

Osiguranje kvalitete prilikom izvođenja elektroinstalacijskih radova na izgradnji obiteljske montažne kuće

Vitković, Ana

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:972676>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-13**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište
Sjever**

Završni rad br. 535/EL/2024

**Osiguranje kvalitete prilikom izvođenja elektroinstalacijskih
radova na izgradnji obiteljske montažne kuće**

Ana Vitković, 3809/336



Sveučilište Sjever

Odjel za elektrotehniku

Završni rad br. 535/EL/2024

Osiguranje kvalitete prilikom izvođenja elektroinstalacijskih radova na izgradnji obiteljske montažne kuće

Student

Ana Vitković, 3809/336

Mentor

dr. sc. Josip Nađ, dipl. ing. el.

Varaždin, lipanj 2024. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODIEL Odjel za elektrotehniku

STUDIJ preddiplomski stručni studij Elektrotehnika

PRISTUPNIK Ana Vitković

MATIČNI BROJ 3809/336

DATUM 4.03.2024.

KOLEGIJ Osiguranje kvalitete

NASLOV RADA Osiguranje kvalitete prilikom izvođenja elektroinstalacijskih radova na izgradnji obiteljske montažne kuće

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Quality assurance when performing electrical installation work on the construction of a family prefabricated house

MENTOR dr. sc. Josip Nađ

ZVANJE Predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA

- doc. dr. sc. Dunja Srpak
- izv. prof. dr. sc. Srđan Skok
- dr. sc. Josip Nađ, predavač
- Josip Srpak, viši predavač
-

Zadatak završnog rada

BROJ 535/EL/2024

OPIS

Prilikom izvođenja elektroinstalacijskih radova na obiteljskim kućama osiguranje kvalitete cijelog procesa ima značajnu ulogu.

U završnom radu je potrebno prikazati i analizirati proces izvođenja elektroinstalacijskih radova na jednoj obiteljskoj montažnoj kući, od trenutka izbora izvođača do trenutka predaje radova:

- navesti potrebnu dokumentaciju za izvođenje radova
- navesti preduvjete koje izvođač radova treba ispunjavati
- opisati proces izvođenja radova iz pogleda izvođača
- ukazati na kritične točke procesa
- dokumentirati proces izgradnje fotografijama i prikazom stvarnih dokumenata

ZADATAK URUČEN

04.03.2024.



Nađ

Zahvala

Zahvaljujem svojem mentoru dr. sc. Josipu Nađu na predlaganju teme i na vremenu koje je izdvojio za ovaj rad. Zbog lake komunikacije, znanja i brzog ispravka rada, njegova pomoć bila je vrijedna tijekom cijelog ovog procesa.

Također, želim izraziti zahvalnost gospodinu Darku Tušek, koji je odvojio vrijeme za mene, dao mi sve potrebne materijale za ovaj rad i podijelio sa mnom svoje iskustvo. Njegova podrška znatno je olakšala moj rad.

Posebno zahvaljujem i svim profesorima na dijeljenju znanja tijekom studiranja, što je značajno pridonijelo mojem obrazovanju i razvoju.

Sažetak

U ovome radu detaljno je analizirano planiranje i realizacija izvođenja elektroinstalacijskih radova na izgradnji obiteljske montažne kuće. Prati se situacija s gledišta izvođača i konkretan primjer montažne kuće, na kojoj je tvrtka *Elektro Tušek d.o.o.* izvodila radove. Opisan je sav proces, od trenutka izbora izvođača do trenutka predaje radova. Definirani su sudionici u gradnji i opisane su njihove uloge. Opisan je postupak odabira izvođača putem temeljitog procesa procjene njihove stručnosti i sposobnosti. Nakon odabira, opisan je postupak izrade troškovnika, koji obuhvaća sve potrebne materijale i radove, te nabava materijala, koja osigurava pravovremenu dostupnost potrebnih resursa za nesmetano izvođenje radova. Objasnjeno je izvođenje elektroinstalacija, koje se provodi uz poštivanje sigurnosnih standarda i kvalitete. Navodi se svrha građevinskog dnevnika, opisano je kako se on piše te koje je stvari važno navoditi u njemu. Također se navode dokumenti koje sadržava završna dokumentacija, koja potvrđuje usklađenost s propisima i standardima. Objasnjena su potkrijepljena projektom koji je projektirala tvrtka *Binel d.o.o.* te slikama osobno snimljenima na gradilištu.

KLJUČNE RIJEČI: izvođač, plan, električne instalacije, zahtjev

Summary

In this paper, the planning and realization of electrical installation works on the construction of a family prefabricated house is analysed in detail. The situation is monitored from the point of view of the contractor and a concrete example of a prefabricated house on which the company *Elektro Tušek d.o.o.* performed works. The entire process from the moment of selecting the contractor to the moment of handing over the works is described. The participants in the construction are defined and their roles are described. The process of selecting contractors through a thorough process of assessing their expertise and capabilities is described. After the selection, the process of creating a cost estimate is described, which includes all the necessary materials and works, as well as the procurement of materials that ensures the timely availability of the necessary resources for the smooth execution of the works. The execution of electrical installations, which is carried out in compliance with safety and quality standards, is explained. The purpose of the construction diary is stated, it is described how to write it and which things are important to state in it. Also listed are the documents that contain the final documentation that confirms compliance with regulations and standards. The explanations are supported by the project designed by the company *Binel d.o.o.* and pictures taken personally at the construction site.

KEY WORDS: contractor, plan, electrical installations, request

Popis korištenih kratica

| | |
|---------------|--|
| 3f | trofazno |
| d.o.o. | društvo s ograničenom odgovornošću |
| Hz | herc |
| KPMO | kućni priključni mjerni ormar |
| kW | kilovat |
| OIB | osobni identifikacijski broj |
| OSB | Oriented Strand Board (orijentirana iverica) |
| PPE | osobna zaštitna oprema |
| PVC | plastika |
| V | volt |
| VTR | vantroškovnički radovi |

Sadržaj

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1. | Uvod | 1 |
| 2. | Sudionici u gradnji i odabir izvođača | 3 |
| 2.1. | Sudionici u gradnji..... | 3 |
| 2.2. | Odabir izvođača..... | 4 |
| 3. | Priprema i planiranje | 6 |
| 3.1. | Analiza projektne dokumentacije | 6 |
| 3.2. | Plan sigurnosti na radu | 9 |
| 3.3. | Izrada troškovnika | 9 |
| 4. | Nabava materijala..... | 11 |
| 4.1. | Izrada popisa materijala..... | 11 |
| 4.2. | Odabir i naručivanje električnih komponenti | 11 |
| 4.3. | Dostava materijala na gradilište | 11 |
| 5. | Izvođenje elektroinstalacija | 13 |
| 5.1. | Pripremni radovi na gradilištu | 15 |
| 5.2. | Postavljanje temeljnog uzemljivača | 16 |
| 5.3. | Postavljanje glavnih vodova i kablova | 17 |
| 5.4. | Montaža razvodnih kutija, utičnica i ormara | 18 |
| 5.5. | Montiranje rasvjete | 21 |
| 5.6. | Povezivanje i ispitivanje instalacija..... | 22 |
| 6. | Završna dokumentacija..... | 23 |
| 6.1. | Izjava izvođača | 23 |
| 6.2. | Projektna i ostala tehnička dokumentacija | 23 |
| 6.3. | Građevinska dozvola | 24 |
| 6.4. | Rješenje o imenovanju inženjera gradilišta | 24 |
| 6.5. | Ugovor | 25 |
| 6.6. | Dokazi kvalitete | 25 |
| 6.7. | Ispitivanja | 26 |
| 6.8. | Građevinski dnevnik..... | 26 |
| 6.9. | Ovjeravanje i predaja dokumenata | 27 |
| 7. | Trajanje radova | 28 |
| 8. | Zaključak..... | 29 |
| 9. | Literatura..... | 30 |
| 10. | Popis slika | 31 |
| 11. | Prilozi | 32 |

1. Uvod

U ovome završnom radu prikazan je i analiziran proces izvođenja elektroinstalacijskih radova na jednoj obiteljskoj montažnoj kući, od trenutka izbora izvođača do trenutka predaje radova (termin „montažna kuća“ razrađen je i objašnjen u poglavlju 5). Navedena je sva potrebna dokumentacija za izvođenje radova i preduvjeti koje izvođač radova treba ispunjavati. Opisan je proces izvođenja radova iz pogleda izvođača, ukazuje se na kritične točke procesa te se dokumentira proces izgradnje fotografijama i prikazom stvarnih dokumenata.

Izvođač elektroinstalacija igra ključnu ulogu u procesu izgradnje infrastrukture, osiguravajući da električni sustavi budu sigurni, funkcionalni i u skladu s propisima. Izvođač mora ispuniti niz preduvjeta i posjedovati odgovarajuću dokumentaciju kako bi mogao preuzeti gradilište. Ova dokumentacija obuhvaća različite aspekte, uključujući pravne, tehničke i organizacijske.

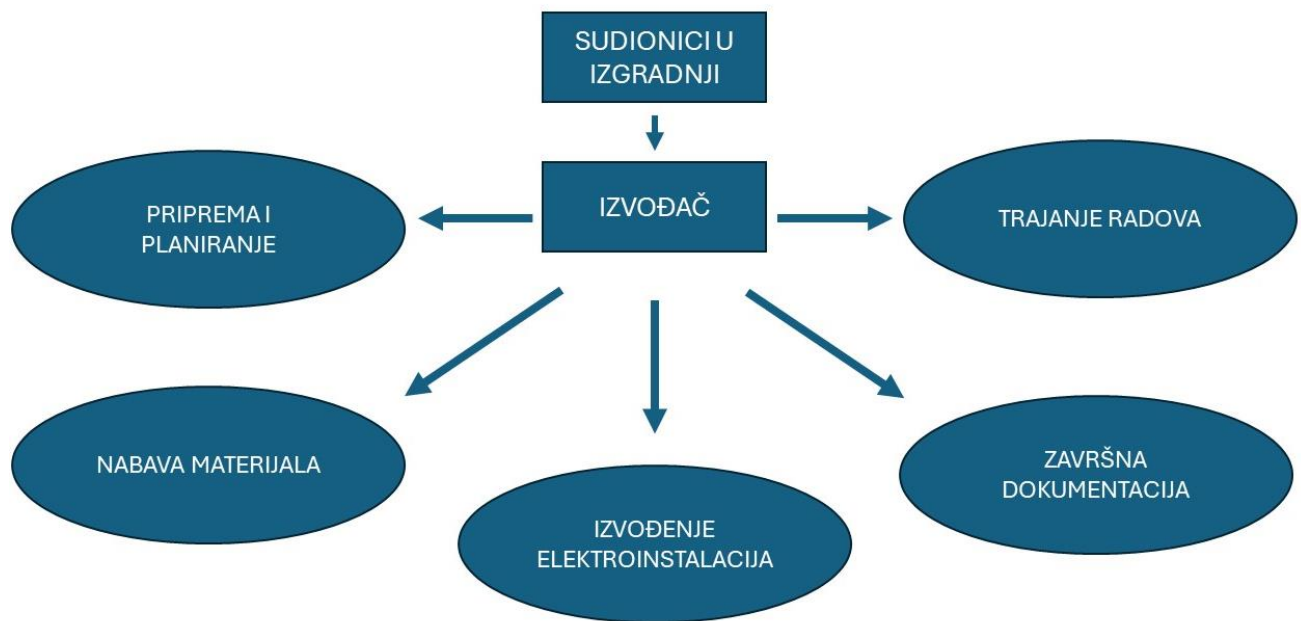
Odgovorna osoba tvrtke koja izvodi elektroinstalacijske radove (u ovom slučaju to je Darko Tušek, vlasnik tvrtke *Elektro Tušek d.o.o.*) preuzima odgovornost za provođenje elektroinstalacijskih radova i pronalaženje novih poslova. Poslovi se uglavnom pronalaze preporukama i poznanstvima, što naglašava važnost mreže kontakata u industriji graditeljstva. Sljedeća ključna uloga jest uloga voditelja radova (u ovom slučaju to je Željko Novak, mag. ing. el.), koji osigurava stručnost i tehničku valjanost izvedenih radova.

Ključna komponenta u procesu angažiranja jest potpisivanje ugovora za izvođenje radova, koji se temelje na projektu i troškovniku koje dobiva od projektanta. Svoju ponudu formira uzimajući u obzir jedinične cijene materijala, ali i vlastiti rad i troškove. U slučaju odstupanja od predviđenih količina materijala, prilaže dokaznice kako bi opravdao promjene u troškovima.

Važan aspekt vođenja gradilišta jest sustavno praćenje radova, što postiže vodeći građevinski dnevnik za svaki dan izvođenja radova. Za objekte s građevinskom dozvolom izdanom prije 2023. godine građevinski dnevnik vodi se ručno, dok svi noviji objekti zahtijevaju digitalni dnevnik (*e-Dnevnik*) [10]. Na projektu koji se obrađuje u ovom završnom radu građevinski dnevnik pisao se ručno.

Nakon završetka radova, izvođač predaje svu potrebnu završnu dokumentaciju, uključujući ugovor o sklapanju radova, ateste ugrađene opreme i rezultate ispitivanja. Tehnički pregled, na kojem se sastaju svi izvođači koji su radili na projektu, završni je korak koji osigurava usklađenost s tehničkim standardima i propisima. Svi radovi, procesi i materijali detaljno su opisani i regulirani Zakonom o gradnji, Pravilnikom o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona te drugim relevantnim zakonima i pravilnicima.

U nastavku rada detaljno se analizira svaki korak ovog procesa, istražujući kako *Elektro Tušek d.o.o.* zadovoljava zahtjeve dokumentacije za izvođenje elektroinstalacijskih radova i osigurava kvalitetnu izvedbu u skladu s industrijskim standardima. Na primjeru obiteljske montažne kuće detaljno će se prikazati i opisati proces izvođenja elektroinstalacijskih radova.



Slika 1. *Struktura završnog rada*

2. Sudionici u gradnji i odabir izvođača

2.1. Sudionici u gradnji

Sukladno Zakonu o gradnji [1], sudionici u izgradnji su:

1. investitor
2. projektant
3. izvođač
4. nadzorni inženjer
5. revident

Investitor je pravna ili fizička osoba u čije se ime gradi građevina. On određuje mjesto i namjenu građevine te organizira izradu i kontrolu projektne dokumentacije. Investitor pribavlja sve potrebne dozvole za građenje i bira izvođača radova. Također, organizira stručni nadzor nad projektom i osigurava potrebna novčana sredstva za realizaciju gradnje.

Projektant je fizička osoba ovlaštena za projektiranje građevina. On osigurava ispunjavanje propisanih uvjeta i posebnih propisa te usklađivanje s lokacijskom dozvolom. Također, projektant ispunjava bitne zahtjeve koji se odnose na samu građevinu. Projektant ima pravo zahtijevati izvođenje građenja prema odobrenom projektu te da se nikakve izmjene i dopune ne mogu izvršiti bez njegove suglasnosti. Uz to, provodi projektantski nadzor izvođenja radova ako je takav nadzor predviđen glavnim projektom.

Izvođač je pravna osoba koja gradi ili izvodi pojedine radove na građevini i koja ispunjava uvjete za obavljanje djelatnosti građenja prema posebnom zakonu. Izvođač je dužan graditi u skladu s građevinskom dozvolom, Zakonom o gradnji, tehničkim propisima i pravilima struke. Također, izvođač imenuje voditelja radova u svojstvu odgovorne osobe koja vodi građenje, odnosno pojedine radove.

Nadzorni inženjer jest fizička osoba koja u ime investitora provodi stručni nadzor građenja. On ne može biti zaposlenik osobe koja je izvođač na istoj građevini. Dužnosti nadzornog inženjera u provedbi stručnog nadzora uključuju nadziranje građenja kako bi sve bilo u skladu s glavnim projektom, zakonima, posebnim propisima i pravilima struke. Također, on određuje provedbu kontrolnih ispitivanja određenih dijelova građevine sa svrhom provjere, odnosno dokazivanja ispunjavanja uvjeta predviđenih glavnim projektom. Nadzorni inženjer upoznaje investitora sa svim nepravilnostima tijekom građenja, a investitora i inspekcije o poduzetim mjerama. Na kraju, sastavlja završni izvještaj o izvedbi.

Revident je fizička osoba ovlaštena za kontrolu projekata. Odgovoran je za to da projekt ili dio projekta za koji je proveo kontrolu i dao pozitivni izvještaj udovoljava zahtjevima zakona i propisa, tehničkih specifikacija i pravila struke. U Hrvatskoj se uloga revidenta koristi samo za kontrolu mehaničke otpornosti i stabilnosti konstrukcija. Ovlaštenje se daje ovlaštenom inženjeru građevinarstva s najmanje deset godina radnog iskustva u struci koji je projektirao statički složene konstrukcije, koji je proveo najmanje jedan stručni nadzor statički složene konstrukcije i koji je dao značajan doprinos tehničkoj struci (članak 3. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za davanje ovlaštenja za kontrolu projekata).

U nastavku rada fokus će biti na ulozi izvođača radova.

2.2. Odabir izvođača

Prema Zakonu o gradnji [1] članak 53. stavak 1., izvođač je „osoba koja gradi ili izvodi pojedine radove na građevini“. Postupak odabira izvođača elektroinstalacijskih radova ključan je korak u uspješnoj realizaciji svakoga građevinskog projekta, uključujući izgradnju novih objekata, renoviranje ili modernizaciju postojećih. Ovaj postupak mora biti transparentan, pravedan i temeljen na jasno definiranim kriterijima kako bi se osigurala kvaliteta, efikasnost i ekonomska isplativost projekta. U nastavku je detaljno objašnjen tipičan postupak odabira izvođača elektroinstalacijskih radova:

2.2.1. Definiranje projektnih zahtjeva i priprema tenderske dokumentacije

Prvi korak uključuje definiranje opsega projekta, tehničkih specifikacija, vremenskog okvira i budžeta. Na temelju ovih informacija priprema se tenderska dokumentacija, koja sadrži sve relevantne informacije o projektu, uključujući tehničke zahtjeve, uvjete plaćanja, kriterije za odabir i rokove za izvršenje.

2.2.2. Objavljivanje natječaja

Natječaj se objavljuje na odgovarajućim platformama kako bi se informacija dostavila potencijalnim izvođačima. To može biti putem službenih *web* stranica, stručnih časopisa, novina ili specijaliziranih portala za javne nabave. U objavi se navode osnovni podaci o projektu i upute za zainteresirane izvođače o tome kako se mogu prijaviti.

2.2.3. Prikupljanje i evaluacija ponuda

Nakon objave, slijedi prikupljanje ponuda od izvođača koji ispunjavaju uvjete. Svaka ponuda trebala bi sadržavati detaljne informacije o predloženim tehničkim rješenjima, cijenama, referencama na prethodne slične projekte te dokaze o stručnoj sposobnosti i financijskoj stabilnosti. Komisija za evaluaciju pregledava i ocjenjuje ponude na temelju unaprijed definiranih kriterija, poput cijene, tehničke vrijednosti, iskustva, kvalitete materijala i opreme te rokova izvršenja.

2.2.4. Provjera referenci i kvalifikacija

Za ponude koje su u užem izboru, može se provesti dodatna provjera referenci i kvalifikacija. To uključuje kontaktiranje prethodnih klijenata za provjeru zadovoljstva izvedenim radovima, provjeru valjanosti licenci i certifikata te eventualno posjete tekućim ili završenim projektima izvođača.

2.2.5. Pregovori i dodjela ugovora

Nakon evaluacije, s najpovoljnijim izvođačem ili izvođačima vode se pregovori o detaljima ugovora, uključujući preciziranje obveza strana, cijena, rokova i mehanizama za rješavanje eventualnih sporova. Nakon uspješnih pregovora, s odabranim izvođačem potpisuje se ugovor za izvođenje elektroinstalacijskih radova.

Postupak odabira izvođača elektroinstalacijskih radova zahtijeva temeljito planiranje, jasne i transparentne kriterije te stručnu evaluaciju kako bi se osiguralo da izvođač može ispuniti sve tehničke i poslovne zahtjeve projekta.

U kontekstu završnog rada, posebna pažnja posvećena je tvrtki *Elektro Tušek d.o.o.*, čija je stručnost potvrđena položenim majstorskim ispitom. Njihovo angažiranje na projektu nije rezultat slučajnosti, već svjedoči o snazi profesionalne reputacije izgrađene na kvaliteti izvedenih radova i pozitivnim preporukama. Dolazak na gradilište proizlazi iz mreže profesionalnih kontakata i preporuka zadovoljnih klijenata.

3. Priprema i planiranje

Priprema i planiranje izvođača elektroradova za preuzimanje gradilišta kompleksan je proces koji zahtijeva detaljnu analizu projektnih zahtjeva, koordinaciju s ostalim sudionicima projekta te razvoj preciznog i realističnog plana rada. Ovaj proces uključuje nekoliko ključnih koraka.

3.1. Analiza projektne dokumentacije

Prvi korak u pripremi obuhvaća temeljitu analizu projektnih dokumenata, uključujući arhitektonske planove, tehničke specifikacije i bilo kakve postojeće studije izvedivosti. Cilj je razumjeti opseg projekta, specifične zahtjeve za elektroinstalacije, kao i sve eventualne izazove ili ograničenja povezana s lokacijom ili dizajnom objekta. Elektroprojekt je detaljan plan elektroinstalacija u montažnoj kući. To uključuje shemu elektroinstalacija, raspored utičnica, prekidača, rasvjetnih tijela, kao i tehničke specifikacije elektrokomponenti. Planovi položaja pokazuju točne lokacije svih električnih komponenti u kući, uključujući utičnice, prekidače i rasvjetna tijela. To pomaže pri budućim intervencijama ili nadogradnjama. Ako su tijekom izvođenja radova napravljene promjene ili ispravci u odnosu na originalni elektroprojekt, te informacije trebaju biti dokumentirane kako bi se osigurala dosljednost i jasnoća.

U ovome završnom radu, projekt obiteljske kuće projektirala je tvrtka *Binel d.o.o.* Na početnoj stranici elektroprojekta istaknute su ključne informacije (poput podataka o investitoru, naziva građevine, lokacije) te dodatne bitne pojedinosti (ime i prezime projektanta), predstavljene i prikazane na slici 2.

Izvođač radova mora biti potpuno upoznat sa svim zakonima, standardima i normama navedenima u projektu kako bi osigurao usklađenost i kvalitetu izvedbe. Na slici 3. prikazani su neki od navedenih.

Učinkovita komunikacija i koordinacija s arhitektima, građevinskim inženjerima i drugim izvođačima radova ključna je za uspješno planiranje. Ovo uključuje dogovore oko rasporeda radova, pristupa gradilištu i bilo kakvih posebnih zahtjeva koji mogu utjecati na elektroinstalacijske radove.

Na temelju prikupljenih informacija, izrađuje se detaljan plan izvođenja elektroinstalacijskih radova. Plan obuhvaća vremenski raspored, određivanje potrebne radne snage, opreme i materijala, kao i detaljne upute za izvođenje pojedinih faza projekta. Također, planira se i uspostava sigurnosnih mjera na gradilištu.

Na temelju plana, vrši se procjena potrebnih materijala i opreme. Slijedi faza nabave, tijekom koje je važno osigurati da svi materijali zadovoljavaju propisane standarde kvalitete i sigurnosti. Izvođač mora voditi računa o rokovima isporuke materijala, kako ne bi došlo do zastoja u radu.

| | |
|-----------------|--|
| Investitor: | Horvat Mladen [redacted] Donja Šemnica 3 49000 Krapina |
| Građevina: | Izgradnja stambene zgrade – obiteljske kuće |
| Lokacija: | Mokrice bb, 49243 Oroslavje k.č.br.: novoformirana k.č.br. 1324/13 (formira se od postojeće k.č.br. 1324/13 I 1508/11), k.o. Mokrice |
| Z.O.P.: | GLP05/2021 |
| T.D.: | 31/21 |
| MAPA : | 4 |
| Razina razrade: | GLAVNI PROJEKT |
| Vrsta projekta: | ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT |

**Mladen
Hermanović**

Digitalno potpisao: Mladen Hermanović
DN: c=HR, o=HRG,
2.5.4.97+VATHR-6508632676,
ou=Signature, sn=Hermanović,
givenName=Mladen,
serialNumber=PNOHR-00341995644,
cn=Mladen Hermanović
Datum: 2021.06.14 08:42:11 +02'00'

Glavni projektant: Mladen Hermanović, dipl.ing.grad.
Broj ovlaštenja : G2617

Projektant: Vlado Bingula, dipl.ing.el.
Broj ovlaštenja : E 845

Direktor: Vlado Bingula, dipl.ing.el.

**VLADO
BINGULA**

Digitalno potpisao: VLADO BINGULA
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA
INŽINJERA ELEKTROTEHNIKE,
2.5.4.97+VATHR-31185646618,
ou=identification, sn=BINGULA,
givenName=VLADO,
serialNumber=PNOHR-57600595278,
cn=VLADO BINGULA
Datum: 2021.06.13 18:29:47 +02'00'

Dugo Selo, 06 / 2021 godine

Slika 2. Prikaz naslovne strane elektroprojekta [3]

-
- Zakon o gradnji NN br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19
 - Zakon o prostornom uređenju NN br. 153/13, 65/17, 114/18 i 39/19
 - Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje NN br. 78/15, 118/18
 - Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju NN br. 78/15, 114/18
 - Zakon o normizaciji NN br. 80/13
 - Zakon o zaštiti od požara NN br. 92/10
 - Zakon o zaštiti na radu NN br. 71/14, 118/14, 154/14
 - Zakon o građevnim proizvodima NN br. 76/13 i 30/14
 - Zakon o općoj sigurnosti proizvoda NN br. 30/09 i 139/10
 - Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti NN br. 80/13 i 14/14
 - Zakon o zaštiti od buke NN br. 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16
 - Zakon o elektroničkim komunikacijama NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13 i 71/14
 - Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina NN br. 64/14, 41/15, 105/15 i 61/16
 - Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera NN br. 111/14 i 107/15
 - Pravilnik o sadržaju i izgledu ploče kojom se označava gradilište NN br. 42/14
 - Pravilnik o tehničkom pregledu građevine NN br. 108/04, 43/14 i 111/14
 - Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda NN br. 113/08
 - Pravilnik o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno izvedbenog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa NN br. 98/99
 - Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta NN br. 42/14
 - Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima NN br. 79/14, 41/15 i 75/15
 - Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima NN br. 51/08
 - Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada NN br. 29/13
 - Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom NN br. 88/12
 - Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave NN br. 145/04
 - Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada NN br. 5/84
 - Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine NN br. 75/13
 - Pravilnik o električnoj opremi namjenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica NN br. 41/10
 - Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara NN br. 56/12 i 61/12
 - Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH 5/2010)
 - Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (Narodne novine broj 87/2008 i 33/2010)
 - Tehnički propisi o građevinskim proizvodima NN br. 33/10
 - Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV, Prve izmjene i dopune granska norma HEP-a N.033.01, Bilten HEP 130/03
 - Tehnički propisi o građevinskim proizvodima NN br. 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14 i 119/15
 - HRN EN 12464-1:2012 Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)
 - HRN EN 60529:2000/A1:2008 Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP Code) (IEC 60529:1989/am1:1999; EN 60529:1991/A1:2000)
 - HRN HD 60364-1:2008 Niskonaponske električne instalacije -- 1. dio: Osnovna načela, određivanje općih značajka, definicije (IEC 60364-1:2005, MOD; HD 60364-1:2008)
-

Slika 3. Neki od navedenih zakona i tehničkih propisa u projektu [3]

3.2. Plan sigurnosti na radu

Prije početka radova, izvođač treba razviti i implementirati plan sigurnosti na radu, koji uključuje osiguranje svih potrebnih mjera za zaštitu radnika, kao i preventivne mjere za minimiziranje rizika od nesreća. Potrebno je osigurati sve dozvole i odobrenja od nadležnih tijela prije početka radova. To može uključivati (ali nije ograničeno na njih) građevinske dozvole, dozvole za rad i odobrenja vezana za specifične elektroinstalacije. S ovom pripremom, završenom, projektni tim spreman je za početak radova. U ovoj fazi, ključno je osigurati stalnu komunikaciju unutar tima i s vanjskim partnerima, kao i redovito praćenje napretka u odnosu na planirani raspored. Temeljita priprema i planiranje neophodni su za uspješnu realizaciju elektroinstalacijskih radova, omogućujući izvođačima da završe projekte na vrijeme, unutar budžeta i u skladu s najvišim standardima kvalitete i sigurnosti.

3.3. Izrada troškovnika

Troškovnik je dokument u kojem su po stavkama opisani radovi, materijali i uvjeti izvođenja [4]. Svaka stavka troškovnika uključuje opis stavke, jedinicu mjere, količinu i jediničnu cijenu. Množenjem količine s jediničnom cijenom dobiva se ukupni iznos za svaku stavku, a zbrojem tih iznosa dobivamo ukupnu vrijednost pojedinih vrsta radova.

Postoje dva glavna tipa troškovnika: ponudbeni troškovnici i troškovnici izvedenih radova:

- Ponudbeni troškovnik sastavlja se prije početka radova, gdje poduzeća navode svoje cijene kako bi se natjecala za posao.
- Troškovnik izvedenih radova sastavlja se nakon završetka radova te obuhvaća sve što je izvedeno; to uključuje dogovorene radove (radovi koji su predviđeni u ponudbenom troškovniku) i VTR-ove (radovi koji nisu bili predviđeni u ponudbenom troškovniku) [4].

Nakon primitka projektnih dokumenata i troškovnika od projektanta, izabrani izvođač radova pažljivo analizira svaki detalj. Ovaj korak uključuje razumijevanje tehničkih specifikacija, opsega radova te svih predviđenih materijala i opreme. Analiza je usmjerena na identifikaciju ključnih faktora koji utječu na troškove, kao što su složenost instalacija, kvaliteta i količina materijala te potrebni radni sati.

Slijedi faza prilagodbe predloženog troškovnika. Izabrani izvođač radova primjenjuje svoje znanje i iskustvo za precizno određivanje troškova rada, materijala i opreme. Cijene se izračunavaju na temelju trenutnih tržišnih uvjeta, dostupnosti materijala te vlastite efikasnosti i

produktivnosti. Tvrtnka, također, uzima u obzir potencijalne rizike i nepredvidive situacije, osiguravajući da konačni troškovnik odražava realne troškove projekta.

Nakon što su sve stavke precizno procijenjene, dodaje se određeni postotak (marža) na procijenjene troškove. Marža je pažljivo određena kako bi se pokrili opći poslovni troškovi, osigurala profitabilnost projekta te zadržala konkurentnost cijena. U ovom koraku, tvrtka također provodi detaljnu financijsku analizu kako bi se osigurala ekonomska izvedivost projekta.

Prije predaje konačnoga troškovnika naručitelju, vrši se temeljit pregled cijelog dokumenta. Ovaj korak uključuje provjeru točnosti svih kalkulacija, usklađenost s projektnim zahtjevima te osiguravanje da troškovnik odražava sve aspekte predviđenih radova. Time se minimizira rizik od pogrešaka i nesporazuma, čime se štite i izvođač i naručitelj. Konačni korak uključuje predaju detaljno izrađenoga troškovnika naručitelju, uz jasnu prezentaciju svih elemenata troškova i predviđenog plana izvođenja.

4. Nabava materijala

Nabava elektromaterijala za gradilište može biti složen proces koji zahtijeva pažljivo planiranje i koordinaciju.

4.1. Izrada popisa materijala

Prvi korak u procesu nabave jest izrada popisa elektromaterijala koji će trebati za projekt. To može uključivati razne komponente poput kabela, priključaka, prekidača, utičnica, rasvjetnih tijela, sigurnosne opreme itd. Ovisno o veličini projekta, ovaj popis može biti detaljan ili općenit.

4.2. Odabir i naručivanje električnih komponenti

Nakon izrade popisa, sljedeći korak jest odabir kvalitetnih električnih komponenti. Važno je provjeriti specifikacije proizvoda kako bi se osiguralo da zadovoljavaju potrebne standarde i propise te da su prikladni za specifične zahtjeve projekta. Ovo može uključivati kontaktiranje s različitim dobavljačima kako bi se osiguralo da dobiju najbolje cijene i kvalitetu.

4.3. Dostava materijala na gradilište

Kada su materijali naručeni, izvođači će koordinirati dostavu s dobavljačima. To može uključivati određivanje datuma i vremena dostave te osiguranje da će gradilište biti spremno za prihvatanje materijala. Kada materijali stignu na gradilište, izvođači će provjeriti isporučene proizvode kako bi se uvjerali da su sve stavke isporučene u skladu s narudžbom i da nema oštećenja. Nakon što su materijali primljeni i provjereni, bit će ih potrebno skladištiti na sigurnome mjestu na gradilištu.

Organizacija materijala ključna je kako bi se olakšalo njihovo pronalaženje kada budu potrebni za instalaciju. Kada dođe vrijeme za instalaciju, materijali će se distribuirati na različita radna mjesta unutar gradilišta prema potrebama i rasporedu radova. Izvođači će paziti na sigurnost materijala kako bi se izbjegle krađe ili oštećenja. Također, održavat će točan inventar kako bi se osiguralo da imaju dovoljno materijala za dovršenje projekta.

Pravilno vođenje ovog postupka pomaže osigurati da se na gradilištu koriste kvalitetni materijali i da se projekti izvode u skladu s propisima i standardima. Izvođači se osiguravaju da imaju potrebne elektromaterijale na raspolaganju kako bi uspješno izvršili elektroinstalaterske radove na gradilištu.

| # | Šifra art. | Bar kod | Vrsta robe - usluge | Kol. | JM |
|-----|------------|---------------|--|------|-----|
| 1. | A71102 | 8605029105495 | Prirubnica 2M EXP sa stezaljkom | 32 | kom |
| 2. | A71003 | 8605029105440 | Prirubnica 3M EXP s vijcima | 6 | kom |
| 3. | A71004 | 8605029105457 | Prirubnica 4M EXP s vijcima | 9 | kom |
| 4. | A71007 | 8605029105471 | Prirubnica 7M EXP s vijcima | 12 | kom |
| 5. | A70402.E1 | | Maska 2M EXP BASIC, crna-soft touch | 7 | kom |
| 6. | A70403.E1 | | Maska 3M EXP SOFT TOUCH, crna soft | 6 | kom |
| 7. | A70404.E1 | | Maska 4M EXP BASIC, crna-soft touch | 9 | kom |
| 8. | A70407.E1 | | Maska 7M EXP SOFT TOUCH, crna soft | 2 | kom |
| 9. | A74151.E1 | | Priključnica dvopolna EXP 2M crna soft | 64 | kom |
| 10. | A72101 | 8605029105501 | Jednopolni prekidač 16AX 250V~ EXP 1M, bez maske | 12 | kom |
| 11. | A72103 | 8605029105518 | Izmjenični prekidač 16AX 250V~ EXP 1M, bez maske | 22 | kom |
| 12. | A72104 | 8605029105525 | Križni prekidač 16AX 250V~ EXP 1M, bez maske | 3 | kom |
| 13. | A73101.E1 | 8605029105853 | Maska za prekidač EXP 1M, crni soft | 24 | kom |
| 14. | A73301.E1 | 8605029106362 | Maska za prekidač EXP 2M, crni soft | 9 | kom |
| 15. | A72118.E1 | | Tipkalo za rolete 10AX 250V~ EXP 1M, crno | 7 | kom |
| 16. | A74263.E1 | | Antenska priključnica TV IEC završna 5dB EXP 1M, crna soft | 3 | kom |
| 17. | A74223.E1 | 8605029107444 | Komunikacijska priključnica Keystone RJ45 Cat6 UTP EXP 1M, crna soft | 4 | kom |
| 18. | A70001.E1 | 8605029107802 | Maska za slijepi modul EXP 1M, crni soft | 4 | kom |
| 19. | A74153.E1T | | Utičnica dvop. nerastavna EXP sa poklopcem 2M, crna soft/ transp. | 3 | kom |

Slika 4. Prikaz dijela ponude s materijalom od jednog dobavljača

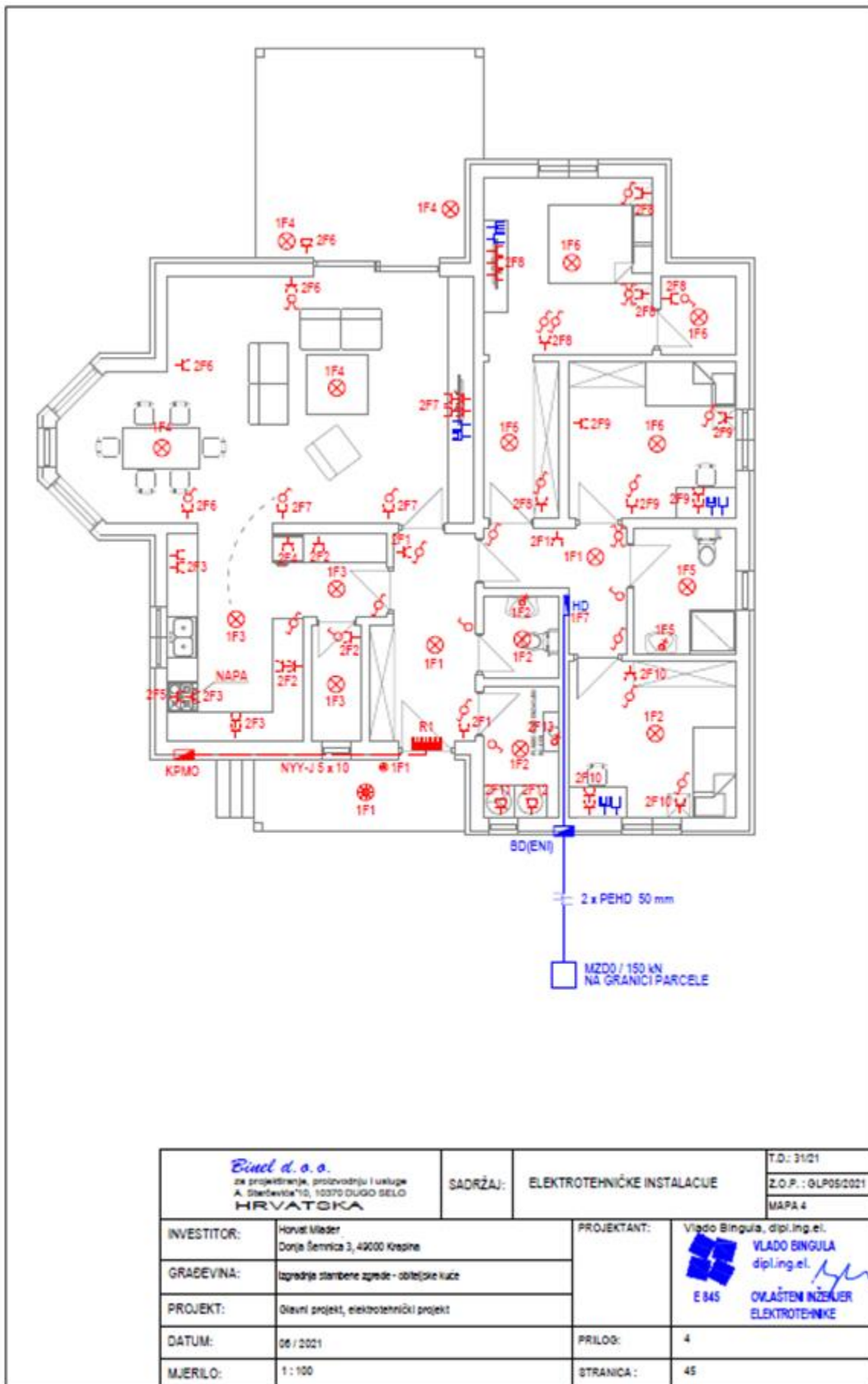
5. Izvođenje elektroinstalacija

Montažna gradnja jest izvedba građevina spajanjem pred-gotovljenih konstrukcijskih elemenata, sklopova i slično. Ti se elementi industrijski prethodno proizvode u stacionarnom pogonu i dopremaju na gradilište, gdje se montiraju. Često je isplativija i kvalitetnija od tradicijskih načina gradnje [5]. Kuća koju opisujemo izrađena je od drva, odnosno OSB ploča. Sukladno članku 2. stavak 13. Zakona o gradnji: „Obiteljska kuća jest građevina isključivo stambene namjene na zasebnoj građevnoj čestici, razvijene građevinske (bruto) površine do 400 m² s najviše podrumom i dvije nadzemne etaže i ne više od dva stana, a u koju površinu se uračunava i površina pomoćnih građevina (garaža, kotlovnica, drvarnica, spremišta i sl.) ako se grade na istoj građevnoj čestici.“



Slika 3. Prikaz vanjskog sloja montažne kuće od drveta

Prije početka pripremnih radova, važno je jasno razumjeti elektroprojekt, u ovom slučaju za montažnu kuću. To uključuje pregled tehničkih crteža, planova i specifikacija kako bi se utvrdilo gdje će se nalaziti električne komponente poput utičnica, prekidača, rasvjetnih tijela i drugih električnih uređaja. U pravilu, plan instalacija ucrtava se u građevinske nacрте [11]. Važno je provjeriti potrebne građevinske dozvole i elektrodozvole za izvođenje radova na montažnoj kući. Osiguravanje svih potrebnih dozvola ključno je za poštivanje zakonskih propisa i propisane procedure.



| | | | | |
|--|---|-------------|---|--------------------|
| Bintel d. o. o. za projektiranje, proizvodnju i usluge A. Steševića 10, 10370 DUGO SELO HRVATSKA | | SADRŽAJ: | ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE | T.D.: 31/21 |
| INVESTITOR: | Hovrat Vleder Donja Šemnica 3, 49000 Krasine | | | Z.O.P.: GLP05/2021 |
| GRAĐEVINA: | Izgradnja stambene zgrade - obiteljske kuće | | | MAPA 4 |
| PROJEKT: | Osnovni projekt, elektrotehnički projekt | PROJEKTANT: | Vlado Bingula, dipl.ing.el. | |
| DATUM: | 06 / 2021 | |  | |
| MJERILO: | 1 : 100 | PRILOG: | 4 | |
| | | STRANICA: | 45 | |

Slika 5. Projekt električne instalacije [3]

5.1. Pripremni radovi na gradilištu

Prije nego što se započnu elektroradovi, važno je osigurati da je radni prostor spreman za rad. To uključuje čišćenje i oslobađanje radnog prostora od prepreka kako bi se omogućila slobodna kretanja i rad električarima. Električni radovi mogu biti opasni, pa je važno postaviti odgovarajuće sigurnosne mjere prije početka rada. To uključuje upotrebu osobne zaštitne opreme poput zaštitnih naočala, rukavica i kaciga, kao i postavljanje sigurnosnih ograda i upozoravajućih znakova na gradilištu.

Prije nego što se započne s ugradnjom električnih komponenti, potrebno je provjeriti dostupnost strujnog napajanja na gradilištu. Ako je potrebno, osigurava se privremeno strujno napajanje kako bi se omogućilo sigurno izvođenje elektroradova. Na slikama 6. i 7. prikazan je glavni dovod struje do objekta, ispod ceste (asfalta) sa stupa do glavnog ormara. Priključni je napon građevine 400 V, 3f, 50 Hz, a predviđena priključna snaga 11,04 kW/ 3f.



Slika 6. Elektrostup



Slika 7. KPMO (kućni priključni mjerni ormar)

5.2. Postavljanje temeljnog uzemljivača

Prije postavljanja uzemljivača kopa se jama ili rov u zemlji, u koji će se postaviti uzemljivač. Ovaj rov obično ima određene dimenzije i dubinu prema propisanim standardima kako bi se osigurala učinkovita veza s tlom. Objekt ima izveden trakasti temeljni uzemljivač izveden pomoću trake Fe-Zn 25 x 4 mm². Izveden je izvod gdje je montirana sabirnica za glavno izjednačenje potencijala dimenzija 30 x 5 mm dužine 0.4 m, opremljena s rupama za spoj vodiča 16 mm². Nakon postavljanja uzemljivača, provodi se povezivanje uzemljivača s glavnim električnim ormarićem stambenog objekta. Ovo osigurava da električni sustav bude sigurno uzemljen, što pomaže u zaštiti od udara struje i električnih preopterećenja.



Slika 8. Postavljanje temeljnog uzemljivača u rov

5.3. Postavljanje glavnih vodova i kablova

Na temelju elektroprojekta, određuje se položaj glavnih vodova i kablova u kući. Glavni vodovi obično uključuju napajanje iz električnog ormara prema različitim dijelovima kuće, dok se kablovi koriste za povezivanje pojedinih električnih uređaja i utičnica. Nakon određivanja položaja, glavni vodovi postavljaju se duž zidova ili podova montažne kuće prema planu. To obično uključuje upotrebu PVC cijevi ili kabelskih kanala za zaštitu vodova od oštećenja i omogućavanje lakšeg pristupa u budućnosti.

Nakon postavljanja glavnih vodova, slijedi postavljanje kablova koji će povezivati električne uređaje i utičnice u kući. Kablovi se provlače kroza zidove, podove ili stropove prema specifikacijama elektroprojekta. Nakon završetka postavljanja glavnih vodova i kablova, provodi se provjera ispravnosti instalacije. To uključuje provjeru integriteta vodova i kablova, kao i osiguranje da su pravilno postavljeni i povezani prema elektroprojektu. Kako bi se olakšalo buduće održavanje i popravci, važno je označiti svaki vod i kabel kako bi se jasno identificirali i pratili.



Slika 9. Prikaz postavljanja glavnih vodova i kablova

5.4. Montaža razvodnih kutija, utičnica i ormara

Određuju se točne lokacije za razvodne kutije i utičnice prema elektroprojektu. Uzimajući u obzir estetiku i funkcionalnost, utičnice se obično postavljaju na visinu od oko 30 cm od poda, dok se prekidači postavljaju na visinu od oko 90 cm do 120 cm. Točne lokacije na zidovima označavaju se olovkom ili kredom. Pazi se na razinu kako bi označene točke bile pravilno poravnane. Rade se otvori koristeći odgovarajuće alate, kao što su ručna pila za gips ili bušilica s odgovarajućim nastavkom.

Razvodne kutije čvrsto se pričvršćuju na zidove ili okvire. Koriste se vijci ili posebni držači kako bi se kutije osigurale na mjestu. Ako su zidovi već završeni, koriste se kutije s proširivim „krilima“, koje se čvrsto zakvače uza zid. Kablovi su već provedeni do lokacija razvodnih kutija kroz glavne vodove. Osigurava se da dovoljno kabla viri iz kutije kako bi se lako spojili na utičnice ili prekidače. Skida se vanjska izolacija s krajeva kablova unutar kutije kako bi se otkrile žice spremne za povezivanje.

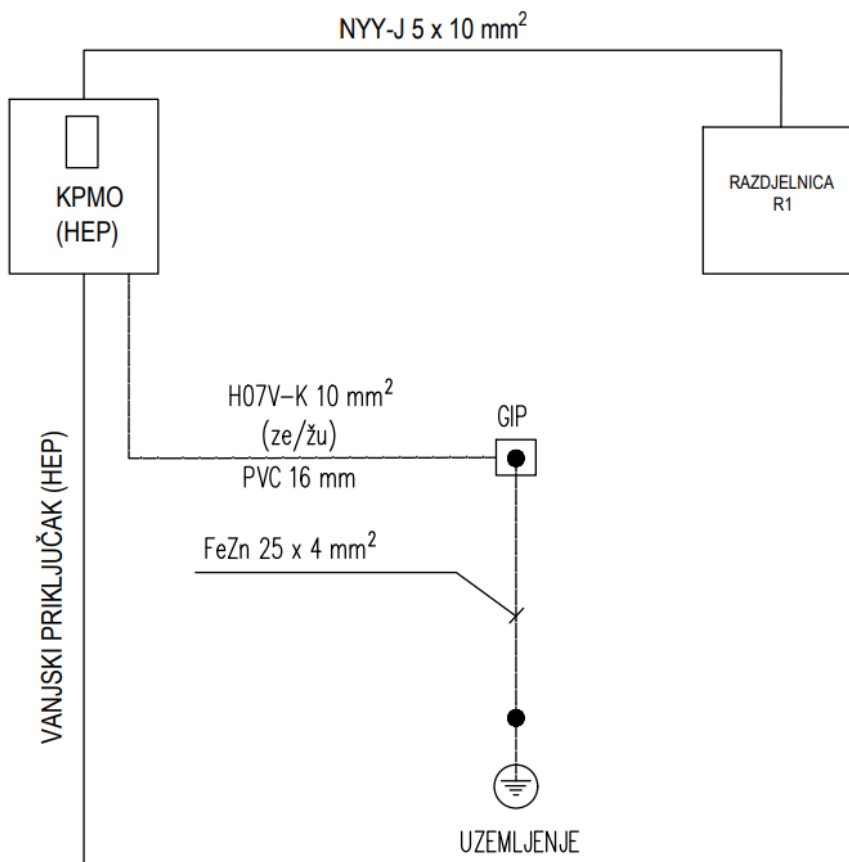
Zatim se povezuju žice s odgovarajućim terminalima na utičnicama i prekidačima:

- crna, smeđa ili siva žica (faza) povezuje se na terminal označen „L“ (Line)
- svijetloplava (nul-vodič) na „N“ (Neutral)
- žuto-zelena (zaštitni vod) na „PE“ terminal

Razvodni ormar, razvodna (razdjelna) ploča, dio električne mreže ili instalacije u kojem se električna energija dovedena glavnim vodom raspodjeljuje na više strujnih krugova. Načinjen je od željeznoga lima ili plastike (poliestera), zatvoren je kako bi se spriječilo eventualno širenje požara i dodir s dijelovima pod naponom. Sadrži osigurače strujnih krugova, potrebne sklopne, zaštitne (npr. zaštitna strujna sklopka), mjerne (npr. električno brojilo) i druge električne uređaje. Izmjere ormara ovise o ugrađenoj opremi [5]. Ugrađuje se u industrijska postrojenja, stambene zgrade i druge objekte.

Električna energija dolazi iz vanjske mreže elektrodistributera kroz dovodnu liniju koja ulazi u glavni razvodni ormar. Prva komponenta unutar ormara jest glavni prekidač, koji omogućuje isključivanje cijelog električnog sustava kuće u slučaju potrebe, poput održavanja ili hitnih slučajeva. Nakon glavnog prekidača, energija se distribuira putem različitih osigurača ili automatskih prekidača koji su povezani s različitim krugovima unutar kuće. Svaki krug opskrbljuje određeni dio kuće ili specifične uređaje. Ormar je povezan s uzemljenjem kako bi se osigurala sigurnost sustava, sprječavajući opasnosti od električnog udara. Za međusobno spajanje razvodnih ormara koristi se kabel NYY-J, prikazan na slici 11.

Na slici 10. prikazana je blok shema napajanja, gdje se navodi kabel i njegove dimenzije. Vidljivo je da se koristi za spajanje od KPMO-a do razdjelnice.

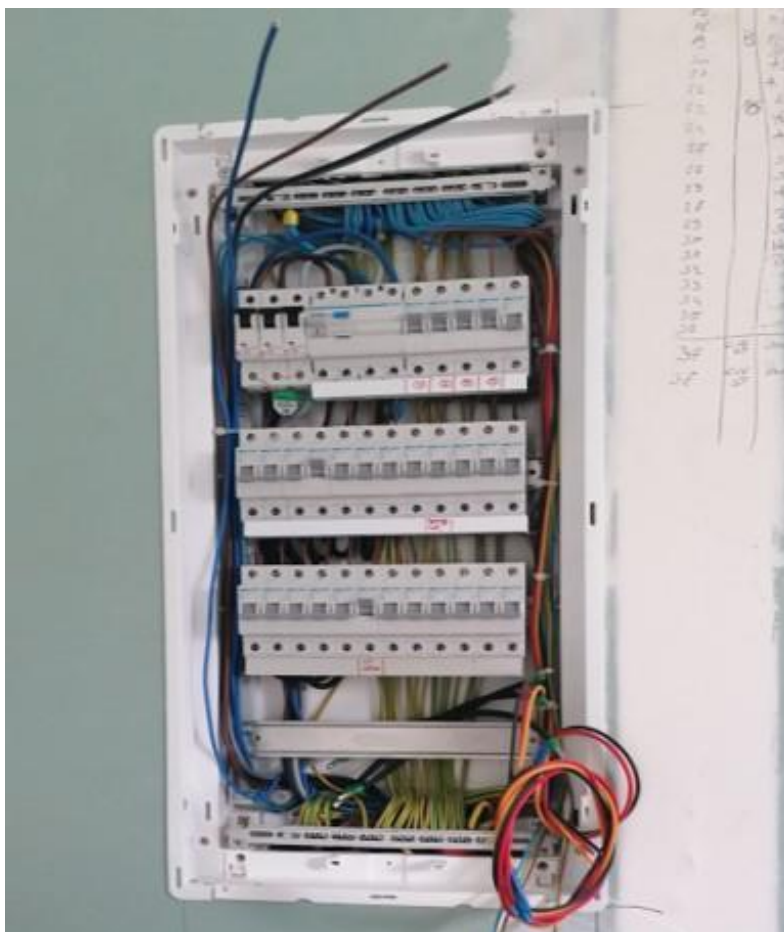


Slika 10. Blok shema napajanja [3]



Slika 11. NYN kabel [14]

Navedeni kabel može se koristiti na otvorenom, u vodi, unutar objekata, pod zemljom, u betonu, u kabelskim kanalima, odnosno na mjestima gdje se veća mehanička opterećenja, kao ni vlačna istezanja, ne očekuju [14].



Slika 12. *Glavni razvodni ormar u kući*

Nakon što su žice priključene, pažljivo se postavljaju utičnice i prekidači unutar razvodnih kutija te se pričvršćuju vijcima. Prije postavljanja poklopaca, provjeravaju se sve veze kako bi se osiguralo da su čvrste i ispravno spojene.

Tijekom cijelog procesa, važno je slijediti sigurnosne protokole, uključujući isključivanje glavnog napajanja prije rada na električnim instalacijama. Također, korištenje osobne zaštitne opreme (PPE), poput zaštitnih rukavica i naočala, pomaže u prevenciji ozljeda.

5.5. Montiranje rasvjete

Prije početka radova, obvezno je isključiti električno napajanje u području gdje će se raditi. Ovo se radi kako bi se izbjegle nezgode te se osigurala sigurnost radnika. Na mjestima gdje će se postaviti rasvjetna tijela, potrebno je pripremiti montažne površine. Ovo uključuje bušenje rupa, postavljanje montažnih kutija te provlačenje električnih kablova kroza zidove ili stropove do željenih točaka. Postavljaju se nosači ili osnove rasvjetnih tijela. Ovisno o vrsti rasvjete, može se raditi o postavljanju stropnih nosača, zidnih nosača ili ugradbenih osnova.

Važno je osigurati da su nosači pravilno i čvrsto postavljeni kako bi nosili težinu rasvjetnih tijela. Električar spaja električne kablove na rasvjetna tijela. Ovo uključuje povezivanje faznih, neutralnih i vodiča za uzemljenje. Važno je koristiti odgovarajuće spojnice i izolacijske materijale kako bi spojevi bili sigurni i pouzdani. Za napajanje strujnih krugova rasvjete i utičnice koristi se kabel NYM-J, prikazan na slici 13. Ovaj se kabel koristi u kućanstvima i industriji, a pogodan je za unutarnju i vanjsku upotrebu, kao i suhe i vlažne prostore. Poprečni presjek kabela ovisi o tome koliko je opterećenje pojedinih strujnih krugova [16].



Slika 13. NYM kabel [15]

Nakon što su kablovi spojeni, rasvjetna tijela montiraju se na nosače ili osnove. Ovo može uključivati postavljanje stropnih svjetiljki, zidnih svjetiljki, ugradbenih svjetiljki ili vanjske rasvjete.

Svjetiljke se pričvršćuju vijcima ili drugim elementima za pričvršćivanje prema uputama proizvođača. Kada su sva rasvjetna tijela montirana, potrebno je provjeriti spojeve i sigurnost instalacije. Električno napajanje ponovno se uključuje te se provjerava funkcionalnost svake svjetiljke. Električar provjerava ispravnost rada prekidača, svjetlosnog intenziteta i eventualnih problema, poput treperenja ili neispravnog rada.

Nakon uspješne montaže i testiranja, uklanjaju se svi alati i materijali korišteni tijekom instalacije. Radno se područje čisti, a svi otpadni materijali pravilno se odlažu. Električar daje krajnje upute korisniku o korištenju i održavanju rasvjetnih tijela.

5.6. Povezivanje i ispitivanje instalacija

Ponajprije, električar će osigurati priključak elektroinstalacija na glavno napajanje kuće ili na razvodnu ploču. Nakon toga, utičnice, prekidači i ostale električne komponente bit će povezane prema elektroprojektu. Faze, nulte žice i uzemljenje treba pravilno povezati na odgovarajuće terminalne blokove. Ako postoji rasvjeta, električar će povezati rasvjetna tijela prema elektroprojektu, osiguravajući ispravno povezivanje faznih i nultih žica. Nakon povezivanja, električar će provjeriti sve veze kako bi osigurao da su čvrste i ispravno povezane. Bilo kakve nedostatke ili neispravnosti treba ispraviti prije nastavka postupka.

Koristi se multimeter ili ispitivač napona kako bi se provjerila ispravnost veza. Ovo uključuje provjeru napona između faza i nultih žica, kao i između faznih žica i uzemljenja. Provjerava se svaka utičnica i prekidač kako bi se osiguralo da pravilno funkcioniraju. Ovo uključuje testiranje svake utičnice pomoću posebnog ispitnog električnog uređaja. Uključuje se svako rasvjetno tijelo i provjerava se radi li ispravno. Osim toga, provjerava se postoji li bilo kakva varijacija u svjetlosti ili potencijalne greške u spojevima.

Ako instalacija uključuje sigurnosne uređaje poput prekidača za zaštitu od preopterećenja, provjerava se jesu li ispravno postavljeni i testira se njihova funkcionalnost. Bilježe se sve svi rezultati ispitivanja, uključujući bilo kakve nedostatke ili probleme koji su se pojavili tijekom procesa ispitivanja.

Nakon uspješnog ispitivanja, elektroinstalacija bi trebala biti pregledana i odobrena od strane nadležne osobe.

6. Završna dokumentacija

Završna dokumentacija jest skup svih dokumenata koji su potrebni za zaključivanje građevinskoga projekta i predaju građevine investitoru. Ova dokumentacija uključuje sljedeće:

1. izjava izvođača
2. projektna i ostala tehnička dokumentacija
3. građevinska dozvola
4. rješenje o imenovanju inženjera gradilišta
5. ugovor
6. dokazi kvalitete
7. izvješća o ispitivanjima
8. građevinski dnevnik [13]

6.1. Izjava izvođača

Pravilnik o sadržaju pisane izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine propisuje sve relevantne informacije koje trebaju biti uključene u pisanoj izjavi izvođača. Pisana izjava izvođača sastoji se od podataka kao što su naziv građevine ili njezinog dijela, urudžbeni broj i datum izdavanja građevinske dozvole te podaci o izvođaču i inženjeru gradilišta. Osim toga, pisana izjava sadrži detaljan popis radova na koje se odnosi, izjavu o udovoljavanju uvjeta iz glavnog projekta, izvješće o izvođenju radova i ugrađivanju građevnih proizvoda, kao i podatke o eventualnim izmjenama tijekom građenja [7].

Dodatno, propisan je prilog pisanoj izjavi izvođača, koji uključuje popis građevinskih dnevnika, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme, isprave o sukladnosti dijelova građevine i druge relevantne dokumente. Pisana izjava izvođača izdaje se na hrvatskom jeziku latiničnim pismom, a istinitost i točnost potvrđuje inženjer gradilišta ili glavni inženjer gradilišta potpisom [7].

6.2. Projektna i ostala tehnička dokumentacija

U završnu dokumentaciju također je potrebno priložiti svu projektnu i ostalu tehničku dokumentaciju koja uključuje:

- a) izmjene i dopune projektne dokumentacije
- b) izvedbenu dokumentaciju ili ucrtane i ovjerene izmjene u originalnoj dokumentaciji

6.3. Građevinska dozvola

Za pristupanje gradnji ili rekonstrukciji objekta potrebna je građevinska dozvola. Ova dozvola prestaje važiti ako investitor ne započne gradnju u roku od tri godine od dana pravomoćnosti dozvole. Važenje građevinske dozvole može se na zahtjev investitora produžiti jednom za dodatne tri godine, pod uvjetom da se nisu promijenili uvjeti za provedbu zahvata u prostoru određeni prostornim planom. U tom razdoblju investitor mora riješiti pitanje prava građenja i pristupiti gradnji [9].

Pravomoćna građevinska dozvola može se na zahtjev investitora izmijeniti, dopuniti, poništiti i/ili ukinuti. Rješenje o izmjeni i/ili dopuni građevinske dozvole za građevinu za koju se ne izdaje lokacijska dozvola, a kojim se mijenjaju i/ili dopunjavaju lokacijski uvjeti, donosi se u skladu s prostornim planom prema kojem je dozvola izdana ili prema prostornom planu koji je na snazi u vrijeme donošenja rješenja, ako to investitor zatraži. Bez važeće građevinske dozvole zabranjeno je započeti s gradnjom objekta [9].

6.4. Rješenje o imenovanju inženjera gradilišta

Rješenje o imenovanju inženjera gradilišta (prilog 8.) sadrži naslov „Ugovor o imenovanju inženjera gradilišta“ i datum. Zatim, broj rješenja, npr. “Rješenje broj: 5/20“. U njemu su navedeni svi podaci o projektu, kao što je naziv objekta, lokacija, investitor, OIB investitora. Spominje se usklađenost sa zakonima, kao što su Zakon o gradnji i Zakon o zaštiti na radu. Navodi se ime osobe zajedno s njezinim podacima iz Komore inženjera, navodi se broj uvjerenja, klasa i urudžbeni broj s datumom upisa u Komoru inženjera elektrotehnike.

Imenovani inženjer ovlašten je zastupati i predstavljati izvođača radova pred ovlaštenim tijelima i osobama investitora, kao i pred lokalnom vlašću. On je odgovorna osoba izvođača za ukupnu organizaciju, koordinaciju, izvođenje radova i provedbu mjera zaštite na radu. Zadatak će obavljati sukladno Zakonu o prostornom uređenju i gradnji, Zakonu o zaštiti na radu te ugovoru s investitorom, pri čemu će postupati stručno i savjesno.

6.5. Ugovor

Nakon izbora izvođača radova, investitor sklapa pisani ugovor za izvođenje radova s izvođačem. Navedenim ugovorom izvođač se obvezuje prema određenom projektu izvoditi radove u ugovorenom roku, a naručitelj se obvezuje isplatiti mu za to određenu cijenu. Naručitelj i izvođač moraju uvijek sklopiti ugovor za izvođenje radova u pisanom obliku [8].

Elementi ugovora za izvođenje radova jesu sljedeći:

- ugovorne strane (investitor i izvođač)
- predmet ugovaranja
- ugovorna cijena (po jedinici mjere ili sistem „ključ u ruke“)
- rok početka i završetka građenja
- obveze investitora (glede zemljišta, tehničke dokumentacije, plaćanja izvedenih radova, imenovanja nadzornog inženjera i drugo)
- obveze izvođača (kvalitetno izvođenje radova, poštivanje rokova građenja, vođenje tehničke dokumentacije, imenovanje odgovornog voditelja gradnje i drugo)
- garantni rok za izvedene radove i ugrađenu opremu
- postupanje u slučaju spora (mirenje, utvrđivanje nadležnog suda)

Predmet ugovora za izvođenje radova jest izvođenje građevinskih radova te je tako izvođač dužan izvesti ugovorene radove na način i u rokovima koji su određeni ugovorom, propisima i pravilima struke [8].

6.6. Dokazi kvalitete

Dokazi kvalitete za završnu tehničku dokumentaciju sadržavaju sve specifikacije ugrađenih materijala, opreme i ostalih elemenata građevine. U njemu je, na primjer, navedena vrsta lampe ili kabela i izdavatelj potvrde.

U sklopu priloga (poglavlje 11.) dane su sljedeće izjave o sukladnosti:

- Izjava o sukladnosti trake za uzemljenje (prilog 1.)
- Izjava o sukladnosti za kabele (prilog 2.)
- Izjava o sukladnosti za zaštitni prekidač (prilog 3.)
- Izjava o sukladnosti za FID sklopku
- Izjava o sukladnosti za izmjenični prekidač
- Izjava o sukladnosti za dvopolnu priključnicu
- Izjava o sukladnosti za masku 3M

6.7. Ispitivanja

Završni pregled i ispitivanje električne instalacije obvezno se provodi odgovarajućom uporabom mjerne i ispitne opreme prema normi HRN HD 60364-6 (*Niskonaponske električne instalacije – 6. dio: Provjeravanje*) i normama na koje ta norma upućuje. Rezultati ispitivanja prilažu se u završnu dokumentaciju kao dokaz o ispravnosti, sigurnosti i funkcionalnosti električnih sustava.

U sklopu priloga (poglavlje 11.) dani su sljedeći dokumenti:

- Rezultati ispitivanja otpora izolacije (prilog 11.)
- Rezultati ispitivanja ispravnosti zaštite (prilog 12.)
- Primijenjeni propisi i rezultati ispitivanja (prilog 13.)
- Općeniti podaci o ispitivanju (prilog 14.)

6.8. Građevinski dnevnik

Građevinski dnevnik jest dokumentacija koja se vodi tijekom gradnje ili izgradnje nekog objekta. To je detaljan zapisnik svih aktivnosti i događaja koji se odvijaju na gradilištu, a služi kao pisani trag procesa gradnje. Svaki unos u građevinskom dnevniku počinje datumom i vremenom kada je zabilježen.

Na prvoj stranici građevinskoga dnevnika (prilog 9.) navodi se izvođač, investitor, građevina, podaci o građevinskoj dozvoli, glavni inženjer gradilišta, nadzorni inženjer, glavni nadzorni inženjer, broj akta o imenovanju inženjera, ime, adresa/naziv i sjedište osobe koja obavlja stručni nadzor te, na kraju, datum prijave početka građenja, početak i završetak građenja.

Prema Pravilniku o uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika, obvezne dijelove građevinskog dnevnika moguće je sažeti u sljedećih 8 stavki:

- a) opis svih radova i aktivnosti načinjenih na gradilištu tijekom određenoga vremenskog razdoblja
- b) popis svih radnika/timova koji su bili prisutni na gradilištu, zajedno s njihovim ulogama i zadacima
- c) bilješke o korištenoj opremi, alatima i materijalima tijekom radova
- d) bilješke o svim dogovorima ili promjenama u planovima gradnje, uključujući izmjene u projektima, rokovima ili tehničkim zahtjevima
- e) bilješke o svim inspekcijama, pregledima ili nadzorima koji su provedeni na gradilištu, uključujući rezultate inspekcija i eventualne primjedbe

- f) zabilješke o svim problemima, nedostacima ili incidentima koji su se dogodili tijekom gradnje, kao i mjere poduzete za njihovo rješavanje
- g) informacije o vremenskim uvjetima koji su utjecali na radove, kao što su kiša, snijeg, vjetar ili ekstremne temperature
- h) potpisi osoba koje su odgovorne za nadzor i vođenje gradilišta, zajedno s odobrenjima za provedene radove ili promjene

6.9. Ovjeravanje i predaja dokumenata

Tehnička dokumentacija ovjerava se od strane ovlaštene osobe. Ovjeravanje osigurava da dokumentacija odgovara stvarnom stanju elektroinstalacija u kući. Prije predaje dokumentacije, provjeravaju se lokalni zakonski zahtjevi i propisi vezani uz elektroinstalacije. Ovo uključuje provjeru trebaju li dokumenti biti podneseni nadležnim tijelima ili agencijama radi inspekcije ili odobrenja.

Nakon ovjeravanja, tehnička dokumentacija predaje se vlasniku kuće ili investitoru radova. Ovi dokumenti važni su za vlasnika kuće kako bi imali potpuni uvid u elektroinstalacije i olakšali buduće održavanje ili popravke. Važno je arhivirati tehničku dokumentaciju na sigurnome mjestu kako bi bila dostupna za buduće potrebe. To može uključivati elektroničko ili fizičko arhiviranje, ovisno o preferencijama vlasnika ili propisima. Svi ti dokumenti služe kao pravni dokazi o aktivnostima i događajima na gradilištu u slučaju sporova, zahtjeva za naknadu ili pravnih postupaka.

7. Trajanje radova

Trajanje radova prikazano je dolje priloženim gantogramom. Nakon prikaza (slika 11.), slijedi njegov opis.

| RADOVI | DAN | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. |
| POSTAVLJANJE TEMELJNOG UZEMLJIVAČA | ■ | | | | | | | | | | | | |
| POSTAVLJANJE INSTALACIJSKIH CIJEVI | | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| UVLAČENJE KABLOVA U INSTALACIJSKE CIJEVI | | | | ■ | ■ | | | | | | | | |
| UGRADNJA I SPAJANJE RAZVODNOG ORMARA | | | | | | ■ | | | | | | | |
| UGRADNJA MONTAŽNIH KUTIJA U ZIDOVE | | | | | | | ■ | | | | | | |
| UGRADNJA UTIČNICA I PREKIDAČA | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | |
| SPAJANJE RAZVODNIH KUTIJA | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | |
| UGRADNJA RASVJETE | | | | | | | | | | | ■ | | |
| ISPITIVANJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE | | | | | | | | | | | | ■ | |
| PRIPREMA ZA TEHNIČKI PREGLED | | | | | | | | | | | | | ■ |

Slika 14. Gantogram trajanja radova

Na lijevoj strani prikaza nalaze se opisi radova, dok je na desnoj strani naveden broj dana potrebnih za izvođenje svakog od njih. Ovaj prikaz ilustrira tijek i trajanje određenih elektroradova, od postavljanja temeljnog uzemljivača pa sve do tehničkog pregleda. Dani u kojima su radovi trajali označeni su zelenom bojom.

Prvi dan započeli su radovi postavljanjem temeljnog uzemljivača, koji su trajali jedan dan. Drugi i treći dan nastavljeno je s postavljanjem instalacijskih cijevi. Nakon toga, uvlačenje kablova u instalacijske cijevi trajalo je također dva dana. Šesti dan bio je posvećen ugradnji i spajanju razvodnog ormara.

Ugradnja montažnih kutija u zidove započeta je i završena sedmi dan. Postavljanje utičnica i prekidača te spajanje razvodnih kutija trajalo je tri dana, odnosno osmi, deveti i deseti dan od početka radova. Nakon toga, ugradnja rasvjete, ispitivanje električne instalacije te priprema za tehnički pregled trajali su svaki po jedan dan.

Ukupno je za sve opisane radove bilo potrebno 13 dana.

8. Zaključak

Izvođenje elektroinstalacijskih radova na obiteljskoj montažnoj kući složeni je proces koji obuhvaća nekoliko ključnih faza i zahtijeva pažljivo planiranje, stručnu izvedbu te detaljno praćenje i dokumentiranje svih koraka. Pažljivo planiranje podrazumijeva temeljitu pripremu, koja uključuje izbor izvođača, izradu troškovnika i nabavu potrebnih materijala. Ovo osigurava da su svi potrebni resursi dostupni na vrijeme i da se radovi mogu odvijati nesmetano.

Stručna izvedba odnosi se na provođenje radova od strane kvalificiranih stručnjaka koji imaju odgovarajuće iskustvo i tehničke vještine. U obrađenom primjeru, Darko Tušek, vlasnik tvrtke *Elektro Tušek d.o.o.*, svojim majstorskim ispitom i praktičnim iskustvom osigurava kvalitetu radova, dok Željko Novak, voditelj radova, nadzire tehničku valjanost izvedbe.

Detaljno praćenje i dokumentiranje uključuje vođenje građevinskoga dnevnika, bilo u ručnom ili digitalnom obliku, te izradu završne dokumentacije, koja potvrđuje usklađenost s propisima i tehničkim standardima. Građevinski dnevnik ključni je alat za praćenje napretka radova i evidentiranje svih značajnih događaja na gradilištu. Usklađenost s tehničkim standardima i propisima osigurava se kroz završnu dokumentaciju, koja uključuje ateste ugrađene opreme i rezultate ispitivanja. Tehnički pregled, na kojem se sastaju svi izvođači koji su radili na projektu, završni je korak koji potvrđuje da su svi radovi izvedeni u skladu sa zakonima i pravilnicima.

Kroz primjer tvrtke *Elektro Tušek d.o.o.* i konkretnog projekta montažne kuće, pokazali smo kako pažljivo planiranje, stručna izvedba i detaljno praćenje mogu dovesti do uspješne realizacije projekta. Ovaj rad može poslužiti kao vodič za buduće projekte elektroinstalacija, naglašavajući ključne korake i najbolje postupke u ovom području.

9. Literatura

- [1] <https://www.zakon.hr/z/690/Zakon-o-gradnji> [Pristupljeno 20. 3. 2024.]
- [2] <https://anparo.hr/pravilnici-propisi-zakoni/pravilnik-o-tehnickim-normativima-za-elektricne-instalacije-niskog-napona/> [Pristupljeno 20. 3. 2024.]
- [3] GLAVNI PROJEKT – elektrotehnički projekt, TD: 19/2021.
- [4] <https://mplan.hr/djelatnosti/bjelovar/troskovnici> [Pristupljeno 10. 4. 2024.]
- [5] *Tehnički leksikon*, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2007.
- [6] J. Nađ: predavanja iz kolegija *Osiguranje kvalitete – Kvaliteta u izgradnji* (autorska prezentacija), Sveučilište Sjever, 2023.
- [7] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_04_43_803.html
[Pristupljeno 22. 5. 2024.]
- [8] <https://www.odvjetnik-strniscak.hr/odvjetnik/ugovor-za-izvođenje-radova/>
[Pristupljeno 22. 5. 2024.]
- [9] <https://mpgi.gov.hr/o-ministarstvu/djelokrug/graditeljstvo-98/vodic-kroz-gradnju/gradjevinska-dozvola/8160> [Pristupljeno 22. 5. 2024.]
- [10] <https://www.hkig.hr/Vijesti-i-najave/Vijesti-i-najave/Vijesti/2022/Obvezna-primjena-e-Gradevinskog-dnevnika-od-1-sijecnja-2023/1209> [Pristupljeno 23. 5. 2024.]
- [11] V. Srb: *Električne instalacije i niskonaponske mreže*, Tehnička knjiga Zagreb, 1989.
- [12] V. Rodeš: *Električne instalacije 1-2*, Elektrostrojarska škola, Varaždin, 2020.
- [13] <https://e-elektro.blogspot.com/2010/05/popis-dokumentacije-za-tehnicki-pregled.html>
[Pristupljeno 13. 6. 2024.]
- [14] <https://www.tim-kabel.hr/content/view/272/343/lang,hrvatski/> [Pristupljeno 13. 6. 2024.]
- [15] <https://www.tim-kabel.hr/content/view/235/317/lang,hrvatski/> [Pristupljeno 13. 6. 2024.]
- [16] M. Kovačević: *Projekt električne instalacije i rasvjete za obiteljsku kuću*, diplomski rad, FERIT, Osijek, 2017.

10. Popis slika

| | |
|---|----|
| Slika 1. Struktura završnog rada | 2 |
| Slika 2. Prikaz naslovne strane elektroprojekta [3] | 7 |
| Slika 3. Neki od navedenih zakona i tehničkih propisa u projektu [3]..... | 8 |
| Slika 4. Prikaz dijela ponude s materijalom od jednog dobavljača | 12 |
| Slika 5. Projekt električne instalacije [3]..... | 14 |
| Slika 6. Elektrostup | 15 |
| Slika 7. KPMO (kućni priključni mjerni ormar) | 15 |
| Slika 8. Postavljanje temeljnog uzemljivača u rov | 16 |
| Slika 9. Prikaz postavljanja glavnih vodova i kablova | 17 |
| Slika 10. Blok shema napajanja [3] | 19 |
| Slika 11. NYY kabel [14] | 19 |
| Slika 12. Glavni razvodni ormar u kući..... | 20 |
| Slika 13. NYM kabel [15] | 21 |
| Slika 14. Gantogram trajanja radova | 28 |

11. Prilozi

| | |
|---|----|
| Prilog 1. Izjava o sukladnosti trake za uzemljenje | 33 |
| Prilog 2. Izjava o sukladnosti za kabele | 34 |
| Prilog 3. Izjava o sukladnosti za zaštitni prekidač..... | 35 |
| Prilog 4. Izjava o sukladnosti za FID sklopku | 36 |
| Prilog 5. Izjava o sukladnosti za izmjenični prekidač | 37 |
| Prilog 6. Izjava o sukladnosti za dvopolnu priključnicu | 38 |
| Prilog 7. Izjava o sukladnosti za masku 3M | 39 |
| Prilog 8. Imenovanje inženjera gradilišta | 40 |
| Prilog 9. Prva stranica građevinskog dnevnika | 41 |
| Prilog 10. Stranica građevinskog dnevnika u koju se opisuju radovi..... | 42 |
| Prilog 11. Rezultati ispitivanja otpora izolacije..... | 43 |
| Prilog 12. Rezultati ispitivanja ispravnosti zaštite..... | 44 |
| Prilog 13. Primijenjeni propisi i rezultati pregleda i ispitivanja..... | 45 |
| Prilog 14. Podaci o ispitivanju..... | 46 |



DAHOP *Utva*
DRUŠTVO ZA OBRADU I PREVLAČENJE METALA DAHOP UTVA DOO ALEKSINAC

„DAHOP UTVA“ DOO ALEKSINAC - DRUŠTVO ZA OBRADU I PREVLAČENJE METALA DAHOP UTVA DOO ALEKSINAC
Ul. Petra Zeca 39, 18220 Aleksinac, Srbija PIB:104155912 matični broj: 20102055
KOMERCIJALNA BANKA AD BEOGRAD RS35205007010039130092

Datum: 05.08.2022

IZJAVA O SUKLADNOSTI

Ovom izjavom potvrđujemo da je tvrtka "DAHOP UTVA" doo Aleksinac renomirani proizvođač Toplo Pocinčane Trake za uzemljenje koja garantira masu cinka na vruće cinčanim trakama i priboru u zavisnosti od kvaliteta čelika i samog tehnološkog procesa, a koja je sukladna sa preporukama iz norme EN 62561-2 i sukladna sa HRN EN ISO 1461:2001.

Standardi po kojima se proizvodi pocinčana traka u "DAHOP UTVA" doo Aleksinac, su također sljedeći: EN 50164-2 ; EN ISO 10025-1, EN ISO 10025-2, EN ISO 6892-1; EN ISO 2178; EN ISO 1461.

Naziv tvrtke proizvođača:

"DAHOP UTVA" DOO ALEKSINAC – Društvo za obradu i prevlačenje metala

Sjedište tvrtke proizvođača: Ul. Petra Zeca 39, 18220 Aleksinac, Srbija

Potpis i pečat ovlaštene osobe tvrtke proizvođača:

Dir. Bojan Nikolic
Dahop Utva d.o.o

„DAHOP UTVA“ DOO ALEKSINAC - DRUŠTVO ZA OBRADU I PREVLAČENJE METALA DAHOP UTVA DOO ALEKSINAC

Street: Petra Zeca 39
ZIP code/Place/Country: 18220 Aleksinac, Serbia Logistics: tel: +381.18.882060
TAX: 104155912
Reg : 20102055
e-mail: bojan.nikolic@utva.rs tel: +381.18.882041

Commercial: tel: +381.18.882040



IZJAVA O SUKLADNOSTI br. 3/2019

Prema Pravilniku o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/2016)

EUROCABLE GROUP d.d.
Nova Ves 11, 10000 Zagreb

Pod punom odgovornošću izjavljujemo da su naši proizvodi navedeni u slijedećoj tablici sukladni navedenim standardima:

| NAZIV PROIZVODA | OPIS PROIZVODA | STANDARD |
|---------------------------------|---|---------------------------|
| H07V-K, H07V-U, H07V-R | PVC – Jednožilni instalacijski vod, 450/750 V | EN-50525-2-31 |
| NYM | PVC – Instalacijski vod, 300/500 V | VDE 0250-204 |
| AT-N05VV-U/AT-N05VV-R | PVC – Instalacijski vod, 300/500 V | ÖVE/ÖNORM E8242 |
| NY, NAY | PVC – Energetski kabel, 600/1000 V | VDE 0276-603 = HD 603 S1 |
| NYCY, NYCWY | PVC – Energetski kabel, 600/1000 V | VDE 0276-603 = HD 603 S1 |
| E-YY, E-YY | PVC – Energetski kabel, 600/1000 V | ÖVE E8200-603 = HD 603 S1 |
| N2XY, NA2XY | XLPE / PVC – Energetski kabel, 600/1000 V | VDE 0276-603 = HD 603 S1 |
| N2XH | XLPE / HFFR – Energetski kabel, 600/1000 | VDE 0276-604 = HD 604 S1 |
| FR-N1XD4-AR, FR-N1XD9-AR, NFA2X | XLPE – Samonosivi kabelski snop, 600/1000 V | HD 626 S1 |
| Cu U K | Bakreno uže kompaktirano | HRN HD 383 S2 = EN 60228 |
| Al U K | Aluminijsko uže kompaktirano | VDE 0295 = EN 60228 |
| Cu UN | Bakreno nadzemno uže | DIN 48201 |

EUROCABLE GROUP d.d.
v.d. Direktor sektora Tehnologija i proizvodnja

Hegedić
Dubravka Hegedić

Zagreb, 3.12.2019.



EUROCABLE GROUP D.D., Nova Ves 11, 10 000 Zagreb, Hrvatska • TEL: +385 1 36 88 000, FAX: +385 1 36 88 001 • OIB: 02929804264
VAT-ID No.: HR02929804264 • MB/ 01449761 • Dioničko društvo upisano je u Sudski registar Trgovačkog suda u Zagrebu pod MBG
080300978 PREDsjednica Uprave društva: TIHANA STUPNIŠEK • TEMELJNI KAPITAL: 6.587.800,00 KN UPLAĆEN U ČLADOŠTI • BANK ACCOUNTS:
ERSTESIEDERMAERISCHE BANK D.D., JADRANSKI TRG 3A, 51000 RJEKA, HRVATSKA • IBAN: HR8624020061100915888 • SWIFT: E5BCHR22
ADDIKO BANK D.D., SLAVONSKA AVENUA 6, 10000 ZAGREB, HRVATSKA • IBAN HR19 2500 0091 1010 07918 • SWIFT HAABHR22XXX

www.eurocable-group.com info@eurocable-group.com

Prilog 3. Izjava o sukladnosti za zaštitni prekidač

KOMPETENTNOST SPAJA.



U skladu s čl. 32 Zakona o građevinskim proizvodima (NN 76/13 i NN 30/14) te čl. 7 Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13 i NN 14/14) i dodatka III, t.B. te dodatka IV, t.I. Pravilnika o el. opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 41/10) izdaje se sljedeća:

IZJAVA O SUKLADNOSTI

Ime proizvođača:

Schrack Technik GmbH, Seybelgasse 13, 1230 Wien, Austria

Ime i adresa uvoznika u RH:

Schrack Technik d.o.o., Zavrtnica 17 Zagreb, Hrvatska

Opis opreme:

**AM6— ZAŠTITNI PREKIDAČ
SERIJA AMPARO**

Izjavljujemo isključivo na vlastitu odgovornost, da je ova grupa proizvoda, na koje se ova izjava odnosi, sukladna sljedećim normama ili normativnim dokumentima:

EN60898-1:2003+A1:2004+A11:2005+A12:2008

Odgovara odredbama sljedećih EU propisa

**2006/95/EG za niski napon
2004/108/EG za elektromagnetsku kompatibilnost
2011/65EU RoHS direktiva**

Zagreb, siječanj 2016

Gordana Barać, dipl.ing.



SCHRACK TECHNIK d.o.o.
Zavrtnica 17, 10000 Zagreb
TELEFON: +385 (0)1 603 53 00
FAX: +385 (0)1 603 53 66
E-MAIL: schrack@schrack.hr
INTERNET: www.schrack.hr

PODRUŽNICA RIJEKA
Čovja 13, 51219 Čovja TEL: +385 (0)51 51 63 15, FAX: +385 (0)51 51 63 17
PODRUŽNICA OSJEK
Sr. Laspeske 8, Mardiceva 33, 31000 Osijek TEL: +385 (0)31 37 22 33, FAX: +385 (0)31 37 22 32
PODRUŽNICA SPLET
Srinca bb, 21000 Split TEL: +385 (0)21 38 13 29, FAX: +385 (0)21 38 13 56

BANKA: Raiffeisenbank Austria d.d.
Broj računa: 24840081100354273
IBAN: HR93 2484 0081 1003 5427 3
SWIFT: 2201HR2X
MB: 0496296, MBS 080039796
OIB: 34365210424
Temeljni kapital društva: 4.500.000,00 kn

ENERGIJA

INDUSTRIJA

RAZDJELNICI

SUSTAVI

IT

KABELI

RASVJETA

KOMPETENTNOST SPAJA.



U skladu s čl. 32 Zakona o građevinskim proizvodima (NN 76/13 i NN 30/14) te čl. 7 Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13 i NN 14/14) i dodatka III, t.B. te dodatka IV, t.I. Pravilnika o el. opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 41/10) izdaje se sljedeća:

IZJAVA O SUKLADNOSTI

Ime proizvođača:

Schrack Technik GmbH, Seybelgasse 13, 1230 Wien, Austria

Ime i adresa uvoznika u RH:

Schrack Technik d.o.o., Zavrtnica 17 Zagreb, Hrvatska

Opis opreme:

**AR0— FID SKLOPKA
SERIJA AMPARO**

Izjavljujemo isključivo na vlastitu odgovornost, da je ova grupa proizvoda, na koje se ova izjava odnosi, sukladna sljedećim normama ili normativnim dokumentima:

**EN61008:-1:2004+A11:2007+A12:2009
EN61008:-2-1:1994+A11:1998**

Odgovara odredbama sljedećih EU propisa

**2006/95/EG za niski napon
2004/108/EG za elektromagnetsku kompatibilnost
2011/65EU RoHS direktiva**

Zagreb, siječanj 2016.

Gordana Barać, dipl.ing.



SCHRACK TECHNIK d.o.o.
Zavrtnica 17, 10000 Zagreb
TELEFON : +385 (0)1 405 55 00
FAX : +385 (0)1 405 55 66
E-MAIL: schrack@schrack.hr
INTERNET: www.schrack.hr

PODRUŽNICA RIJEKA
Čovja 13, 51219 Čovja TEL: +385 (0)51 51 43 15, FAX: +385 (0)51 51 43 17
PODRUŽNICA OSIJEK
Sr. Lompolde II, Mondino 33, 31000 Osijek TEL: +385 (0)31 37 22 33, FAX: +385 (0)31 37 22 32
PODRUŽNICA SPLIT
Šinica bb, 21000 Split TEL: +385 (0)21 38 13 29, FAX: +385 (0)21 38 13 56

BANKA: Raiffeisenbank Austria d.d.
Broj računa: 24840001100554273
IBAN: HR93 2484 0001 1005 5427 3
SWIFT: RZBHRZKX
MB: 0496296, NBS 080039796
CIB: 36363310422
Temeljni kapital društva: 4.500.000,00 kn

ENERGIJA

INDUSTRIJA

RAZDJELNICI

SUSTAVI

IT

KABELI

RASVJETA

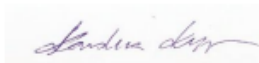
Prilog 5. Izjava o sukladnosti za izmjenični prekidač

IZJAVA O SUKLADNOSTI

| | |
|-------------------------------|---|
| PROIZVOĐAČ | ALING-CONEL d.o.o. Železnička 10, 21432 Gajdobra, SERBIA |
| PROIZVOD | Izmjenični prekidač 16AX 250V EXP 1M, bez tastera |
| TRGOVAČKA MARKA PROIZVODA | EXPERIENCE |
| MODEL PROIZVODA | art.72101, art.72103, art.72104, art.72105, art.72111, art.72112, art.72114.x, art.72117.x, art.PP72101, art.PP72103, art.PP72104, art.PP72105, art.PP72111, art.PP72112, art.PP72114.x S odgovarajućim priborom: art.72181.x, 72182.x, 72183.x, 72184.x, art.71001, 71101, 71002, 71102, 71023, 71123, 71003, 71004, 71006, 71007, 71303.x, 71304.x, 71306.x, 71307.x, art.70001.x, art.70101.xx, 70102.xx, 70123.xx, 70103.xx, 70104.xx, 70106.xx, 70107.xx, 70122.xx, 70132.xx, 70142.xx, 70162.xx, art.70201.x, 70202.x, 70223.x, 70203.x, 70204.x, 70206.x, 70207.x, 70222.x, 70232.x, 70242.x, 70262.x, art.70301.x, 70302.x, 70323.x, 70303.x, 70304.x, 70306.x, 70307.x, 70322.x, 70332.x, 70342.x, 70362.x, art.70401.x, 70402.x, 70423.x, 70403.x, 70404.x, 70406.x, 70407.x, 70422.x, 70432.x, 70442.x, 70462.x, art.70502.x, 70503.x, 70504.x, 70507.x, art.70602.x, 70603.x, 70604.x, 70607.x, art.70702.x, 70703.x, 70704.x, 70707.x, art.73101.x, 73102.x, 73104.x, 73105.x, 73106.x, 73107.x, 73110.x, 73201.x, 73202.x, 73203.x, 73204.x, 73205.x, 73206.x, 73207.x, 73208.x, 73209.x, 73210.x, art.73301.x, 73302.x, 73303.x, 73304.x, 73305.x, 73306.x, 73307.x, 73310.x, 73401.x, 73402.x, 73403.x, 73404.x, 73405.x, 73406.x, 73407.x, 73408.x, 73409.x, 73410.x (gdje x označava boju) |
| ZNAČAJKE PROIZVODA | 16A 250V~ |
| HARMONIZIRANI STANDARDI | IEC 60669-1:1998 (Ed. 3.0)+A1:1999+A2:2006 |
| SUKLADNOST PROIZVODA | Ovaj proizvod sukladan je sa direktivom 2014/35/EU of 26 veljače 2014 |
| DODATNE INFORMACIJE | Proizvod je testiran u skladu s IEC 60669-1:1998 (Ed. 3.0) +A1:1999+A2:2006, Slovenski institut za kakovost in meroslovje, testno izvješće br. T211-0383/15, date 03.07.2015. |
| Na zajedničko tržište stavlja | Krajnik sales assistants d.o.o., Trnovečka 11, Sesvete, Hrvatska. Ova izjava izdaje se na temelju izjave o sukladnosti tvrtke Alin conel te testnog izvješća Slovenskog instituta za kakovost in meroslovje |

U Sesvetama, 19.10.2018.

Karolina Krajnik



KRAJNIK SALES ASSISTANTS
d.o.o.
Sesvete, Trnovečka 11
OIB: 50905437304

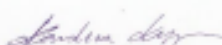
Prilog 6. Izjava o sukladnosti za dvopolnu priključnicu

IZJAVA O SUKLADNOSTI

| | |
|-------------------------------|---|
| PROIZVOĐAČ | ALING-CONEL d.o.o. Železnička 10, 21432 Gajdobra, SERBIA |
| PROIZVOD | Šuko priključnica dvopolna 16A 250V EXP 2M, bijela |
| TRGOVAČKA MARKA PROIZVODA | EXPERIENCE |
| MODEL PROIZVODA | art.74101.x; art.74102.x; art.74103.xx; art.74104.xx; art.74112.x; art.74113.x; art.PP74101.x; PP74102.x; PP74103.xx; PP74104.xx S odgovarajućim priborom: art.71002, 71102, 71023, 71123, 71003, 71004, 71006, 71007, 71303.x, 71304.x, 71306.x, 71307.x, art.70001.x, art.70102.xx, 70123.xx, 70103.xx, 70104.xx, 70106.xx, 70107.xx, 70122.xx, 70132.xx, 70142.xx, 70162.xx, art.70202.x, 70223.x, 70203.x, 70204.x, 70206.x, 70207.x, 70222.x, 70232.x, 70242.x, 70262.x, art.70302.x, 70323.x, 70303.x, 70304.x, 70306.x, 70307.x, 70322.x, 70332.x, 70342.x, 70362.x, art.70402.x, 70423.x, 70403.x, 70404.x, 70406.x, 70407.x, 70422.x, 70432.x, 70442.x, 70462.x, art.70502.x, 70503.x, 70504.x, 70507.x, art.70602.x, 70603.x, 70604.x, 70607.x, art.70702.x, 70703.x, 70704.x, 70707.x (gdje x označava boju) |
| ZNAČAJKE PROIZVODA | 16A 250V~ |
| HARMONIZIRANI STANDARDI | IEC 60884-1:2002 (Third Edition) + A1:2006 + A2:2013 |
| SUKLADNOST PROIZVODA | Ovaj proizvod sukladan je sa direktivom 2001/95/EC |
| DODATNE INFORMACIJE | Proizvod je testiran u skladu s IEC 60884-1:2002 (Third Edition) + A1:2006 + A2:2013 Slovenski institute za kakovost in meroslovje, testno izvješće br. T211-0400/16, od 13.06.2016. |
| Na zajedničko tržište stavlja | Krajnik sales assistants d.o.o., Trnovečka 11, Sesvete, Hrvatska. Ova izjava izdaje se na temelju izjave o sukladnosti tvrtke Alin conel te testnog izvješća Slovenskog instituta za kakovost in meroslovje |

U Sesvetama, 19.10.2018.

Karolina Krajnik



KRAJNIK SALES ASSISTANTS
d.o.o.
Sesvete, Trnovečka 11
Oid: 50905457304

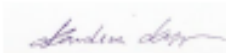
Prilog 7. Izjava o sukladnosti za masku 3M

IZJAVA O SUKLADNOSTI

| | |
|-------------------------------|---|
| PROIZVOĐAČ | ALING-CONEL d.o.o. Železnička 10, 21432 Gajdobra, SERBIA |
| PROIZVOD | Maska 3M EXP BASIC, bijela sa bijelim nosačem |
| TRGOVAČKA MARKA PROIZVODA | EXPERIENCE |
| MODEL PROIZVODA | art.72101, art.72103, art.72104, art.72105, art.72111, art.72112, art.72114.x, art.72117.x, art.PP72101, art.PP72103, art.PP72104, art.PP72105, art.PP72111, art.PP72112, art.PP72114.x S odgovarajućim priborom: art.72181.x, 72182.x, 72183.x, 72184.x, art.71001, 71101, 71002, 71102, 71023, 71123, 71003, 71004, 71006, 71007, 71303.x, 71304.x, 71306.x, 71307.x, art.70001.x, art.70101.xx, 70102.xx, 70123.xx, 70103.xx, 70104.xx, 70106.xx, 70107.xx, 70122.xx, 70132.xx, 70142.xx, 70162.xx, art.70201.x, 70202.x, 70223.x, 70203.x, 70204.x, 70206.x, 70207.x, 70222.x, 70232.x, 70242.x, 70262.x, art.70301.x, 70302.x, 70323.x, 70303.x, 70304.x, 70306.x, 70307.x, 70322.x, 70332.x, 70342.x, 70362.x, art.70401.x, 70402.x, 70423.x, 70403.x, 70404.x, 70406.x, 70407.x, 70422.x, 70432.x, 70442.x, 70462.x, art.70502.x, 70503.x, 70504.x, 70507.x, art.70602.x, 70603.x, 70604.x, 70607.x, art.70702.x, 70703.x, 70704.x, 70707.x, art.73101.x, 73102.x, 73104.x, 73105.x, 73106.x, 73107.x, 73110.x, 73201.x, 73202.x, 73203.x, 73204.x, 73205.x, 73206.x, 73207.x, 73208.x, 73209.x, 73210.x, art.73301.x, 73302.x, 73303.x, 73304.x, 73305.x, 73306.x, 73307.x, 73310.x, 73401.x, 73402.x, 73403.x, 73404.x, 73405.x, 73406.x, 73407.x, 73408.x, 73409.x, 73410.x (gdje x označava boju) |
| ZNAČAJKE PROIZVODA | 16A 250V~ |
| HARMONIZIRANI STANDARDI | IEC 60669-1:1998 (Ed. 3.0)+A1:1999+A2:2006 |
| SUKLADNOST PROIZVODA | Ovaj proizvod sukladan je sa direktivom 2014/35/EU of 26 veljače 2014 |
| DODATNE INFORMACIJE | Proizvod je testiran u skladu s IEC 60669-1:1998 (Ed. 3.0) +A1:1999+A2:2006, Slovenski institut za kakovost in meroslovje, testno izvješće br. T211-0383/15, date 03.07.2015. |
| Na zajedničko tržište stavlja | Krajnik sales assistants d.o.o., Trnovečka 11, Sesvete, Hrvatska. Ova izjava izdaje se na temelju izjave o sukladnosti tvrtke Alin conel te testnog izvješća Slovenskog instituta za kakovost in meroslovje |

U Sesvetama, 19.10.2018.

Karolina Krajnik



KRAJNIK SALES ASSISTANTS
d.o.o.
Sesvete, Trnovečka 11
OIB: 90905437304

Prilog 8. Imenovanje inženjera gradilišta



ELEKTRO TUŠEK, obrt za usluge
vl. Darko Tušek
Jazvine 34A, Jazvine
OIB: 01871777811

Temeljem članka 55. Zakona o gradnji, NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19 i članka 24. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, NN 78/15, 118/18, 110/19 daje se sljedeće imenovanje:

IMENOVANJE BR.: 2403/22

IZVOĐAČ: ELEKTRO TUŠEK, obrt za usluge, vl. Darko Tušek

GRADILIŠTE: Građenje građevine stambene namjene, 2.b skupine, STAMBENA ZGRADA

INŽENJER GRADILIŠTA ELEKTROTEHNIČKE STRUKE:
ŽELJKO NOVAK mag.ing.el.

Imenovani je upisan u Imenik inženjera gradilišta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike pod rednim brojem 116, s danom upisa 21.2.2020. godine, klasa: UP/I-800-14/20-03/116
ur. broj: 504-05-20-2

Datum: 03.04.2023.

Ovlaštena osoba: Darko Tušek

Potpis i pečat: _____

Prilog 9. Prva stranica građevinskog dnevnika

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|----------------------------------|-------------------------|--|---------------------------|
| <i>Obrazac</i> | <i>Prva stranica građevinskog dnevnika</i> | | | | | | |
| <p>Izvođač</p> <p>Ime i adresa / nazivi sjedište, OIB</p> | | | | | | | |
| <p>Investitor</p> <p>Ime i adresa / nazivi sjedište</p> | | | | | | | |
| <p>GRAĐEVINSKI DNEVNIK</p> <hr/> <p><i>Građevina / dio građevine / radovi – mjesto građenja / adresa</i></p> | | | | | | | |
| <p>Građevinska dozvola/rješenje o tipskom projektu:</p> <p>KLASA: _____ URBROJ: _____ DATUM IZDAVANJA: _____</p> | | | | | | | |
| <p>Odgovorna osoba koja vodi građenje / izvođenje radova <i>Glavni inženjer građištta / inženjer građištta / voditelj radova</i></p> <hr/> <p>Ime i prezime, potpis _____ Akt o imenovanju: _____</p> | | | | | | | |
| <p>Stručni nadzor</p> <p>Nadzorni inženjer: _____ <i>ime i prezime, potpis i pečat ovlaštenog arhitekta/inženjera</i> Akt o imenovanju: _____</p> <p>Nadzorni inženjer: _____ <i>ime i prezime, potpis i pečat ovlaštenog arhitekta/inženjera</i> Akt o imenovanju: _____</p> <p>Nadzorni inženjer: _____ <i>ime i prezime, potpis i pečat ovlaštenog arhitekta/inženjera</i> Akt o imenovanju: _____</p> <p>Glavni nadzorni inženjer: _____ <i>ime i prezime, potpis i pečat ovlaštenog arhitekta/inženjera</i> Akt o imenovanju: _____</p> <p>_____</p> <p><i>ime i adresa/ nazivi sjedište osobe koja obavlja stručni nadzor, OIB</i></p> | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: right;">Prijava početka građenja: _____ datum</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Građenje/izvođenje radova</td> <td style="text-align: right;">Početak: _____ datum</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">Završetak: _____ datum</td> </tr> </table> | | | Prijava početka građenja: _____ datum | Građenje/izvođenje radova | Početak: _____ datum | | Završetak: _____ datum |
| | Prijava početka građenja: _____ datum | | | | | | |
| Građenje/izvođenje radova | Početak: _____ datum | | | | | | |
| | Završetak: _____ datum | | | | | | |
| <i>Obrazac dnevnika</i> | <i>Druga stranica građevinskog</i> | | | | | | |

Prilog 11. Rezultati ispitivanja otpora izolacije

V.5 OTPOR IZOLACIJE:

Primijenjeni ispitni napon je 500 V.
Minimalni potrebni otpor izolacije za navedeni sustav iznosi 1[MΩ].
Izmjerene vrijednosti otpora izolacije mjerene na razvodnom ormaru po pojedinom strujnom krugu prikazane su u tablici 2.

Tablica br.2

| Redni broj | Strujni krug | Vodič-vodič | Izmjereni otpor [MΩ] | Ocjena |
|------------|------------------|---------------|----------------------|-------------|
| RO | | | | |
| 1. | Strujni krug F1 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 2. | Strujni krug F2 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 3. | Strujni krug F3 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 4. | Strujni krug F4 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 5. | Strujni krug F5 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 6. | Strujni krug F6 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 7. | Strujni krug F7 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 8. | Strujni krug F8 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 9. | Strujni krug F9 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 10. | Strujni krug F10 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 11. | Strujni krug F11 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 12. | Strujni krug F12 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 13. | Strujni krug F13 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 14. | Strujni krug F14 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 15. | Strujni krug F15 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 16. | Strujni krug F16 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 17. | Strujni krug F17 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 18. | Strujni krug F18 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 19. | Strujni krug F19 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 20. | Strujni krug F20 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 21. | Strujni krug F21 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 22. | Strujni krug F22 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 23. | Strujni krug F23 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 24. | Strujni krug F24 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 25. | Strujni krug F25 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 26. | Strujni krug F26 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 27. | Strujni krug F27 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 28. | Strujni krug F28 | L-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 29. | Strujni krug F29 | L1-L2-L3-N-PE | >30 | Zadovoljava |
| 30. | Strujni krug F30 | L1-L2-L3-N-PE | >30 | Zadovoljava |

V.6 IZJEDNAČENJE POTENCIJALA:

Pregledom je utvrđeno da je provedeno izjednačenje potencijala povezivanjem svih metalnih masa koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, a u slučaju kvara mogu doći pod napon, njihovim spajanjem na zaštitni vodič-uzemljivač. Izmjerene vrijednosti između zaštitnog vodiča i metalnih masa prikazane su u tablici br. 3

Tablica br.3

| Redni broj | Mjerno mjesto | R_{ii} [Ω] | Ocjena |
|------------|-----------------|--------------|-------------|
| 1 | PE-metalne masa | <1,0 | Zadovoljava |

Prilog 12. Rezultati ispitivanja ispravnosti zaštite

Tablica br.1 – Rezultati ispitivanja ispravnosti zaštite

| Oznaka mjesta ispitivanja | | Karakteristike zaštitnih uređaja | | | Zaštita u slučaju kvara | | Zaštita u slučaju preopterećenja | | Ocjena |
|---------------------------|------------------|----------------------------------|--------------|-----------------|-------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|--------|
| R.br. | Strujni krug | I_n [A] | I_a [A] | I_{Dn} [A] | Z_{sm} [Ω] | U_c [V] | Z_{Lm} [Ω] | I_k [A] | Z / NZ |
| 1 | Strujni krug F1 | B10 | 50 | 0,3 | 1,78 | 0,53 | 1,08 | 213,0 | Z |
| 2 | Strujni krug F2 | B10 | 50 | 0,3 | 1,88 | 0,56 | 1,04 | 221,2 | Z |
| 3 | Strujni krug F3 | B10 | 50 | 0,3 | 1,81 | 0,54 | 0,99 | 232,3 | Z |
| 4 | Strujni krug F4 | B10 | 50 | 0,3 | 1,88 | 0,56 | 0,96 | 239,6 | Z |
| 5 | Strujni krug F5 | B10 | 50 | 0,3 | 1,84 | 0,55 | 1,09 | 211,0 | Z |
| 6 | Strujni krug F6 | B16 | 80 | 0,3 | 1,82 | 0,55 | 0,91 | 252,7 | Z |
| 7 | Strujni krug F7 | B16 | 80 | 0,3 | 1,91 | 0,57 | 0,94 | 244,7 | Z |
| 8 | Strujni krug F8 | B16 | 80 | 0,3 | 1,79 | 0,54 | 1,03 | 223,3 | Z |
| 9 | Strujni krug F9 | B16 | 80 | 0,3 | 1,65 | 0,50 | 0,97 | 237,1 | Z |
| 10 | Strujni krug F10 | B16 | 80 | 0,3 | 1,86 | 0,56 | 1,10 | 209,1 | Z |
| 11 | Strujni krug F11 | B16 | 80 | 0,3 | 1,66 | 0,50 | 1,08 | 213,0 | Z |
| 12 | Strujni krug F12 | B16 | 80 | 0,3 | 1,75 | 0,53 | 0,95 | 242,1 | Z |
| 13 | Strujni krug F13 | B16 | 80 | 0,3 | 1,88 | 0,56 | 1,01 | 227,7 | Z |
| 14 | Strujni krug F14 | B16 | 80 | 0,3 | 1,91 | 0,57 | 1,05 | 219,0 | Z |
| 15 | Strujni krug F15 | B16 | 80 | 0,3 | 2,00 | 0,60 | 1,04 | 221,2 | Z |
| 16 | Strujni krug F16 | B16 | 80 | 0,3 | 1,67 | 0,50 | 1,07 | 215,0 | Z |
| 17 | Strujni krug F17 | B16 | 80 | 0,3 | 1,65 | 0,50 | 0,95 | 242,1 | Z |
| 18 | Strujni krug F18 | B16 | 80 | 0,3 | 1,92 | 0,58 | 0,94 | 244,7 | Z |
| 19 | Strujni krug F19 | B16 | 80 | 0,3 | 1,78 | 0,53 | 1,05 | 219,0 | Z |
| 20 | Strujni krug F20 | B16 | 80 | 0,3 | 1,62 | 0,49 | 0,98 | 234,7 | Z |
| 21 | Strujni krug F21 | B16 | 80 | 0,3 | 1,85 | 0,56 | 0,93 | 247,3 | Z |
| 22 | Strujni krug F22 | B16 | 80 | 0,3 | 1,85 | 0,56 | 1,01 | 227,7 | Z |
| 23 | Strujni krug F23 | B16 | 80 | 0,3 | 1,69 | 0,51 | 1,02 | 225,5 | Z |
| 24 | Strujni krug F24 | B16 | 80 | 0,3 | 1,77 | 0,53 | 1,00 | 230,0 | Z |
| 25 | Strujni krug F25 | B16 | 80 | 0,3 | 1,91 | 0,57 | 0,90 | 255,6 | Z |
| 26 | Strujni krug F26 | B16 | 80 | 0,3 | 1,91 | 0,57 | 0,99 | 232,3 | Z |
| 27 | Strujni krug F27 | C16 | 160 | 0,3 | 1,92 | 0,58 | 0,94 | 244,7 | Z |
| 28 | Strujni krug F28 | C16 | 160 | 0,3 | 1,66 | 0,50 | 0,92 | 250,0 | Z |
| 29 | Strujni krug F29 | B16 | 80 | 0,3 | 1,91 | 0,57 | 1,03 | 223,3 | Z |
| 30 | Strujni krug F30 | C16 | 160 | 0,3 | 1,88 | 0,56 | 0,92 | 250,0 | Z |

Napomena: Z-zadovoljava, NZ ne zadovoljava

Prilog 13. *Primijenjeni propisi i rezultati pregleda i ispitivanja*

IV. PRIMIJENJENI PROPISI

1. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, NN br. 118/14, NN br. 94/18 i NN br. 96/18)
2. Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10 i NN br. 114/22)
3. Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
4. Zakon o gradnji (NN br. 153/13, NN br. 20/17, NN br. 39/19, NN br. 125/19)
5. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 88/12)
6. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN br. 05/10)
7. HRN EN 60079-17:2008 Eksplozivne atmosfere -- 17. dio: Pregled i održavanje električkih instalacija (IEC 60079-17:2007; EN 60079-17:2007)
8. HRN HD 60364-4-41:2007 Niskonaponske električne instalacije Sigurnosna zaštita--zaštita od električnog udara
9. HRN HD 60364-5-54 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-54: Odabir i ugradba električne opreme -- Instalacije uzemljenja, zaštitni vodiči i zaštitni vodiči izjednačivanja potencijala (IEC 60364-5-54:2002, MOD; HD 60364-5-54:2007)
10. HRN HD 60364-6 Niskonaponske električne instalacije -- 6.dio: Provjeravanje (IEC 60364-6:2006, MOD; HD 60364-6:2007)
11. HRN HD 60364-7-701:2007 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-701: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore -- Prostore s kadom ili tušem (IEC 60364-7-701:2006, MOD; HD 60364-7-701:2007), HRN HD 60364-7-701:2007/Ispr.1:2012, HRN HD 60364-7-701:2007/A11:2012
12. HRN EN 61140:2002 Zaštita od električnog udara -- Zajednička gledišta na instalaciju i opremu (IEC 61140:2001, EN 61140:2002), HRN EN 61140/A1:2007
13. HRN EN 61008-1:2012 Strujne zaštitne sklopke bez združene nadstrujne zaštite za kućanstvo i slične primjene (RCCB-i) -- 1. dio: Opća pravila (IEC 61008-1:2010, MOD; EN 61008-1:2012)

V. REZULTATI PREGLEDA I ISPITIVANJA

V.1 VIZUALNI PREGLED:

| | |
|--|---------------|
| Odabir opreme u skladu sa zahtjevima i propisima sigurnosti | - Zadovoljava |
| Odabir opreme u skladu sa zahtjevima pravilnika i normi | - Zadovoljava |
| Izbor uređaja u skladu s uvjetima okoline | - Zadovoljava |
| Vidljiva oštećenja na opremi i vodičima | - Zadovoljava |
| Zaštita od električnog udara u pravilnom radu (direktan dodir) | - Zadovoljava |
| Zaštita od požara i širenja požara | - Zadovoljava |
| Odabir presjeka vodiča s obzirom na opterećenje | - Zadovoljava |
| Odabir i postavljanje zaštitnih i kontrolnih naprava | - Zadovoljava |
| Odabir i postavljanje rastalnih i sklopnih naprava | - Zadovoljava |
| Polaganje i spajanje vodiča i zaštita od korozije | - Zadovoljava |
| Provjera zahtijevanih presjeka neutralnih, zaštitnih i dozemnih vodiča | - Zadovoljava |
| Ispravno označavanje faznih, neutralnih i zaštitnih vodiča | - Zadovoljava |
| Zabrana smještaja sklopnih naprava u zaštitne vodiče | - Zadovoljava |
| Označavanje strujnih krugova, osigurača, prekidača i stezaljki | - Zadovoljava |
| Opremljenost natpisima, pločama i uputama | - Zadovoljava |
| Lagan pristup za održavanje i razmaci | - Zadovoljava |
| Nema zamjene PE/PEN i L vodiča | - Zadovoljava |

V.2 FUNKCIONALNO ISPITIVANJE:

Uključenjem i puštanjem u rad pojedinih dijelova električne instalacije (rasvjeta, utičnice i dr.) utvrđeno je da isti ispravno funkcioniraju u skladu sa zahtjevima.

V.3 OSNOVNA ZAŠTITA (IZRAVNI NAPON DODIRA):

Pregledom ugrađene opreme utvrđeno je da je izborom opreme i načinom ugradnje provedena zaštita od izravnog (direktnog) dodira dijelova pod naponom metodom izoliranja odnosno ugrađivanjem.

Provjera osnovne zaštite obavljena je vizualnim pregledom.

Prilog 14. Podaci o ispitivanju

| III. PODACI O ISPITIVANJU | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---------------------------|--|-------------|-----|------|--|-----|------|------------|------|------|
| III.1 Korištena mjerna oprema: | | | | | | | | | | | | | |
| III.1.1 | METREL EUROTTEST 61557 , ser. br. 15087753, Ovjernica br. 00345/O; Ovjerao: Končar – Institut za elektrotehniku d.d., Zagreb; vrijedi do 31.01.2025. | | | | | | | | | | | | |
| III.1.2 | Set ručnog alata | | | | | | | | | | | | |
| III.2 Vrsta ispitivanja: | Prvo ispitivanje | | | | | | | | | | | | |
| III.3 Datum ispitivanja: | 23.12.2023.godine | | | | | | | | | | | | |
| III.4 Ispitivanje obavili: | Zoran Vrgoč, dipl. ing. el. | | | | | | | | | | | | |
| III.5 Broj uvjerenja ispitivača o položenom stručnom ispitu u graditeljstvu: | EL 1393 | | | | | | | | | | | | |
| III.6 Ispitivanju prisustvovao: | Predstavnik naručitelja | | | | | | | | | | | | |
| III.7 Mjerna metoda za mjerenje zaštite od neizravnog (indirektnog) napona dodira i zaštite od preopterećenja L-N: | Uvjet djelotvorne zaštite je neprekinutost zaštitnog vodiča, te glavnog i dodatnog vodiča za izjednačenje potencijala. Izborom zaštitnog uređaja i dimenzioniranjem impedancije strujnog kruga osigurava se isklapanje napajanja u utvrđenom vremenu u slučaju kvara zanemarive impedancije između linijskog i zaštitnog vodiča ili izloženog vodljivog dijela (mase) bilo gdje u elektroinstalaciji. Primijenjena mjerna metoda: mjerenje otpora uzemljenja i mjerenje impedancije petlje kvara L-N. | | | | | | | | | | | | |
| III.8 Mjerna metoda za mjerenje otpora izolacije: | Otpor izolacije električne instalacije mjeri se između linijskih vodiča, nultog vodiča i zaštitnog vodiča međusobno. Ukoliko je izmjeren otpor izolacije električne instalacije $R_{i,mj} > 1 [M\Omega]$ izvodimo zaključak o ispravnosti otpora izolacije. Otpor izolacije električne instalacije je potrebno mjeriti između svih vodiča kao što je navedeno: <ul style="list-style-type: none">– Posebno između svakog linijskog vodiča L_1, L_2 i L_3 i neutralnog vodiča N.– Posebno između svakog linijskog vodiča L_1, L_2 i L_3 i zaštitnog vodiča PE.– Između linijskog vodiča L_1 i L_2, između linijskog vodiča L_1 i L_3 i između linijskog vodiča L_2 i L_3.– Između vodiča N i PE. Ocjena rezultata se izvodi na temelju propisanih vrijednosti navedenih u tablici u kojoj su najniže dopuštene vrijednosti otpora izolacije. | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"><thead><tr><th>Nazivni napon mreže [V]</th><th>Nazivni ispitni napon [V]</th><th>Najniži dopušteni otpor izolacije [MΩ]</th></tr></thead><tbody><tr><td>SELV i PELV</td><td>250</td><td>≥0,5</td></tr><tr><td>Do i uključivo 500 V, uključujući i FELV</td><td>500</td><td>≥1,0</td></tr><tr><td>Iznad 500V</td><td>1000</td><td>≥1,0</td></tr></tbody></table> | Nazivni napon mreže [V] | Nazivni ispitni napon [V] | Najniži dopušteni otpor izolacije [MΩ] | SELV i PELV | 250 | ≥0,5 | Do i uključivo 500 V, uključujući i FELV | 500 | ≥1,0 | Iznad 500V | 1000 | ≥1,0 |
| Nazivni napon mreže [V] | Nazivni ispitni napon [V] | Najniži dopušteni otpor izolacije [MΩ] | | | | | | | | | | | |
| SELV i PELV | 250 | ≥0,5 | | | | | | | | | | | |
| Do i uključivo 500 V, uključujući i FELV | 500 | ≥1,0 | | | | | | | | | | | |
| Iznad 500V | 1000 | ≥1,0 | | | | | | | | | | | |
| III.9 Mjerna metoda za mjerenje izjednačenja potencijala: | Ispitivanje i mjerenje izjednačenja potencijala provedeno je mjerenjem otpora U-I metodom sa ispitnom strujom $\geq 200 [mA]$. Djelotvornost mjera izjednačenja potencijala uspješno je provedena ako se mjerenjem električnog otpora između uzemljivača i dohvatljivih stranih vodljivih dijelova (npr. radijatora, vodovodnih cijevi, ograda i drugih metalnih odnosno vodljivih dijelova) dobije vrijednost manja od $2[\Omega]$ u bilo kojem prostoru objekta. | | | | | | | | | | | | |
| III.10 Mjerna metoda za kontrolu neprekinutosti zaštitnog vodiča: | Sukladno normi, ukoliko se na svim utičnicama odnosno trošilima provodi ispitivanje impedancije petlje kvara odnosno napona dodira i rezultat je zadovoljavajući, može se dati ocjena o neprekinutosti zaštitnog vodiča. | | | | | | | | | | | | |
| III.11 Korištena tehnička dokumentacija: | | | | | | | | | | | | | |



IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, ANA VITKOVIC (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom OSIGURANJE KVALITETE IZGRADNJE IZVEDENJA ELEKTROINSTALACIJSKIH RADOVA NA IZGRADNJI OBITELJSKE MONTAŽNE KUĆE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Ana Vitković
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, ANA VITKOVIC (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom OSIGURANJE KVALITETE IZGRADNJE IZVEDENJA ELEKTROINSTALACIJSKIH RADOVA NA IZGRADNJI OBITELJSKE MONTAŽNE KUĆE (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Ana Vitković
(vlastoručni potpis)