

Projektiranje suvremenim programskim paketom

Lukač, Željko

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:723061>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-26**

Repository / Repozitorij:

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I
INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA**

Sveučilišni diplomski studij

**PROJEKTIRANJE SUVREMENIM PROGRAMSKIM
PAKETOM**

Diplomski rad

Željko Lukač

Osijek, 2021.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Zadatak diplomskog rada.....	1
2. RAZVOJ PROJEKTIRANJA	2
2.1. Projekt.....	4
2.2. Pravila izrade projektne dokumentacije.....	7
2.2.1. Zakon o gradnji	7
2.2.2. Propisi.....	8
2.2.3. Norme	8
3. ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT.....	10
3.1. Popis mapa.....	12
3.2. Izvod iz sudskog registra	12
3.3. Usklađenost projekta s prostornim planom	13
3.4. Dozvola za obavljanje projektantskih djelatnosti	13
3.5. Elektroenergetska suglasnost.....	16
4. Projektiranje u AutoCad-u i Eplan-u.....	17
4.1. Instalacija jake struje	18
4.2. Instalacija rasvjete	21
4.3. Upute za projektiranje jake struje i rasvjete u Eplan-u.....	24
4.3.1. Jaka struja	24
4.3.2. Rasvjeta i jednopolna shema	37
5. ZAKLJUČAK	40
LITERATURA	41
SAŽETAK.....	42
ABSTRACT	42
ŽIVOTOPIS	43
PRILOZI.....	44

1.UVOD

Razvitkom gradova i urbanizacijom dolazi do potrebe za projektiranjem. Projektiranje predstavlja izradu tehničke dokumentacije. Svaki projektirani objekt je potrebno prilagoditi čovjekovim potrebama.

Nakon otkrića električne energije javlja se potreba za korištenjem iste. Glavni cilj je bio da električna energija bude dostupna širom svijeta. Danas je moderan život nezamisliv bez električne energije i sve je veća potreba za njezinim korištenjem. Zbog toga je postavljen veliki izazov u pogledu projektiranja.

Prilikom projektiranja potrebno je pridržavati se određenih zakona, normi i propisa.

1.1. Zadatak diplomskog rada

Projektiranje instalacije jake struje i instalacije rasvjete stana programskim paketom Eplan predstavlja zadatak ovog rada. Cilj je prikazati kako projektirati instalacije jake struje i rasvjete pridržavajući se zakona, normi i propisa.

Stan se nalazi u stambenoj zgradi u Osijeku i sastoji se od sljedećih prostorija:

- hodnika
- dnevne sobe i blagovaonice
- kuhinje
- kupaonice
- spavaće sobe

Zakoni, norme i propisi predstavljaju neizostavni dio elektrotehničkog projekta. Projektiranje stana ili obiteljske kuće daje slobodu investitoru da izrazi svoje želje projektantu pa je osim zakona potrebno poštovati i potrebe investitora.

2. RAZVOJ PROJEKTIRANJA

Projektiranje je proces izrade tehničke dokumentacije, odnosno proces kojim se rješava neki problem tehnološkog procesa. Prvi poznati projekti se spominju u doba Babilonaca, odnosno oko 2000 godina prije Krista. Projektiranje kao znanost se razvijala paralelno sa razvitkom tehnologije.

Otkrićem električne energije javlja se potreba za korištenjem iste i ona postaje neizbježan dio modernog života. Gledajući kroz povijest ljudi su na razne načine projektirali električne instalacije i postrojenja. Cijelo to vrijeme su se koristila elektrotehnička pravila koja su nastala krajem 19. stoljeća.

Prije nastanka interneta i razvoja tehnologije elektroinženjeri su projektirali na papirima velikih dimenzija. Inženjeri su morali pohađati satove tehničkog crtanja kako bi bili osposobljeni obavljati tako zahtjevan posao (Sl.2.1.).



Sl.2.1. Sat tehničkog crtanja [1]

Takav način projektiranja zahtijevao je mnogo opreme poput olovki različitih dimenzija, ploča za crtanje i ostalog pribora za tehničko crtanje. Ovakav način projektiranja je imao mnoge nedostatke. Jedan od nedostataka je taj da ako dođe do promjene u planu potrebno je napraviti novi crtež što je oduzimalo mnogo vremena. Na slici 2.2. je prikazan način projektiranja prije pojave novih tehnologija.



Sl.2.2. Projektiranje prije pojave novih tehnologija [1]

Ubrzan način života i urbanizacija doveli su do sve veće potrebe za gradnjom i projektiranjem. Pojavom računala dolazi do izuma različitih programa koji korisniku omogućavaju brže i preciznije projektiranje. Moderno projektiranje, odnosno projektiranje koje poznajemo danas, seže iz 1960.-ih godina izumom programa Sketchpad od strane Ivana Sutherlanda. Iako inženjeri nisu bili oduševljeni, ovaj program se smatra pretečom današnjih CAD programa. CAD (Computer Aided Design) ili oblikovanje pomoću računala predstavlja skupinu programskih alata namijenjenih za projektiranje, dizajniranje i slično. Znanje ovih programa je potrebno za sve tehničke znanosti. U elektrotehnici se koristi za planiranje i proizvodnju električne opreme. [1]

Nakon izuma Sketchpada, poznate firme kao što su Ford i General Motors uložili su značajna sredstva u razvoj CAD programa. Jedan od najpoznatijih programa koji se i danas koristi je AutoCad. Ovaj računalni program se počeo koristiti 1982. godine. Ulaganje u CAD programe se isplatilo tek krajem 1980.-ih godina kada su se počela razvijati računala i njihovo korištenje.

90.-ih godina prošlog stoljeća gotovo svi projekti su se počeli raditi na računalu. To je ubrzalo proces projektiranja. AutoCad je danas jedan od najpoznatijih programa za

projektiranje. Ima široku primjenu u arhitekturi, građevinarstvu i elektrotehnici. Osim AutoCad-a koriste se i sljedeći programi:

- Catia
- SolidWorks
- Eplan

Eplan je CAD program koji služi za projektiranje. Pretežno se koristi za projektiranje složenijih postrojenja. Koristi se u elektrotehnici, automatizaciji i mehatronici. Osnovan je 1984. godine i u vlasništvu je grupacije Friedhelm Loh. Trenutno ima oko 58 000 korisnika. [2]

2.1. Projekt

Projekt je aktivnost koja je vremenski određena. Cilj projekta je jedinstveni rezultat. Osnova projektiranja je idejni projekt.

Idejnim projektom se pokazuju ideje projektanta koje su vezane za rješavanje određenog problema. Idejni projekt se najčešće izrađuje u nekoliko primjera kako bi se investitor odlučio za onu verziju koja mu najbolje odgovara.

Prema [7] postoji nekoliko vrsta projekata:

- "glavni projekt
- izvedbeni projekt
- tipski projekt
- projekt uklanjanja građevine" [7]

U glavnom projektu se razrađuju tehnička rješenja objekta u kojem će se izvoditi radovi pri čemu je potrebno voditi računa o zakonima, normama i propisima. Glavni projekt sadrži:

- "tehnički opis
- proračune
- nacрте
- specifikaciju opreme" [7]

Prema Zakonu o gradnji [3] glavni projekt se sastoji od sljedećih dijelova:

- "arhitektonski projekt
- građevinski projekt
- elektrotehnički projekt
- strojarski projekt" [3]

Izvedbeni projekt predstavlja razradu tehničkog rješenja. Ono je zadano u glavnom projektu. Da bi se izradio izvedbeni projekt potrebna je suglasnost investitora. Ako se zahtjevaju izmjene i dopune glavnog projekta, izvedbeni projekt će se izraditi tek nakon ispunjenja njegovih zahtjeva.

Projekt u kojem se definira građevina ili jedan njezin dio koji će se višekratno upotrijebiti na različitim lokacijama se naziva tipski projekt. Primjeri takvih projekata su:

- drvene montažne kućice
- mobilne kućice
- kiosci
- benzinske postaje

Projekt uklanjanja građevine opisuje postupak koji je potrebno uraditi prilikom uklanjanja građevine kao i postupak zbrinjavanja otpada. Ovaj projekt sadrži:

- proračune kako bi se dokazalo da prilikom uklanjanja građevine neće doći do nestabilnosti konstrukcije koja može ugroziti ljudski život
- opis uklanjanja građevine i opis zbrinjavanja gospodarskog otpada
- proračun stabilnosti zemljišta i okolnih građevina [3]

Prema "Zakonu o gradnji" koji je objavljen u Narodnim Novinama osobe koje sudjeluju u postupku izgradnje su:

- "investitor
- ovlaštenu inženjer (projektant)
- izvođač radova
- nadzorni inženjer
- revident" [3]

Investitor je osoba koja investira svoje novce u gradnju nekog objekta. Moguća je suradnja više investitora. Ulagatelj je dužan posao projektiranja, izgradnje i stručnog nadzora

povjeriti osobi ili osobama koje prema zakonu zadovoljavaju sve uvjete. Investitor imenuje glavnog projektanta ugovorom o projektiranju.

Projektant je inženjer upisan u imenik ovlaštenih inženjera. Projektant garantira da će projekt zadovoljiti propisane zakone, norme i propise koji su na snazi u trenutku projektiranja. Da bi osoba stekla stručni naziv "ovlašteni inženjer/ovlašteni arhitekt" potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:

- minimalno 300 ECTS bodova
- minimalno 2 godine iskustva u struci
- položen stručni ispit

Ovlašteni inženjer/arhitekt je dužan pridržavati se pravila komore i dužan je stručno se usavršavati.

Ako se radi na projektu koji zahtjeva više projektanata odgovorna osoba je glavni projektant. Glavnog projektanta imenuje investitor i sa njim sklapa ugovor o projektiranju.

Izvođač radova je osoba koja je zadužena za gradnju cijelog objekta ili njegovog dijela te pritom mora ispunjavati uvjete koji su propisani zakonom. Isto tako, izvođač radova treba poštovati propise o sigurnosti na radu. Izvođači radova ne moraju biti samo pravna ili fizička lica iz Republike Hrvatske. [7]

Danas svjedočimo razornim potresima u Republici Hrvatskoj, povećanom obujmu gradnje i manjku radne snage. S obzirom na manjak radne snage, postoji velika vjerojatnost da će dio izvođača radova u potresom pogođenim područjima biti strana pravna ili strana fizička osoba.

Nadzorni inženjer je osoba koja je zadužena za nadzor građenja. Prema Zakonu o gradnji nadzorni inženjer ne smije biti djelatnik tvrtke koja izvodi radove na određenoj građevini. [7]

Osobe zadužene za kontrolu glavnog projekta su revidenti.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva donosi ovlaštenje za obavljanje kontrole glavnog projekta. Desetogodišnje iskustvo na poslovima projektiranja statički složenih konstrukcija je uvjet da bi inženjer građevinarstva bio upisan u razred revidenata. Popis revidenata se može pronaći na web stranicama hrvatske komore inženjera građevinarstva. [4]

2.2. Pravila izrade projektne dokumentacije

Dokumentacija predstavlja skup svih dokumenata koji omogućuje komunikaciju među stručnjacima. Dokumentacija treba biti sustavna, jasna i jednostavna. [7]

Tehnička dokumentacija je sredstvo tehničkog načina izražavanja. Sastoji se od shema i nacрта. Način pisanja tehničke dokumentacije nije određen zakonom. Svaka tvrtka na svoje načine prikazuje opremu koju projektira ili isporučuje.

Norme donosi Hrvatski zavod za norme, a zakone i propise donosi ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

2.2.1. Zakon o gradnji

Izrada projektne dokumentacije se temelji na Zakonu o gradnji. Zadnje dvije dopune zakona iz 2019. godine su donesene kako bi zakoni bili usklađeni sa europskim zakonom. Zakonom o gradnji se uređuje projektiranje, izgradnja, upotreba i održavanje građevinskog objekta. [3]

Prema tom zakonu građevine moraju zadovoljiti sljedeće temeljne zahtjeve:

- "mehaničku stabilnost i otpornost
- sigurnost u slučaju požar
- higijenu, zdravlje i okoliš
- sigurnost i pristupačnost tijekom upotrebe
- zaštitu od buke
- gospodarenje energijom i očuvanje topline
- održivu uporabu prirodnih izvora" [3]

Postoje građevinski objekti koji ne moraju zadovoljiti gore navedene temeljne zahtjeve. U te građevine spadaju kulturna dobra Republike Hrvatske i građevine koje su namijenjene osobama slabije pokretljivosti.

2.2.2. Propisi

Propis je dokument koji sadrži sva zakonski važeća pravila koja su donesena od strane vlasti. [10]

Tehnički propis propisuje tehničke zahtjeve. Tehnički zahtjev može biti izravno propisan ili može upućivati na neku normu ili tehničku specifikaciju. Ministar je osoba zadužena za donošenje propisa i oni se objavljuju u Narodnim novinama.

2.2.3. Norme

Norma je dokument koji je odobren od mjerodavnog tijela i daje nam pravila i upute za određene aktivnosti i na taj način jamči najbolji stupanj uređenosti.

Postoje međunarodna, europska i nacionalna norma. Međunarodna norma je prihvaćena od strane međunarodne normirne organizacije. Europska norma je prihvaćena od strane europske organizacije zaduženu za normizaciju, a nacionalna je prihvaćena od strane nacionalnog tijela određene države.

Norme donose organizacije za normizaciju, a najpoznatije su:

- međunarodna organizacija za normizaciju (ISO-international organization for standardization)
- međunarodna elektrotehnička organizacija (IEC-international electrotechnical commission) [10]

ISO je međunarodna organizacija za normizaciju koja se bavi svim stručnim disciplinama, a IEC se bavi samo elektrotehničkom regulativom.

Do 1973. godine IEC standardi su bili samo preporuke, a nakon toga IEC standardi su postali obaveza. Ovi standardi se objavljuju na engleskom i francuskom jeziku.

U gore navedenim organizacijama mogu sudjelovati sva mjerodavna tijela svih zemalja.

Osim međunarodnih, postoje i regionalne organizacije kao što je Europski odbor za elektrotehničke norme (CENELEC-European committee for electrotechnical standards). U regionalnoj organizaciji sudjeluju mjerodavna tijela država na određenom području, npr. na američkom ili europskom području. [10]

U nacionalnoj normizaciji sudjeluje mjerodavno tijelo određene države (npr. hrvatska normizacija). HRN je oznaka kojom se označavaju hrvatske norme. Hrvatski zavod za norme je nadležan za norme u Republici Hrvatskoj. [5]

Ciljevi standardizacije normi su:

- sigurnost prilikom uporabe predmeta
- zaštita zdravlja i života
- usklađivanje razvoja nacionalne privrede sa razvojem u svijetu
- zaštita potrošača

3. ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Elektrotehnički projekt je dio glavnog projekta. Prema Tehničkom propisu za niskonaponske instalacije [6] elektrotehnički projekt mora sadržavati:

1.) osnovnu namjenu građevine koju izrađuje investitor, a potpisuju projektant i investitor

2.) tehnički opis koji podrazumijeva:

- "zahtjeve iz projektnog zadatka
- zadovoljavanje tehničkih uvjeta iz elektroenergetske suglasnosti
- mjere sigurnosne zaštite
- kakav utjecaj električna instalacija ima na okolinu i obrnuto
- priključak i koji su uvjeti priključka elektroinstalacije na mrežu
- opis sigurnosnih i/ili pomoćnih izvora električne energije
- opis sustava uzemljenja
- opis odabrane električne opreme
- opis zaštitnih i upravljačkih naprava
- isključivanje dijela instalacije zbog redovitog servisiranja, mjerenja i otklanjanja kvarova
- opis razdiobe električne energije unutar građevinskog objekta
- opis opreme koja će se koristiti za strujne krugove rasvjete
- opise upravljanja, opise signalizacije i opise na koji će se način izvoditi elektroinstalacija
- koji su uvjeti za održavanje elektroinstalacije"

3.) proračune:

- "proračun pada napona i rasvjete
- određivanje vršne i instalirane snage
- proračune struja kako bi mogli dimenzionirati kabele
- proračun za odabir zaštitnih elemenata (osigurača)"

4.) programe kontrole i osiguranja kvalitete koji podrazumijevaju:

- "ispitivanja koja dokazuju da su proizvodi koji se koriste za elektroinstalacije uporabljivi
- zahtjeve koje treba ispuniti prilikom izvođenja instalacije, a koji imaju utjecaj na postizanje tehničkih svojstava električnih instalacija
- zahtjeve za redovito pregledavanje instalacija
- pregledavanje i ispitivanje instalacije"

5.) crteže:

- "situaciju građevine u mjerilu 1:1000
- tlocrti građevine u mjerilu 1:1000, a ako je potrebno i u većem mjerilu sa prikazanom električnom opremom i kabelima
- jednopolne sheme (npr. za obiteljsku kuću: jednopolna shema jake struje i jednopolna shema slabe struje) "

6.) troškovnik:

- "predstavlja ukupan trošak projektirane opreme i radova" [6]

Prema [7] prilozi projekta su:

- "popis mapa
- izvod iz sudskog registra
- izjava o usklađenosti glavnog projekta s posebnim propisima
- izjava o usklađenosti glavnog projekta s prostornim planom
- rješenje o imenovanju projektanta/projektanata
- dozvola za obavljanje poslova projektanta, odnosno dozvola koja dokazuje da je inženjer upisan u imenik ovlaštenih inženjera
- elektroenergetska suglasnost" [7]

3.1. Popis mapa

Skup svih projekata iz glavnog projekta čini popis mapa. Popis mapa je sljedeći:

- Mapa 1
- Mapa 2
- Mapa 3
- Mapa 4
- Mapa 5
- Mapa 6

Arhitektonski projekt se nalazi u mapi 1. Mapa 2 se koristi za projekt konstrukcije, odnosno građevinski projekt, a u mapi 3 se nalazi projekt instalacija vodoopskrbe i odvodnje.

Strojarski projekt se nalazi u mapi 4, a elektrotehnički projekt u mapi 5. Zadnja mapa je namijenjena za geodetski projekt.

3.2. Izvod iz sudskog registra

Ovaj dokument je potrebno predložiti prije početka radova. Ovim dokumentom se dokazuje da je projektantski ured prikladan za odrađivanje projektantskih poslova. Izvod iz sudskog registra sadrži osnovne podatke o tvrtki. Vjerodostojnost tog dokumenta potvrđuje Trgovački sud. Izvod se može dobiti i putem web stranice sudreg.pravosudje.hr.

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSJEKU
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUDSKI UPIS

MBS: 030076678
OIB: 21517459234
TVRTKA: za projektiranje i nadzor

SJEDIŠTE/ADRESA:
3

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

POSREDOVANJE:
1 - Građenje, projektiranje i nadzor
1 - Kupnja i prodaja robe, osim uzajna i strjeljiva, lijevka i oskova
1 - Trgovacko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
1 72 - Posredanje i brojni djelatnosti
1 74.13 - Istrazivanje tržišta i ispitivanje javnoga mišljenja
1 74.14 - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
1 - Istražna studija i analiza iz područja elektrotehnike, ekonomije, ekologije i drugih znanosti

OSNOVNI/ČLANOVI DRUŠTVA:
1
1

OSOBE OVLAŠTENE ZA IZSTUPANJE:
1
1 - član uprave
1 - direktor, zastupa društvo neograničeno, pojedinačno.

TEHNIČKI KAPITAL:
1 24.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
0004, 2016-03-23 10145131

25 -03- 2016

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSJEKU
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUDSKI UPIS

PRAVNI ODNOSI:
Odnosni akt:
1 Izjava o osnivanju društva od 24.07.2003. godine.
2 Izjava o likvidnoj izvaji o osnivanju MOVA-UD d.o.o. za projektiranje i nadzor od 19.05.2004.god. kojom se mijenja članak 3. i 4. u vezi sa suptilnom strukturu društva.
3 Izjava o likvidnoj izvaji o osnivanju od 07.11.2007. godine kojom se mijenja članak 3. i 4. u vezi sa suptilnom poslovna adresa društva. Pročišćeni tekst Izjave o osnivanju dostavlja se u skladu s Izjavom.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:
Predano God. Za razdoblje: Vrieme izvještaja
od 13.04.10 2014 01.01.14 - 31.12.14 01-000 izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:
BROJ TI Datum Mjesevni iznos
0001 TI-03/000-4 01.08.2003 Trgovački sud u Osijeku
0002 TI-04/027-2 28.05.2004 Trgovački sud u Osijeku
0003 TI-07/064-3 08.11.2007 Trgovački sud u Osijeku
su / 24.06.2009 elektronički upis
su / 23.06.2010 elektronički upis
su / 24.04.2011 elektronički upis
su / 27.04.2012 elektronički upis
su / 20.03.2013 elektronički upis
su / 28.03.2014 elektronički upis
su / 13.04.2015 elektronički upis

U Osijeku, 25. ožujka 2016.

Ovlaštena osoba

JAVAJ IZVADAK VJERAN JE IZVORNIM
BROJ UPISNOKAPPO KOJIM JE IZVADAK
IZDAN KR. 111/16 - Z
TRGOVAČKI SUD U OSJEKU
Osijek, 25 -03- 2016

0004, 2016-03-23 10145131

Sl.3.1. Primjer izvoda iz sudskog registra [8]

3.3. Usklađenost projekta s prostornim planom

Prostornim planom se objašnjava na koji način je potrebno uređivati javni prostor koji će biti korišten za izgradnju. Projekti koji su izgrađeni na području nekog grada moraju biti u skladu s prostornim i urbanističkim planom grada.

IZJAVA
o usklađenosti glavnog projekta s
prostornim planom

Ovlašteni inženjer elektrotehnike: Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike:	Klasa: UP/I-310-34/99-01/173 Urbroj: 314-01-99-1 od 1. 09. 1999. 223 22. 07. 1999. GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Redni broj upisa: Dan upisa: Projekt: Projektantski ured:	
Ovlašteni inženjer elektrotehnike Investitor:	
Građevina:	OBITELJSKA KUĆA I POMOĆNA ZGRADA, na k.č.br. k.o. Osijek
Zajednički broj projekta: Broj projekta Projektant:	01/2016-DS 074/16

Glavni projekt za OBITELJSKU KUĆU u / , k.o. Osijek usklađen je sa:

1. Prostorni plan uređenja Grada Osijeka – III. ID "Službeni glasnik Grada Osijeka" – broj 8/15., 5/09., 17A/09., - ispr., 12/10. i 12/12.
2. Generalni urbanistički plan Grada Osijeka – V.ID "Službeni glasnik" Grada Osijeka – broj 5/06., 12/06. - ispr., 1/07. - ispr., 12/10., 12/11., 12/12., 7/14., 11/15 i 5/16.

U Osijeku, rujan 2016. god.

Ovlašteni inženjer:
5. dipl. ing. et.

SI.3.2. Primjer izjave o usklađenosti s prostornim planom [8]

3.4. Dozvola za obavljanje projektantskih djelatnosti

Ovaj dokument je dokaz da inženjer zadovoljava uvjete propisane zakonom i da može obavljati djelatnost projektiranja.

Uvjeti su:

- odgovarajući stupanj stručne spreme (mag.ing.el)
- položen stručni ispit
- minimalno 2 godine iskustva
- upis u imenik ovlaštenih inženjera

Na osnovu članka 127/2, 130/2 Zakona o prostornom uređenju (NN 153/2013) i članka 51/2, 108/2 Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13) izdaje se:

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA br. 074/16

Djelatnik [redacted], dipl. ing. el. imenuje se za projektanta za izradu glavnog elektrotehničkog projekta za:

Investitor: [redacted], OIB - [redacted]

Građevina: **OBITELJSKA KUĆA I POMOĆNA ZGRADA,**
[redacted], na k.č.br. [redacted] k.o. Osijek

Faza: **GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

Broj projekta i mape: 074/16

OBRAZLOŽENJE

Imenovani djelatnik ima položen stručni ispit, posjeduje propisani stupanj stručne spreme i stručne prakse prema Zakonu o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN br. 152/08, NN br. 152/08, 49/11, 25/13), upisan je u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike prema Statutu hrvatske komore inženjera elektrotehnike (NN br. 81/13, 126/13), pod rednim brojem 223, rješenjem: klasa UP/I-310-34/99-01/223, čime je stekao pravo na strukovni naziv "ovlašten inženjer elektrotehnike", izradu i upotrebu pečata.

Prema ciliranom Zakonu, projektant je odgovoran da projekt električnih instalacija koji se izrađuje zadovoljava uvjete Zakona o prostornom uređenju i gradnji, posebnih zakona i propisa, ispravnost i potpunost projekta u smislu ispravnosti tehničkih rješenja i troškovnika, računske točnosti, međusobne usklađenosti pojedinih dijelova projekta u projektom zadatku opisanom u dispozitivu ovog rješenja.

U Osijeku, rujan 2016. god.

Direktor:

[redacted] dipl. ing. el.

SI.3.3. Primjer rješenja o imenovanju projektanta [8]

Ovom potvrdom inženjer ima pravo obavljati projektantske poslove te koristiti pečat, odnosno svoj potpis.

Popis ovlaštenih inženjera elektrotehnike je dostupan na web stranicama hrvatske komore inženjera elektrotehnike.

Primjer potvrde se može vidjeti na slici na sljedećoj stranici.



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Klasa: 500-08/16-01/161
Urbroj: 504-04-16-2
Zagreb, 13. svitnja 2016.

Hrvatska komora inženjera elektrotehnike na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio _____, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera elektrotehnike razvidno je da je _____, dipl.ing.el., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, s danom upisa **22.07.1999.** godine, pod rednim brojem _____, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašten inženjer elektrotehnike**", zaposlen u _____, OSIJEK.
2. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani član Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.
3. Naknada za administrativne troškove u iznosu od 50,00 kn (slovima: pedeset kuna) po Tar.br. 02. Odluke o naknadi za poslove kojima Komora ostvaruje vlastite prihode, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: HR7823600001102094148.

Predsjednik Komore:

Željko Matić, dipl.ing.el.


Sl.3.4. Potvrda o upisu [8]

3.5. Elektroenergetska suglasnost

Ovim dokumentom se definiraju uvjeti priključka na mrežu. Ovaj dokument predstavlja suglasnost operatera na temelju zahtjeva investitora, odnosno vlasnika građevine koju je potrebno priključiti na mrežu.

Zahtjev za izdavanje se podnosi osobno ili poštom u odgovarajuće distribucijsko područje (HEP ODS).

Zahtjev sadrži sljedeće:

- osnovne podatke o investitoru i građevini
- priključnu snagu
- planirano vrijeme uključenja

Rok za odobravanje ili odbijanje elektroenergetske suglasnosti je maksimalno 30 dana od dana podnošenja zahtjeva. Nakon što je elektroenergetska suglasnost odobrena, dobija se i ugovor o priključenju.

Cijene priključenja se razlikuju od lokacije. Za grad Zagreb cijena priključka iznosi 1700 kn/kW, a za ostale lokacije 1350 kn/kW. [11]

4. Projektiranje u AutoCad-u i Eplan-u

Eplan Electric P8 je moderni alat za elektro projektiranje. Ovaj alat je osnovan 1984. godine i trenutno ga koristi oko 58 000 korisnika. U vlasništvu je grupacije Friedhelm Loh Group. Ova grupacija ima oko 12 000 zaposlenih u 96 međunarodnih podružnica.

Eplan podržava širok izbor inženjerskih metoda. Koristi se u automatizaciji, strojarstvu, automobilske industriji, opremanju elektro ormara i slično.

Prednosti ovog programa nad ostalim CAD programima su sljedeće:

- automatski generira detaljne izvještaje koji su sastavni dio projektne dokumentacije (priključni plan, lista ožičenja, lista materijala)
- omogućava automatsko povezivanje simbola u shemi
- "unicode" sposobnost omogućava generiranje strujnih krugova i shema na više jezika
- podržava globalne standarde kao što su IEC, NFPA, GOST i GB. [2]

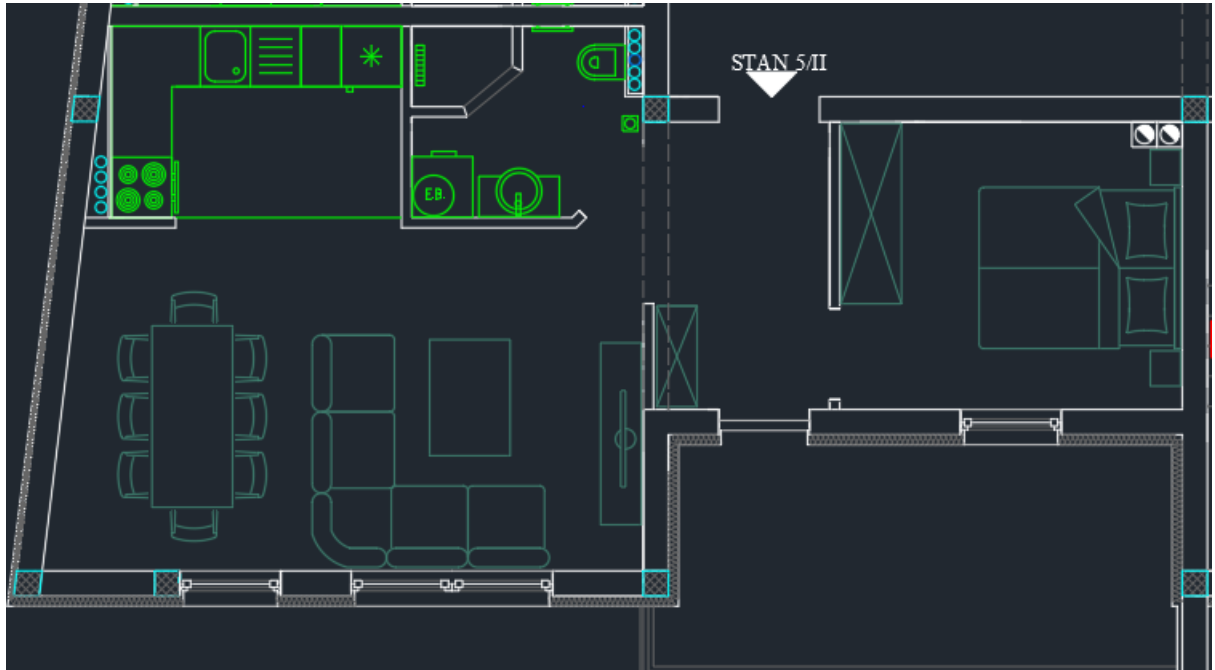
Osim Eplan-a u ovom radu se koristio i računalni program AutoCad. Ovaj program koriste inženjeri različitih tehničkih struka.

U ovom radu je projektirana instalacija jake struje i rasvjete stana koji se sastoji od sljedećih prostorija:

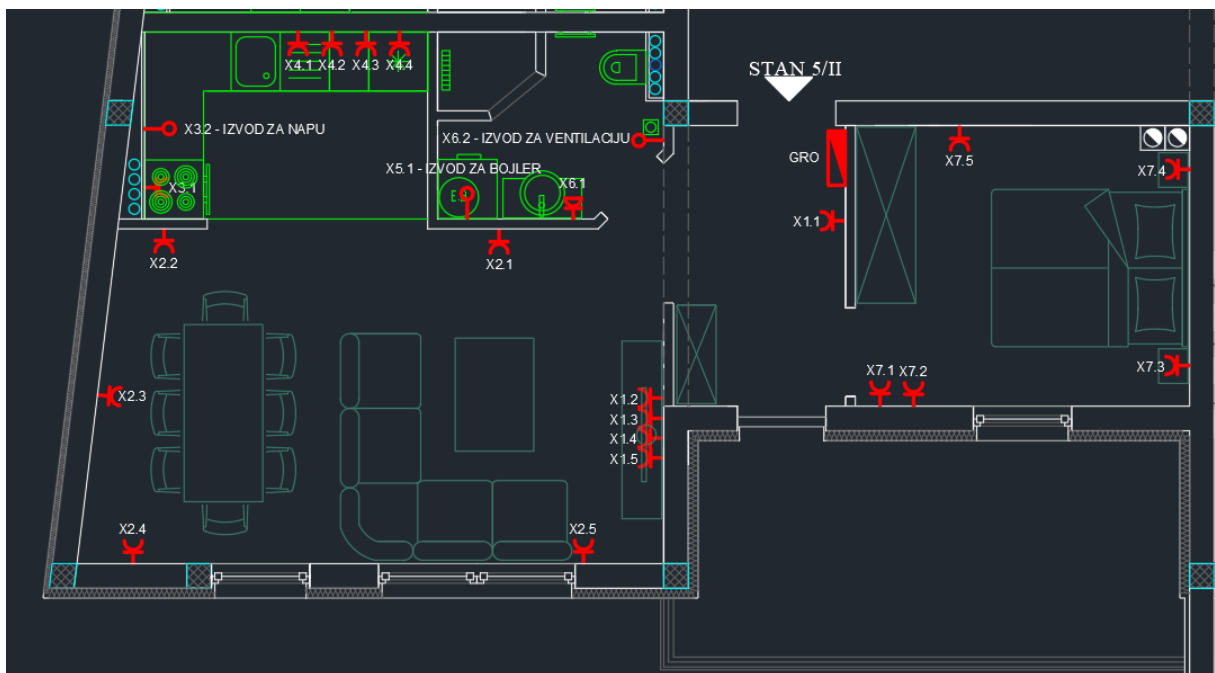
- hodnik
- dnevna soba, kuhinja i blagovaonica
- spavaća soba
- kupaonica

4.1. Instalacija jake struje

Na slici 4.1. je prikazan nacrt stana, a na slici 4.2. nacrt stana sa instalacijom jake struje.



Sl.4.1. Tlocrt stana



Sl.4.2. Instalacija jake struje

Korišteni simboli i njihova značenja su prikazana na sljedećim slikama:



SI.4.3. *Jednofazna utičnica*



SI.4.4. *Izvod za priključenje jednofaznog trošila*



SI.4.5. *Jednofazna utičnica sa poklopcem*



SI.4.6. *GRO - glavni razvodni ormar*

Tekst pored elektrotehničkog simbola označava redni broj osigurača na koji je priključnica spojena i redni broj priključnice (npr. X1.1. označava jednofaznu utičnicu 1 koja je spojena na osigurač 1 dok X1.2. označava utičnicu pod rednim brojem 2 koja je spojena na osigurač rednog broja 1).

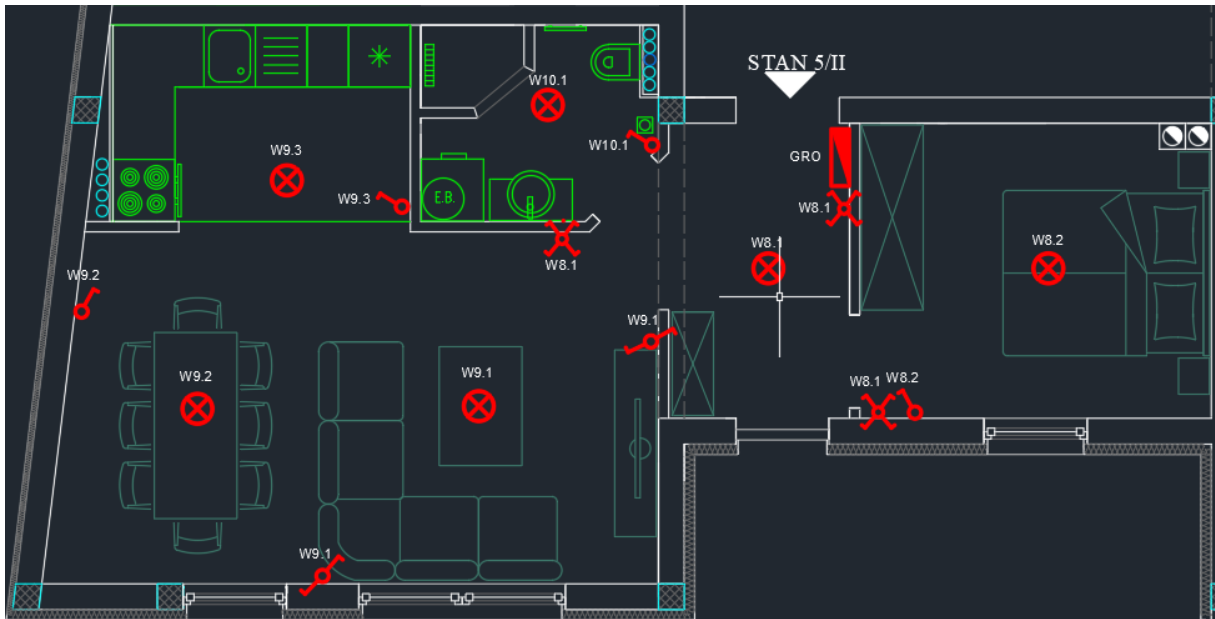
Instalacija jake struje projektiranog stana se sastoji od 7 strujnih krugova. Za domaćinstva se koriste automatski osigurači nazivne struje 16 A. Na svaki osigurač se povezuje maksimalno 5 utičnica.

Iznimka je kupaonica u kojoj se u praksi jedan osigurač povezuje sa jednom utičnicom. U ovom slučaju, izvod za bojler je povezan sa petim osiguračem, a izvod za ventilaciju i utičnica sa poklopcem su povezani na šesti osigurač.

Nakon projektiranja, potrebno je izvršiti proračun pada napona kako bi zadovoljili tehničku regulativu. Dopusćeni pad napona između glavnog razvodnog ormara i bilo kojeg strujnog kruga ne smije biti veći od 5 %.

4.2. Instalacija rasvjete

Instalacija rasvjete koja je prikazana na slici 4.7. se sastoji od 3 strujna kruga koji su spojeni na osigurače 8, 9 i 10. Za rasvjetu se koriste osigurači nazivne struje 10 A.



SI.4.7. Instalacija rasvjete

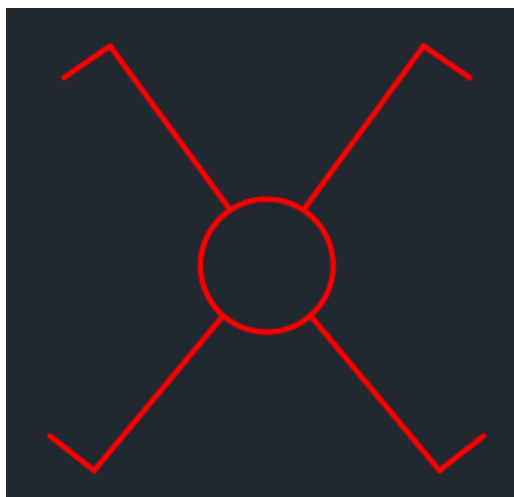
Značenje korištenih simbola su prikazani na sljedećim slikama:



SI.4.8. Stropna svjetiljka



SI.4.9. *Izmjenična sklopka*



SI.4.10. *Križna sklopka*



SI.4.11. *Jednopolna sklopka*

Prilikom projektiranja rasvjete, potrebno je uzeti u obzir želje investitora, ali i pravila struke. Prije početka projektiranja rasvjete, investitor je izrazio želju da se rasvjeta u hodniku može uključivati/isključivati na 3 mjesta. Za tu svrhu je korištena križna sklopka koja je ugrađena na ulazu u hodnik, ulazu u dnevnu sobu i ulazu u spavaću sobu.

Osim križne sklopke, korištene su izmjenična i jednopolna sklopka. Izmjenična sklopka omogućava uključivanje/isključivanje trošila na 2 mjesta. U ovom slučaju, izmjenična sklopka je korištena u dnevnoj sobi i povezana je na zaštitni uređaj (osigurač) rednog broja 9.

Najčešće korištena vrsta sklopke je jednopolna sklopka. Omogućava uključivanje/isključivanje rasvjetnog tijela i u ovom projektu je korištena u blagovaonici, kuhinji, kupaonici i spavaćoj sobi.

Princip rada i shematski prikaz spajanja gore navedenih sklopki biti će prikazan u sljedećem poglavlju.

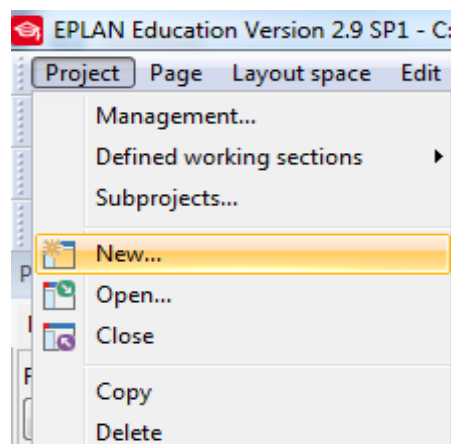
Dopušteni pad napona za strujne krugove rasvjete iznosi 3 %.

4.3. Upute za projektiranje jake struje i rasvjete u Eplan-u

4.3.1. Jaka struja

U prilogu se nalaze slike projektiranog stana programskim paketom Eplan. Za razliku od AutoCad-a, projektiranje u Eplan-u ne omogućava prostorni prikaz utičnica, rasvjetnih tijela i ostalih elektrotehničkih elemenata. Ovaj program omogućava automatsko povezivanje simbola u shemi.

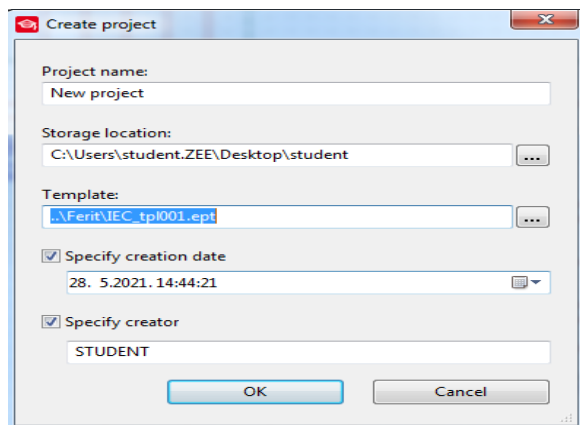
Nakon pokretanja programa, klikom na opciju "Project" koja se nalazi u lijevom gornjem uglu otvara se padajući izbornik iz kojeg se odabere opcija "New" (Sl.4.12.)



Sl.4.12. Otvaranje novog projekta

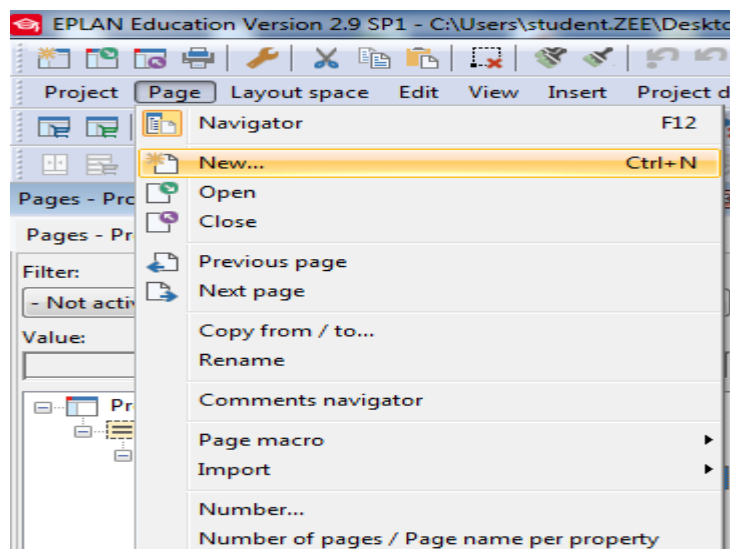
Klikom na opciju "New" pojavljuje se kartica koja je prikazana na slici 4.13. Pod "Project name" se upiše ime projekta, a "Storage location" predstavlja lokaciju na računalu gdje će projekt biti spremljen.

Opcija "Template" predstavlja predložak koji se može samostalno kreirati ili se može koristiti postojeći predložak. U ovom slučaju se odabire predložak koji je prikazan na sljedećoj slici.



SI.4.13. *Kreiranje novog projekta*

Nakon što je novi projekt kreiran, potrebno je dodati stranice kako bi se moglo započeti sa radom. Stranice se dodaju klikom na karticu "Page" nakon čega se otvori padajući izbornik iz kojeg se odabire opcija "New" (SI.4.14).



SI.4.14. *Dodavanje nove stranice*

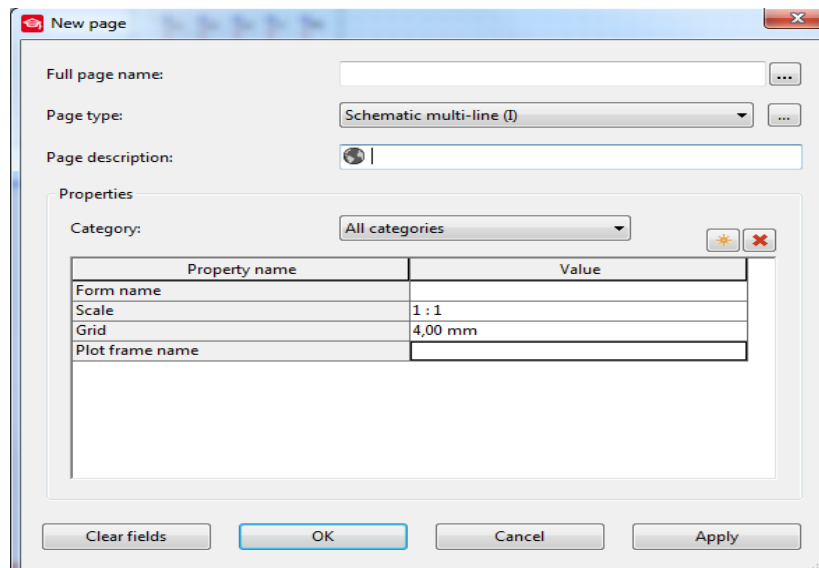
Dodavanjem nove stranice pojavljuje se kartica u kojoj se upisuju osnovni podatci o stranici koji su prikazani na slici 4.15.

U polje "Full page name" se upisuje smještaj stranice unutar polja. U ovom slučaju se upisuje "=DOVOD + GRO". To znači da će svaki element koji se nalazi na toj stranici zaprimiti gore navedenu adresu.

Kod opcije "Page type" odabire se "Schematic multi-line. Schematic single-line se koristi kod crtanja jednopolnih shema.

U polje "Page description" se upisuje GRO (glavni razvodni ormar). To označava opis stranice.

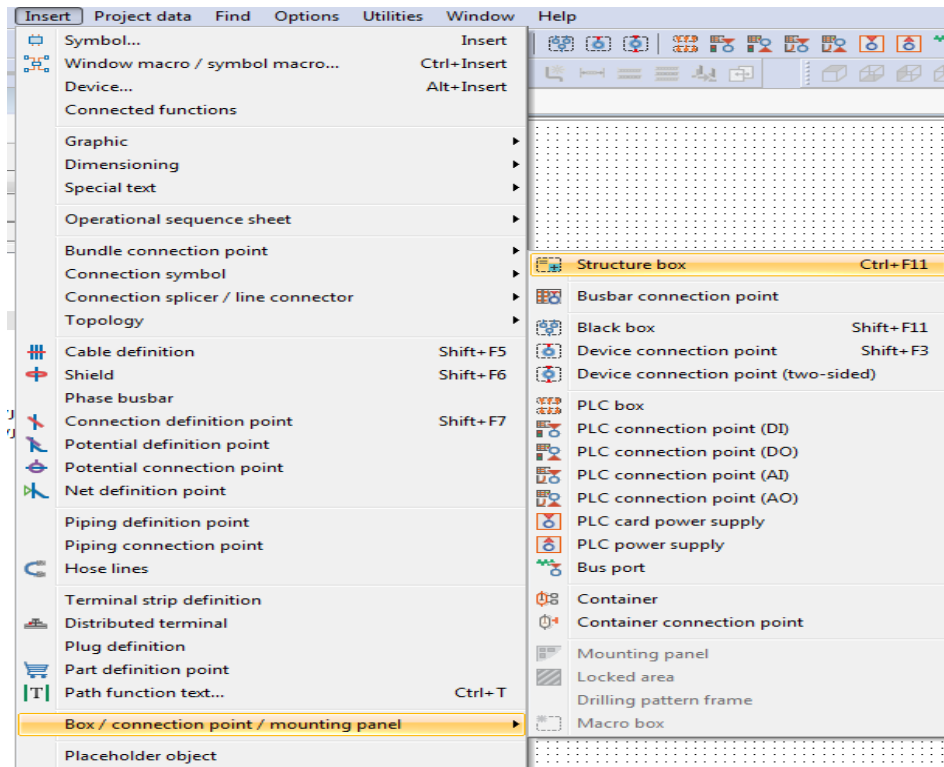
Opcija "Scale" označava trenutno mjerilo, a opcija "Grid" označava trenutnu mrežu za crtanje.



SI.4.15. Podatci o stranici

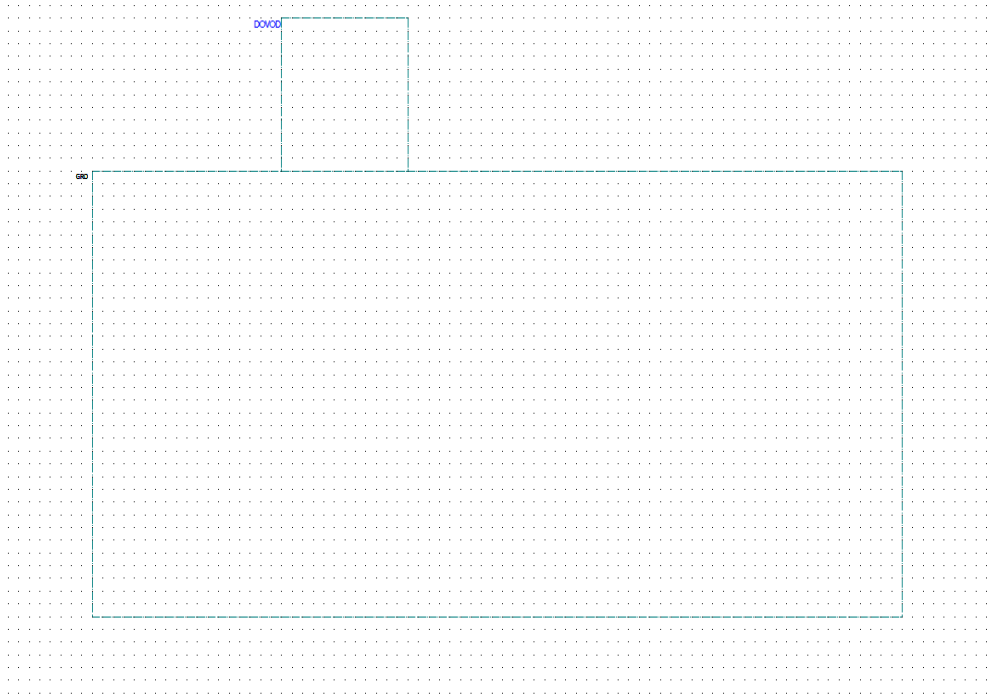
Nakon otvaranja nove stranice, može se početi sa crtanjem shema. Potrebno je pronaći odgovarajuće simbole koji predstavljaju dovod i glavni razvodni ormar. S obzirom da Eplan nema simbole za dovod i glavni razvodni ormar odabire se opcija "structure box".

Slika 4.16. prikazuje kako se ubacuju simboli.



SI.4.15. Ubacivanje simbola

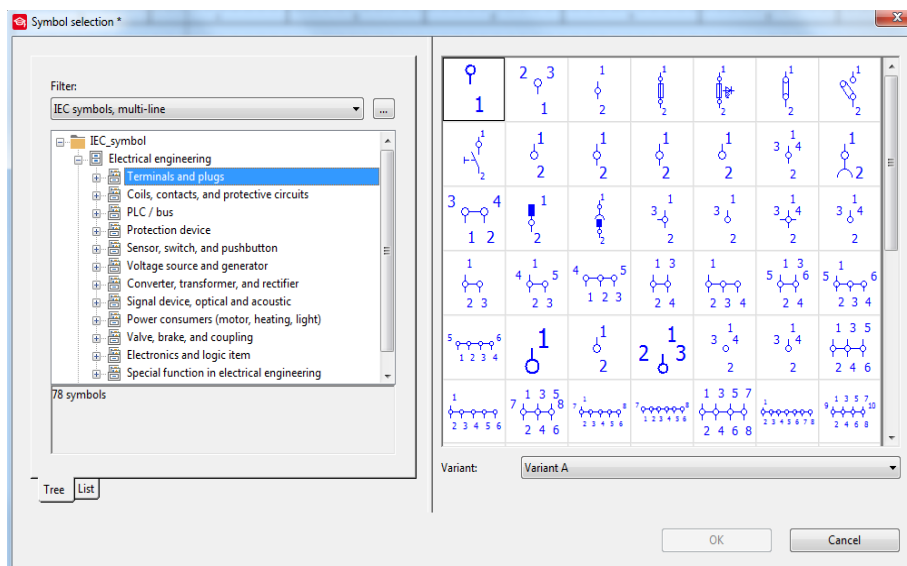
Odabirom opcije "structure box" jednostavno se nacrtaju pravokutnici određene veličine koji će predstavljati dovod i glavni razvodni ormar.



SI.4.16. Dovod i glavni razvodni ormar

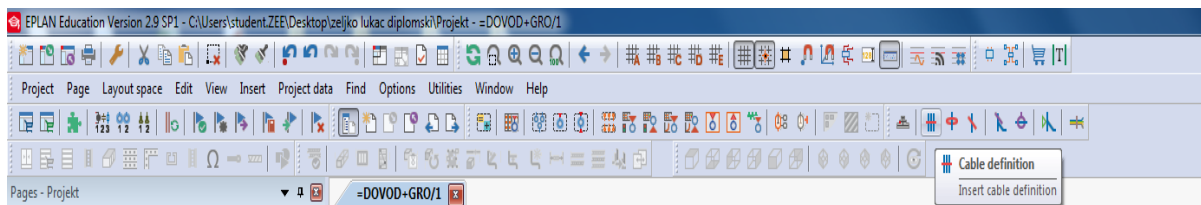
S obzirom da od dovoda do glavnog razvodnog ormara dolazi kabel NYM-J 5x10 mm², u "structure box" adrese "DOVOD" potrebno je umetnuti 5 stezaljki (L1, L2, L3, N i PE) koje označavaju 3 faze, nulu i zaštitni vodič.

Stezaljke se pozivaju iz baze simbola klikom na opciju "Insert" i nakon toga se odabire opcija "Symbol". Nakon otvaranja prozora, u opciji "Filter" se odabire IEC symbols, multi-line (SI.4.17.).



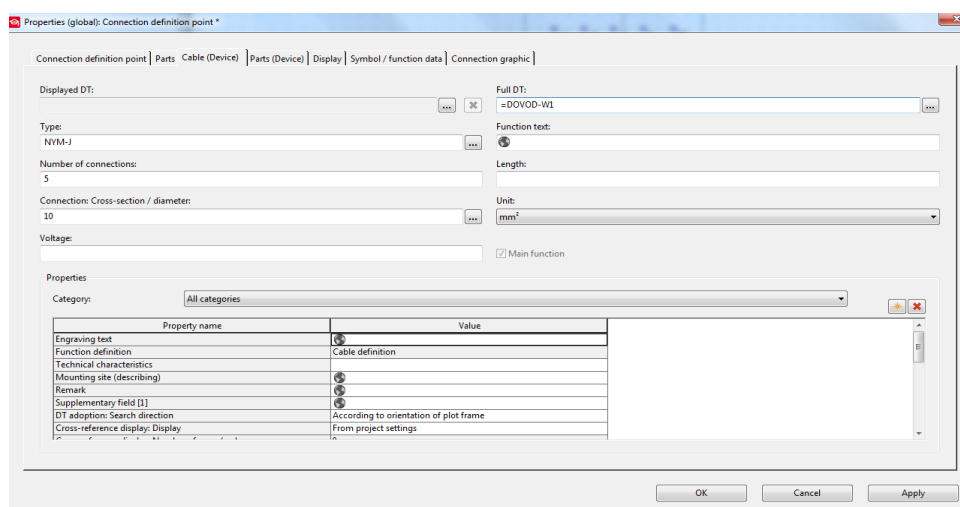
SI.4.17. Umetanje simbola

Također je potrebno definirati kabel odabirom opcije "Cable definition" (SI.4.18.).



SI.4.18. Parametri kabela

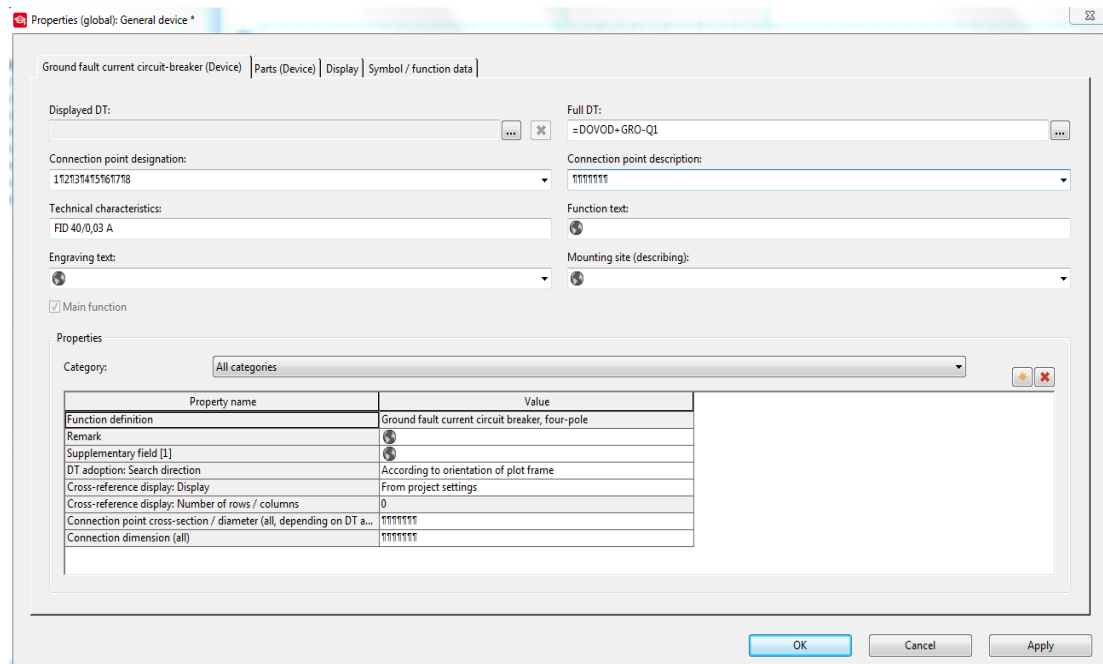
Klikom na prethodno navedenu opciju, otvara se prozor u koji se upisuju parametri kabela i adresa kabela. Upisivanje parametara i adrese kabela je prikazano na sljedećoj slici.



SI.4.19. Upisivanje parametara kabela

Nakon umetanja stezaljki i određivanja parametara kabela, u glavni razvodni ormar potrebno je umetnuti četveropolnu FID sklopku, sabirnicu za nulu, sabirnicu za uzemljenje i 10 osigurača.

Nakon odabira odgovarajuće FID sklopke iz Eplan biblioteke, potrebno je upisati podatke FID sklopke.



SI.4.20. Karakteristike FID sklopke

Full DT predstavlja adresu koju Eplan vidi u punom obliku. Prema IEC standardu pojavljuju se sljedeće oznake:

- 1) == functional assignment
- 2) = higher-level function
- 3) ++ installation site
- 4) + mounting location

U ovom slučaju adresa je:

=DOVOD + GRO – Q1, što znači da se FID sklopka, čija je oznaka Q1, nalazi u glavnom razvodnom ormaru (GRO) koji je spojen na dovod.

Osim adrese, mogu se upisati i ostali podatci koji su prikazani na slici. U polje "Technical characteristics" se upisuju tehničke karakteristike FID sklopke, odnosno nazivna i diferencijalna struja. Za domaćinstva se obično koristi FID sklopka nazivne struje 40 A i diferencijalne struje 30 mA.

Osigurači se ubacuju klikom na Insert-Symbol-Protection device-Safety fuse i povezuju se na FID sklopku. Nakon odabira osigurača, potrebno je definirati parametre. U ovom projektu se koristi 7 osigurača nazivne struje 16 A i 3 osigurača nazivne struje 10 A.

Adresa n-tog osigurača je =GRO + Q1 – Fn, a to znači da je osigurač Fn povezan na FID sklopku Q1 i nalazi se u polju GRO.

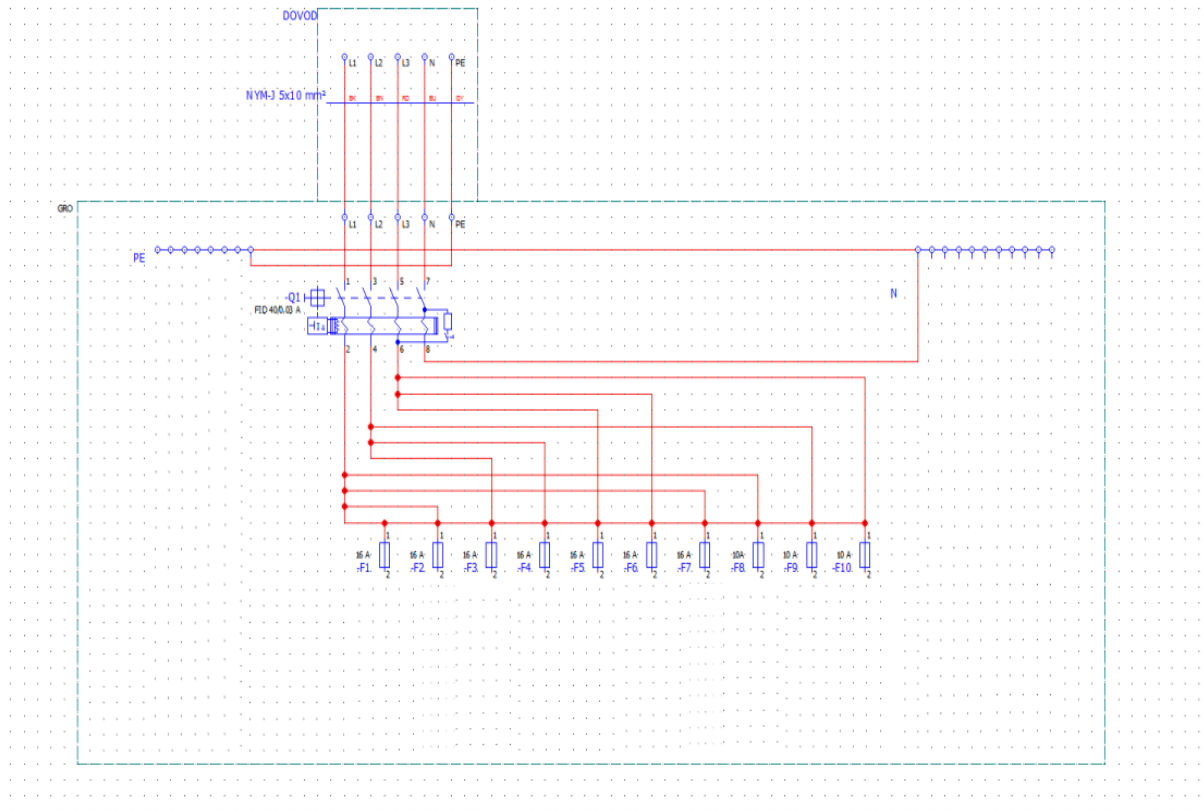
U praksi se 3 do 4 osigurača povezuje na jednu fazu FID sklopke (tzv. češalj). Iako Eplan automatski povezuje simbole u shemi, za ovaj slučaj je potrebno koristiti opciju "interruption point". Koristi se kada se želi prikazati prelazak vodiča ili kabela sa stranice na stranicu ili sa lokacije na lokaciju. Može se umetnuti odabirom opcije Insert-Connection symbol- Interruption point. Ikona na radnoj površini koja predstavlja interruption point je prikazana na slici 4.21.



SI.4.21. *Interruption point*

Sabirnice za nulu i uzemljenje su nam potrebne kako bi nulu i zaštitni vodič iz glavnog razvodnog ormara mogli provesti do utičnica koje će se nalaziti u različitim prostorijama u stanu.

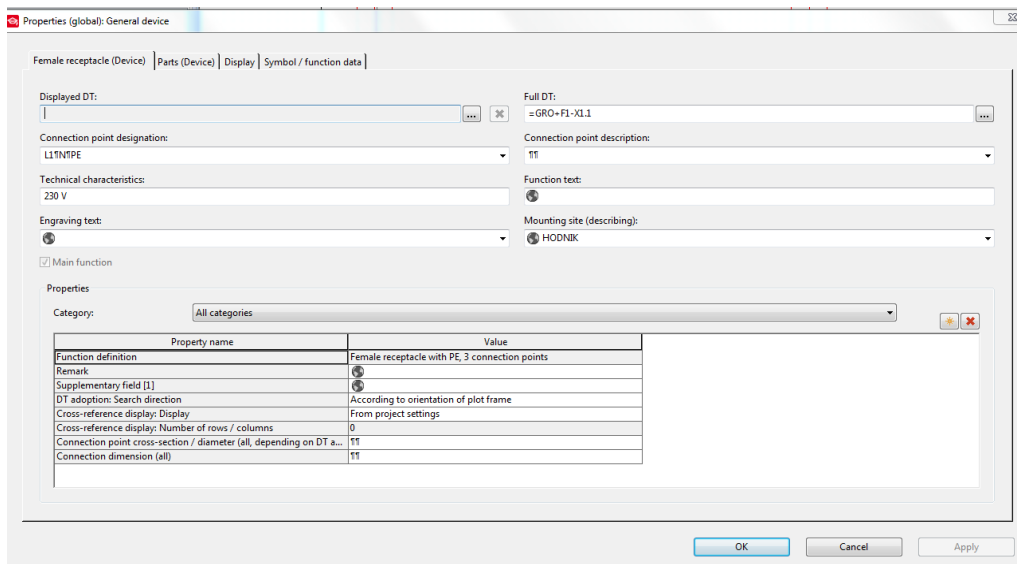
Stezaljka (terminal) sa 8 točki za povezivanje predstavlja sabirnicu za uzemljenje, a stezaljka sa 11 točki za povezivanje predstavlja sabirnicu za nulu. Nakon umetanja i parametriranja svih uređaja, dobije se shema koja se može vidjeti na sljedećoj slici.



SI.4.22. Izgled prve stranice

Potrebno je dodati drugu stranico na način koji je prethodno objašnjen. Na 2. stranici će se dodavati simboli utičnica koje će biti postavljene u hodnik i dnevnu sobu.

Za hodnik i TV predviđeno je 5 jednofaznih utičnica koje su povezane sa osiguračem F1. Umetanjem jednofazne utičnice sa zaštitnim vodičem i 3 točke spajanja (female receptacle with PE, 3 connections point) otvara se kartica u koju treba upisati karakteristike (SI.4.23).

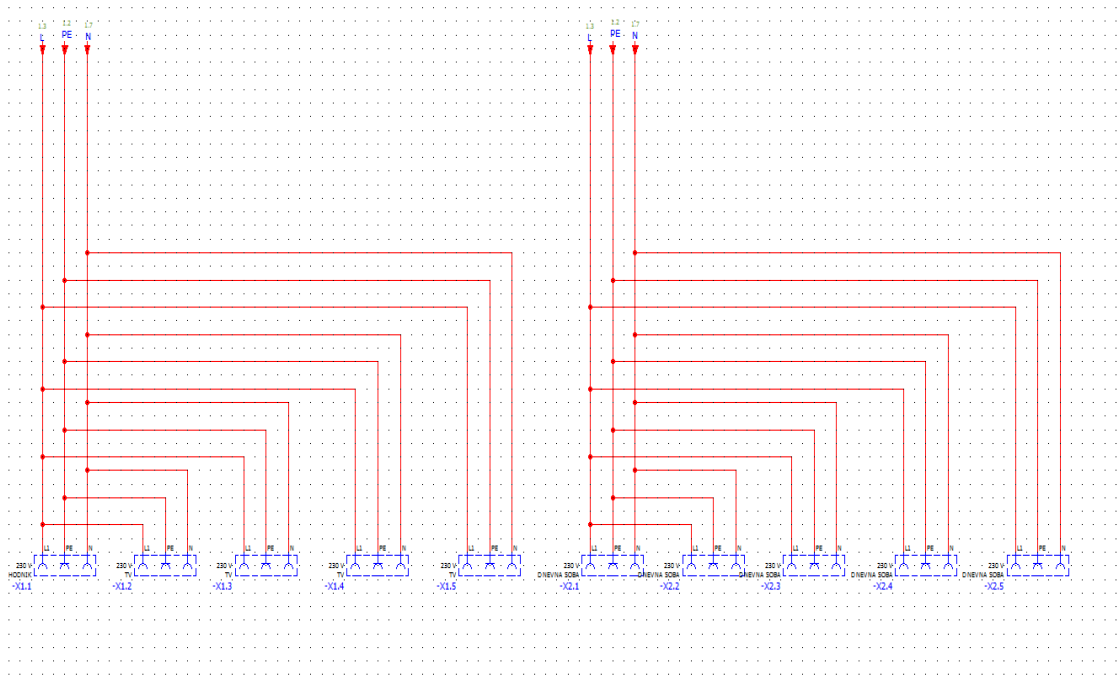


SI.4.23. Podatci o jednofaznoj utičnici

Adresa utičnice je =GRO + F1 – X1.1, odnosno utičnica X1.1. je spojena na osigurač F1 nazivne struje 16 A koji se nalazi u polju GRO.

Nakon umetanja ostalih utičnica koje su namjenjene za TV, potrebno ih je međusobno prebrikati i spojiti na osigurač F1. Da bi ih se iz jedne točke povezal na osigurač, potrebno je koristiti opciju "interruption point" na način koji je prethodno objašnjen. Kada se odabere naredba "interruption point" otvara se kartica u koju se upisuje ime potencijala (Displayed DT), npr. "L" što označava fazu.

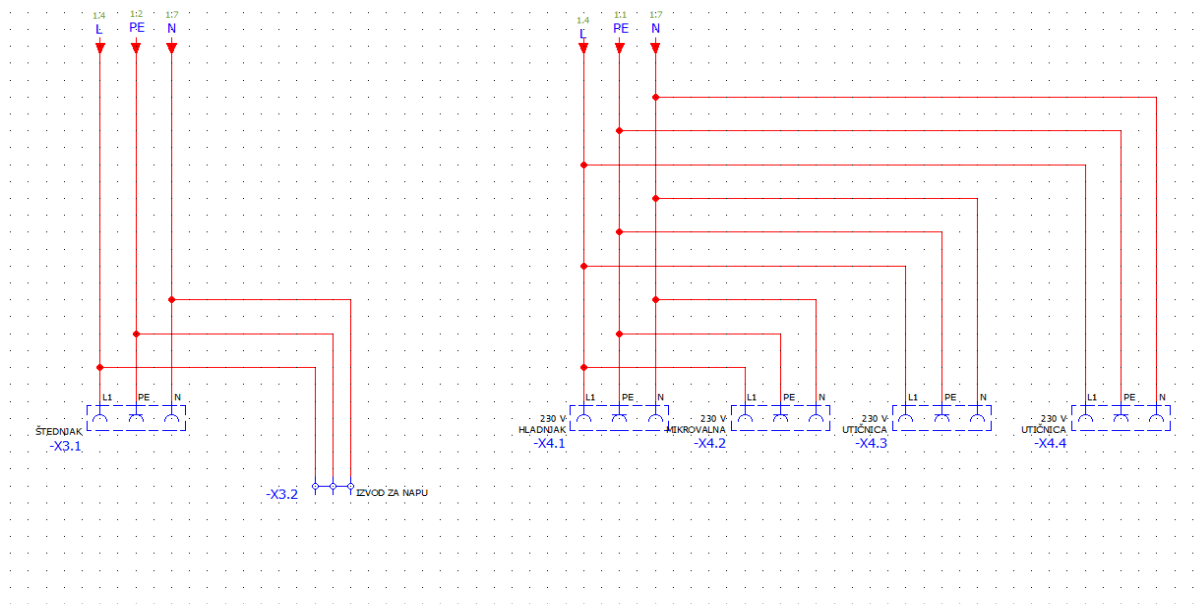
Isti postupak vrijedi i za umetanje utičnica u dnevnu sobu. Nakon što se umetnu simboli za utičnice u dnevnoj sobi i nakon što se povežu sa osiguračem F2 pomoću opcije "interruption point" dobije se shema prikazana na slici 4.24.



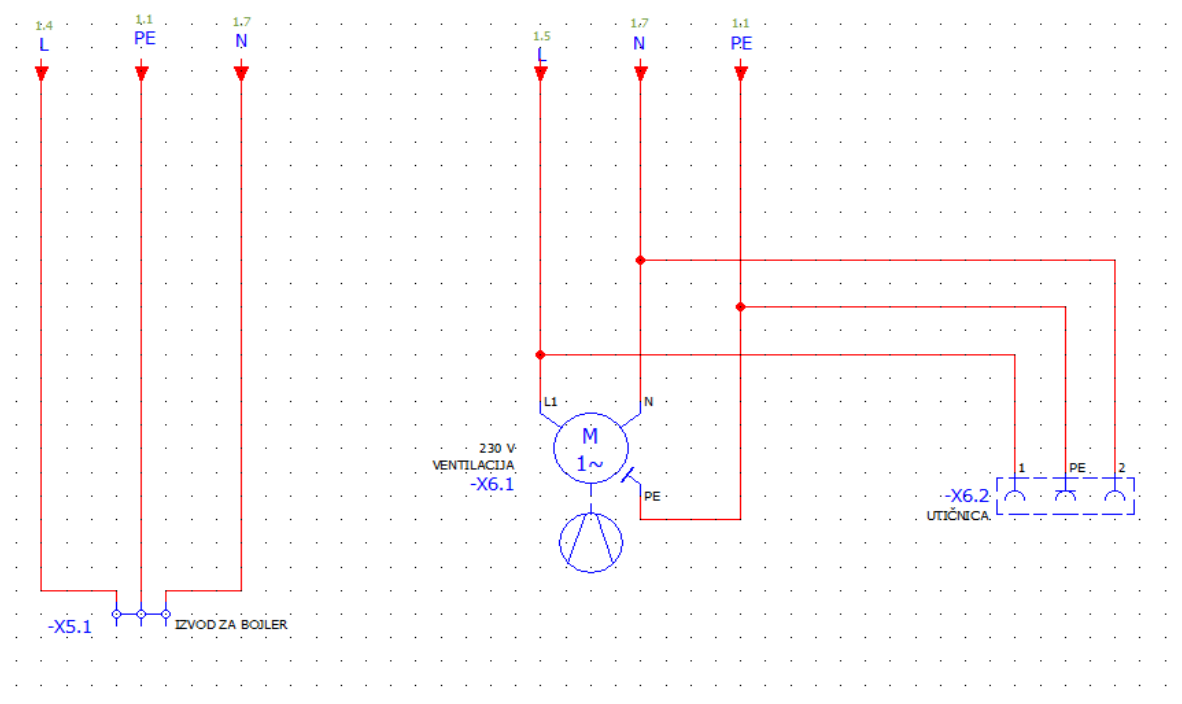
SI.4.24. *Hodnik i dnevna soba*

Brojevi, odnosno cross-reference iznad oznake vodiča označavaju na kojoj stranici i u kojem retku se nastavlja interruption point (npr. 1.3. iznad oznake potencijala L označava da potencijal dolazi sa 1.stranice i 3. retka). Prethodno navedene oznake znače da je potencijal L spojen na osigurač F1 u polju GRO koji se nalazi na prvoj stranici.

Dodavanjem novih stranica i umetanjem odgovarajućih simbola dobiju se sheme za kuhinju, kupaonicu i spavaću sobu koje su prikazane na sljedeće 3 slike.



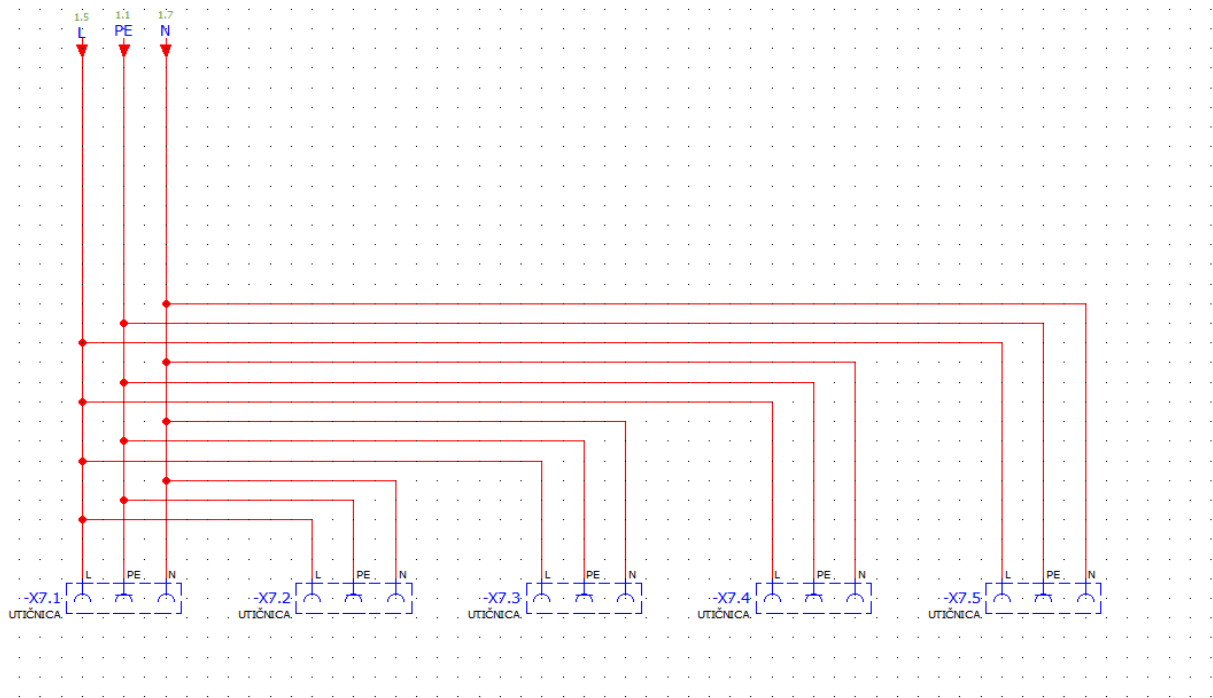
SI.4.25. Kuhinja



SI.4.26. Kupaonica

U kupaonici su postavljena 2 osigurača (F5 i F6) od kojih je jedan namjenjen za boiler. Umjesto utičnice se koristio izvod, odnosno stezaljka sa 6 točaka za povezivanje.

Na osigurač F6 su povezani jednofazni motor koji simbolizira ventilaciju i utičnica sa zaštitnim poklopcem. Utičnice sa zaštitnim poklopcem se obično ugrađuju u prostorije u kojima je izražena vlaga.



SI.4.27. *Spavaća soba*

4.3.2. Rasvjeta i jednopolna shema

Rasvjeta projektiranog stana se sastoji od 6 stropnih svjetiljki ukupne snage 360 W. Za strujne krugove rasvjete su korišteni osigurači F8, F9 i F10.

S obzirom da je investitor izrazio želju da se u hodniku omogući uključivanje/isključivanje rasvjetnog tijela na 3 mjesta, za tu namjenu su korištene križna sklopka i dvije izmjenične sklopke.

Također, u dnevnoj sobi je predviđeno uključivanje/isključivanje rasvjetnog tijela na dva mjesta i za tu prigodu je korištena izmjenična sklopka.

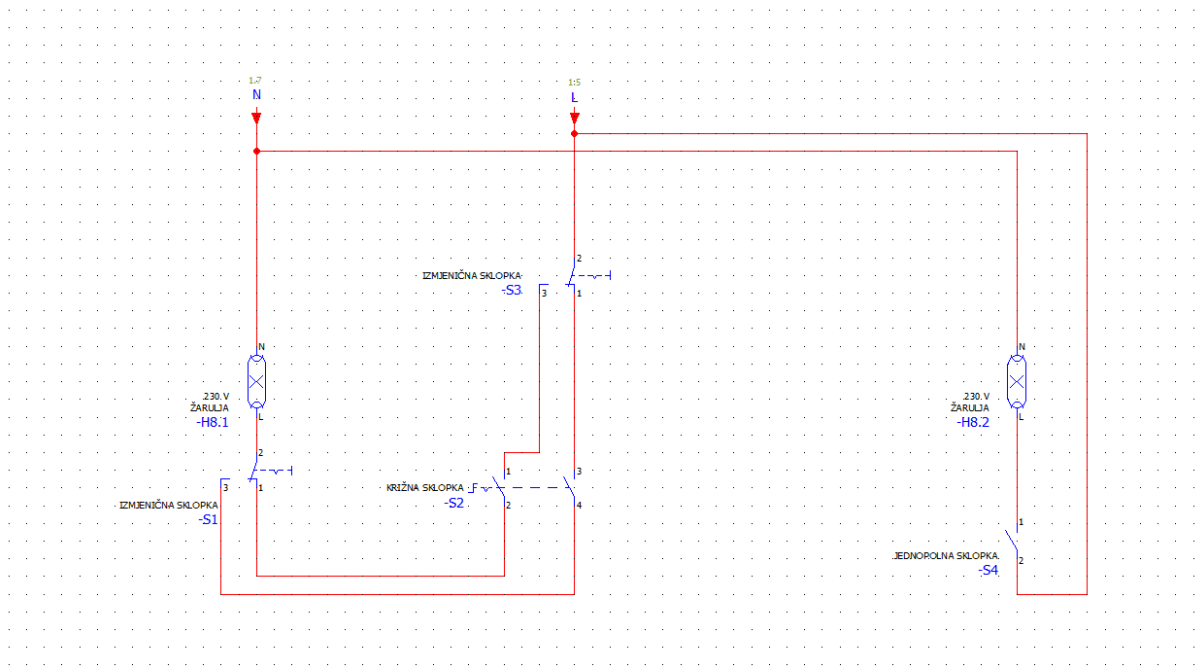
Žarulja se ubacuje na radnu površinu otvaranjem izbornika Insert-Symbol-Light, 2 connection point.

Izmjenična sklopka se ubacuje otvaranjem izbornika Insert-Symbol-Switch, change-over contact, a križna sklopka se dodaje otvaranjem izbornika Insert-Symbol-Switch, double NO contact.

Strujni krug rasvjete spavaće sobe se sastoji od jedne stropne svjetiljke i jednopolne sklopke. Jednopolna sklopka omogućava uključivanje/isključivanje trošila na jednom mjestu i na radnu površinu se dodajem otvaranjem izbornika Insert-Symbol-Switch, NO contact.

Rasvjeta hodnika i spavaće sobe su spojeni na osigurač F8.

Nakon dodavanja i povezivanja elektrotehničkih elemenata, potrebno je definirati adrese koje Eplan vidi. Slika 4.28. prikazuje shemu rasvjete hodnika i spavaće sobe.

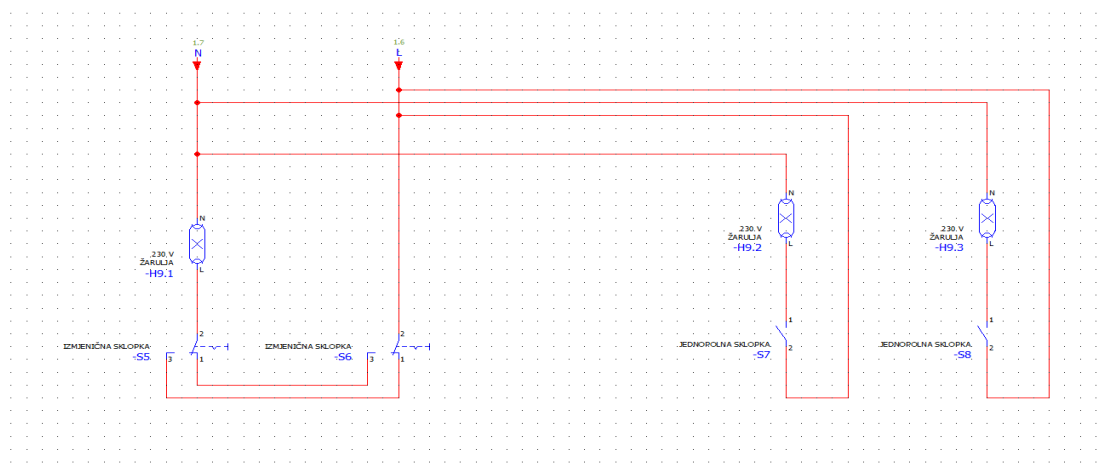


SI.4.28. Rasyjeta hodnika i spavaće sobe

Strujni krug rasvjete dnevne sobe, blagovaonice i kuhinje je povezan na osigurač F9. Rasvjeta dnevne sobe se sastoji od stropne svjetiljke koju je moguće uključivati/isključivati na 2 mjesta. Za tu namjenu je korištena izmjenična sklopka.

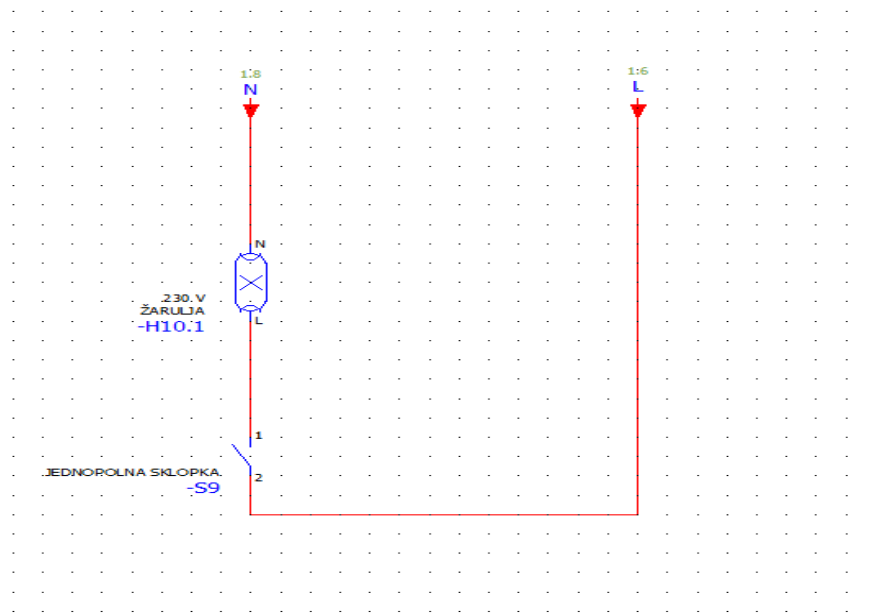
U blagovaonicu i kuhinju su ugrađene po jedna stropna svjetiljka i po jedna jednopolna sklopka.

Shema je prikazana na slici 4.29.



SI.4.29. Rasyjeta dnevne sobe, blagovaonice i kuhinje

Na slici 4.30. se može vidjeti da je strujni krug rasvjete kupaonice spojen na osigurač F10.



Sl.4.30. *Rasvjeta kupaonice*

Osim shema za jaku struju i rasvjetu, potrebno je nacrtati jednopolnu shemu. Simboli koji se koriste za jednopolnu shemu se ubacuju na isti način samo što se umjesto opcije "IEC Symbols, multi-line" bira opcija "IEC Symbols, single-line".

Jednopolna shema prikazuje strujne krugove utičnica i rasvjete. FID sklopka se nalazi ispred svih osigurača. Na FID sklopku je spojeno 10 osigurača od čega ih je 7 nazivne struje 16 A, a 3 osigurača koja su namjenjena za rasvjetu su nazivne struje 10 A.

Konačan izgled projekta sa shemama jake struje, rasvjete i jednopolnom shemom je prikazan u slikama koje se nalaze u prilogu.

5. ZAKLJUČAK

U početku rada je objašnjen početak projektiranja električnih instalacija. Razvitkom elektrotehnike kao znanosti došlo je do promjena u pogledu projektiranja. S obzirom da je projektiranje složen proces, potrebno je pridržavati se pravila struke. Pravila struke su određena propisima, normama i zakonima.

Projekt elektroinstalacija se sastoji od:

- instalacija jake struje
- instalacija slabe struje
- rasvjete
- sustava uzemljenja

U ovom radu je projektirana instalacija jake struje i instalacija rasvjete.

Projektiranje počinje idejnim projektom. Izvođenje radova predstavlja završetak projekta. Glavni cilj projektirane elektroinstalacije nekog stambenog objekta jest osigurati da su elektroinstalacije sigurne za korištenje. Zbog toga je bitno pridržavati se pravila elektrotehničke struke.

Projektirani stan nije vrsta tipskog objekta pa je osim pravila potrebno zadovoljiti i potrebe investitora kao što je prikazano u radu.

LITERATURA

- [1] Web stranica <https://rarehistoricalphotos.com> (pristupio 15.2.2021.):
<https://www.rarehistoricalphotos.com/life-before-autocad-1950-1980>
- [2] <https://www.eplan.hr> (pristupio 15.2.2021.):
<https://www.eplan.hr/eplan-rjesenja/eplan-platform/eplan-electric-p8/>
- [3] Zakon o gradnji, NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
<https://www.zakon.hr/z/690/Zakon-o-gradnji>
- [4] Službena web stranica ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine (pristupio 20.2.2021.):
<https://mgipu.gov.hr>
- [5] Hrvatski zavod za norme
<https://www.hzn.hr/>
- [6] Tehnički propis za niskonaponske instalacije
https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010_01_5_132.html
- [7] Z.Klaić, Projektiranje električnih instalacija i postrojenja (power point prezentacija – "Uvod u projektiranje")
- [8] Z.Klaić, Projektiranje električnih instalacija i postrojenja (power point prezentacija – "Projektiranje niskonaponskih električnih instalacija")
- [9] Z.Klaić, Projektiranje električnih instalacija i postrojenja (power point prezentacija – "Definicije i propisi")
- [10] V. Srb, Električne instalacije i niskonaponske mreže II. izdanje, Tehnička knjiga, Zagreb, 1991.
- [11] Službena web stranica operatora distribucijskog sustava (pristupio 19.3.2021.):
<https://www.hep.hr/ods/pristup-mrezi/prikljucenje-na-mrezu-28/jednostavno-prikljucenje/184>

SAŽETAK

Projektiranje nekog stambenog objekta počinje ishođenjem svih dozvola. Nakon dobijanja svih dozvola, drugi korak u projektiranju jest idejni projekt koji prelazi u glavni projekt.

Glavni projekt se sastoji od četiri mape, a jedna od njih je elektrotehnički projekt. U svakom projektu, pa tako i elektrotehničkom, potrebno je pridržavati se zakona, norma i propisa.

Elektrotehnički projekt je složen proces kod kojeg je bitno voditi brigu o sigurnosti onih koji će boraviti u projektiranom objektu. Također, projektirani objekt je potrebno prilagoditi potrebama investitora.

Ključne riječi: projektiranje, elektrotehnički projekt, objekt

ABSTRACT

Designing of a residential building begins with obtaining all permits. After that, second step would be conceptual project which passes into main project.

Main project contains four maps and one of them is electrical-engineering project. In any project, including electrical-engineering project it is necessary to abide by the law, norms and rules.

The design of electrical installations is a complex process and it is important to take care about safety of those who will live in designed building. Another important thing is that designed facility needs to be adjusted to the needs of investor.

Keywords: design, electrical design, facility

ŽIVOTOPIS

Željko Lukač je rođen 13.8.1995. godine u Bruchsalu (Njemačka). Nakon završene osnovne škole u Domaljevcu (BiH) upisuje gimnaziju u Orašju (BiH). Završetkom gimnazije upisuje stručni studij elektroenergetike na Elektrotehničkom fakultetu u Osijeku.

2017. godine je diplomirao na istoimenom fakultetu i stječe naziv stručnog prvostupnika elektrotehnike. Na 3.godini studija odrađuje stručnu praksu u HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o. Elektroslavonija Osijek. Iste godine upisuje razlikovne obveze kako bi stekao pravo na upis na diplomski studij, a 2018. godine upisuje diplomski studij elektrotehnike, izborni blok "Održiva elektroenergetika".

Na prvoj godini diplomskog studija odrađuje dodatnu stručnu praksu u Osijeku u firmi "Nova-Lux". Također, za vrijeme studiranja radio je preko studentskog servisa u firmi "Bel-Tel" i sudjelovao je u programu Work and Travel USA.

PRILOZI

Prilog 1. Dovod i glavni razvodni ormar

Prilog 2. Instalacija jake struje - hodnik i dnevna soba

Prilog 3. Instalacija jake struje – kuhinja

Prilog 4. Instalacija jake struje – kupaonica

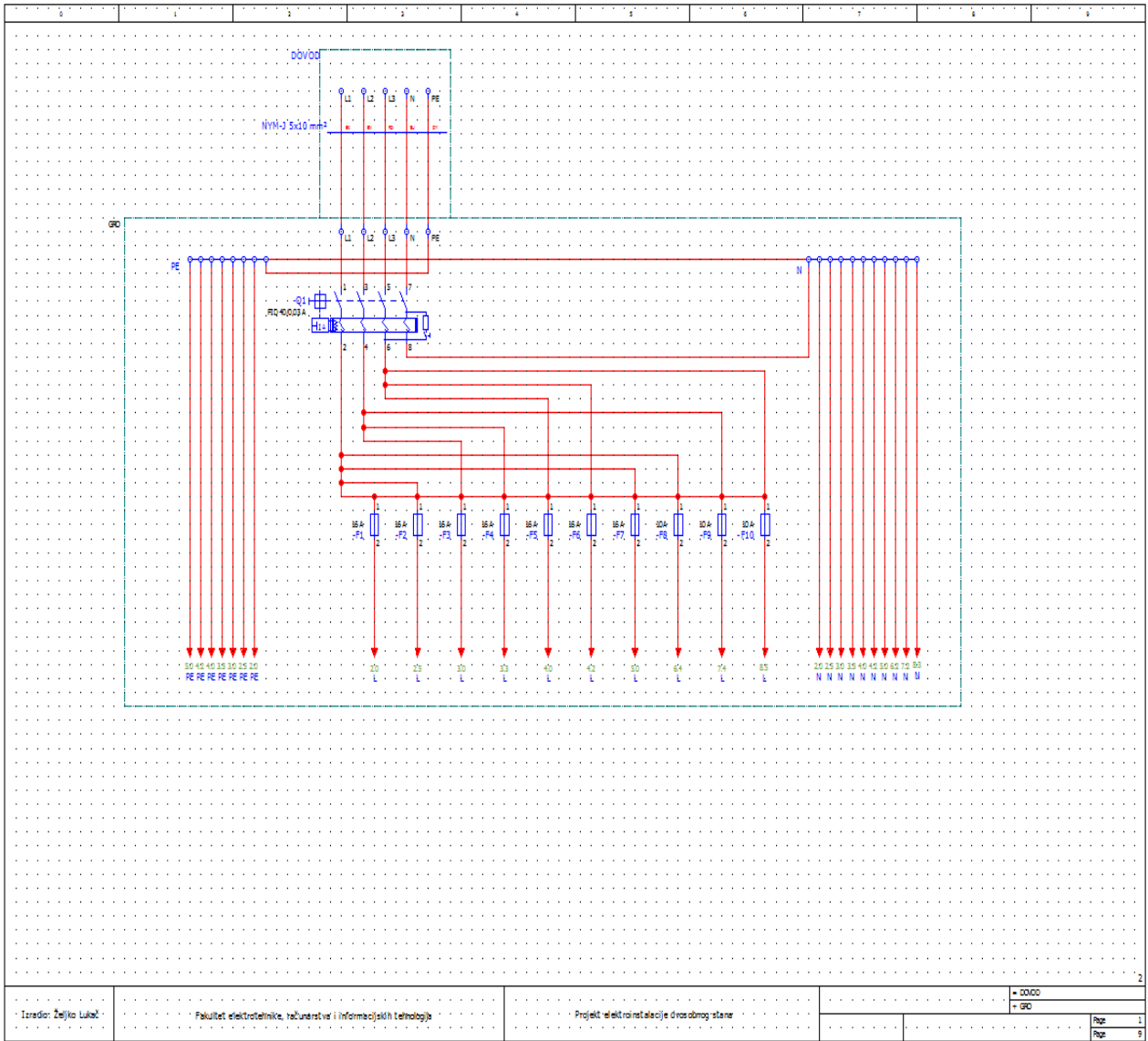
Prilog 5. Instalacija jake struje – spavaća soba

Prilog 6. Instalacija rasvjete – hodnik i spavaća soba

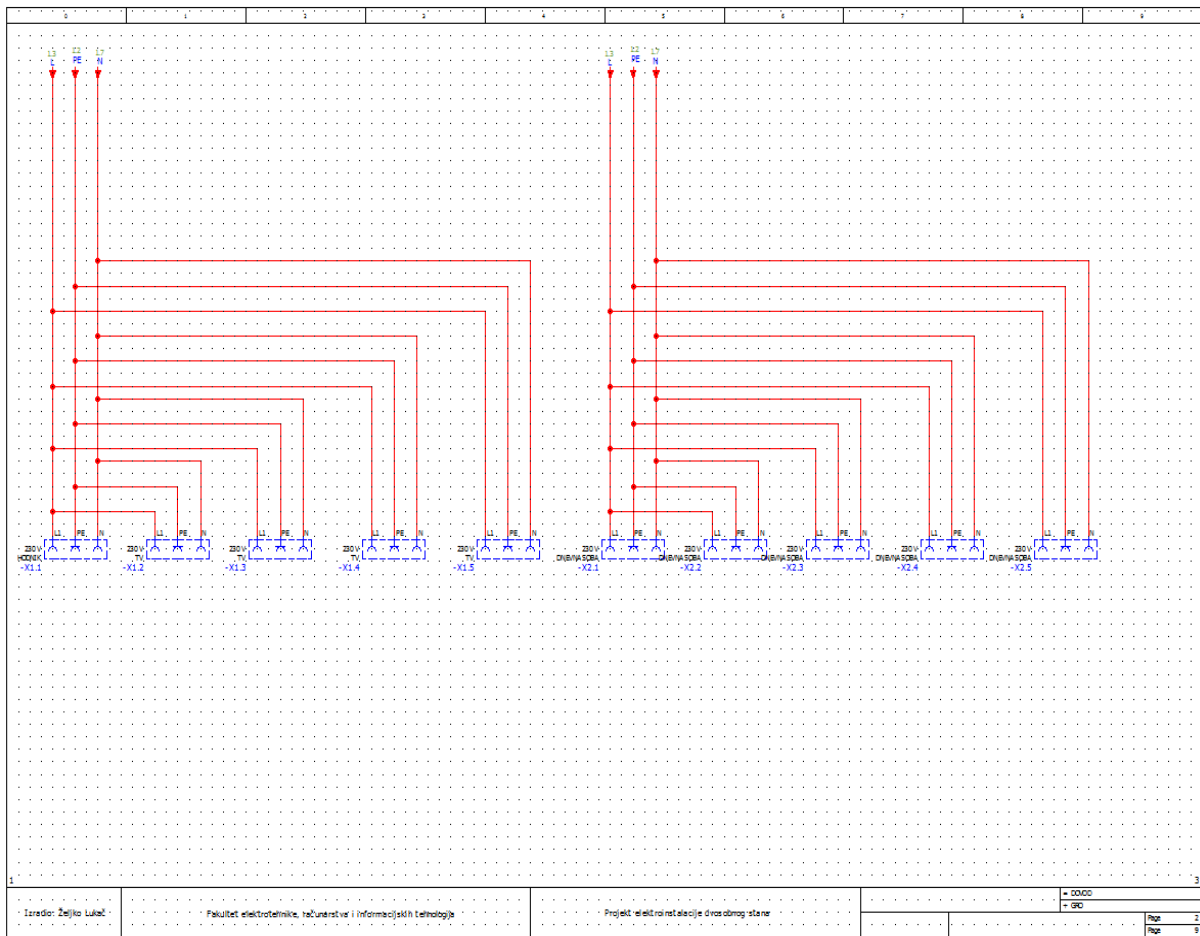
Prilog 7. Instalacija rasvjete – dnevna soba, blagovaonica i kuhinja

Prilog 8. Instalacija rasvjete – kupaonica

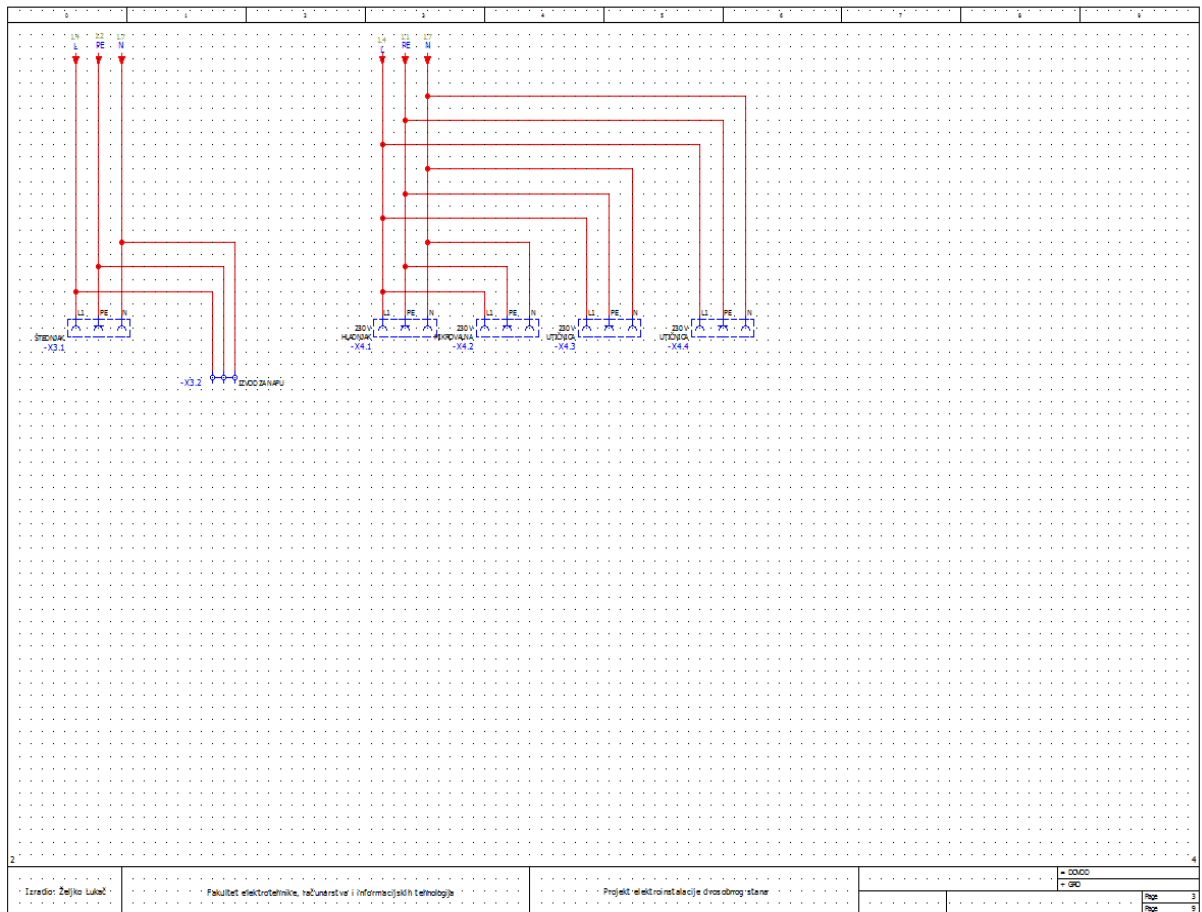
Prilog 9. Jednopolna shema



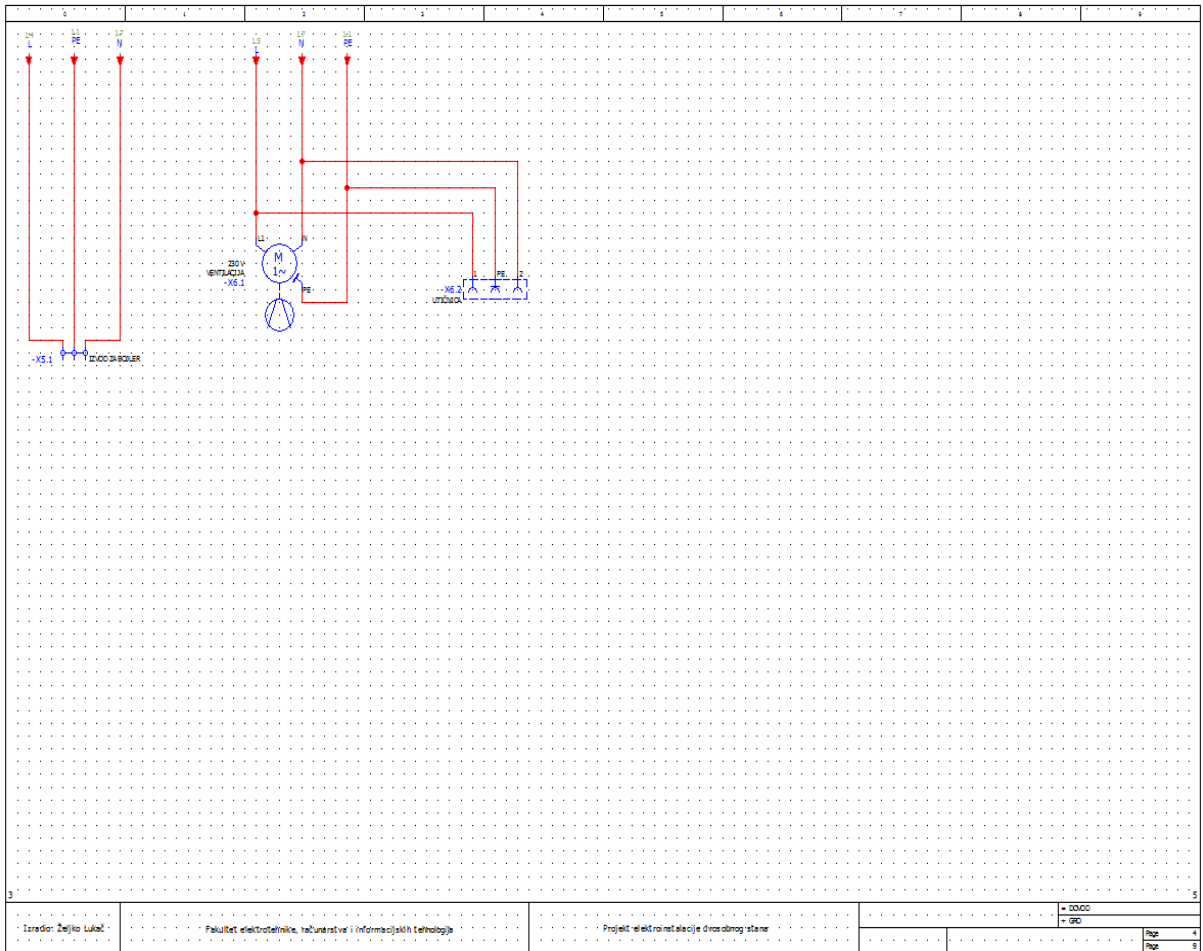
Prilog 1. Dovod i glavni razvodni ormar



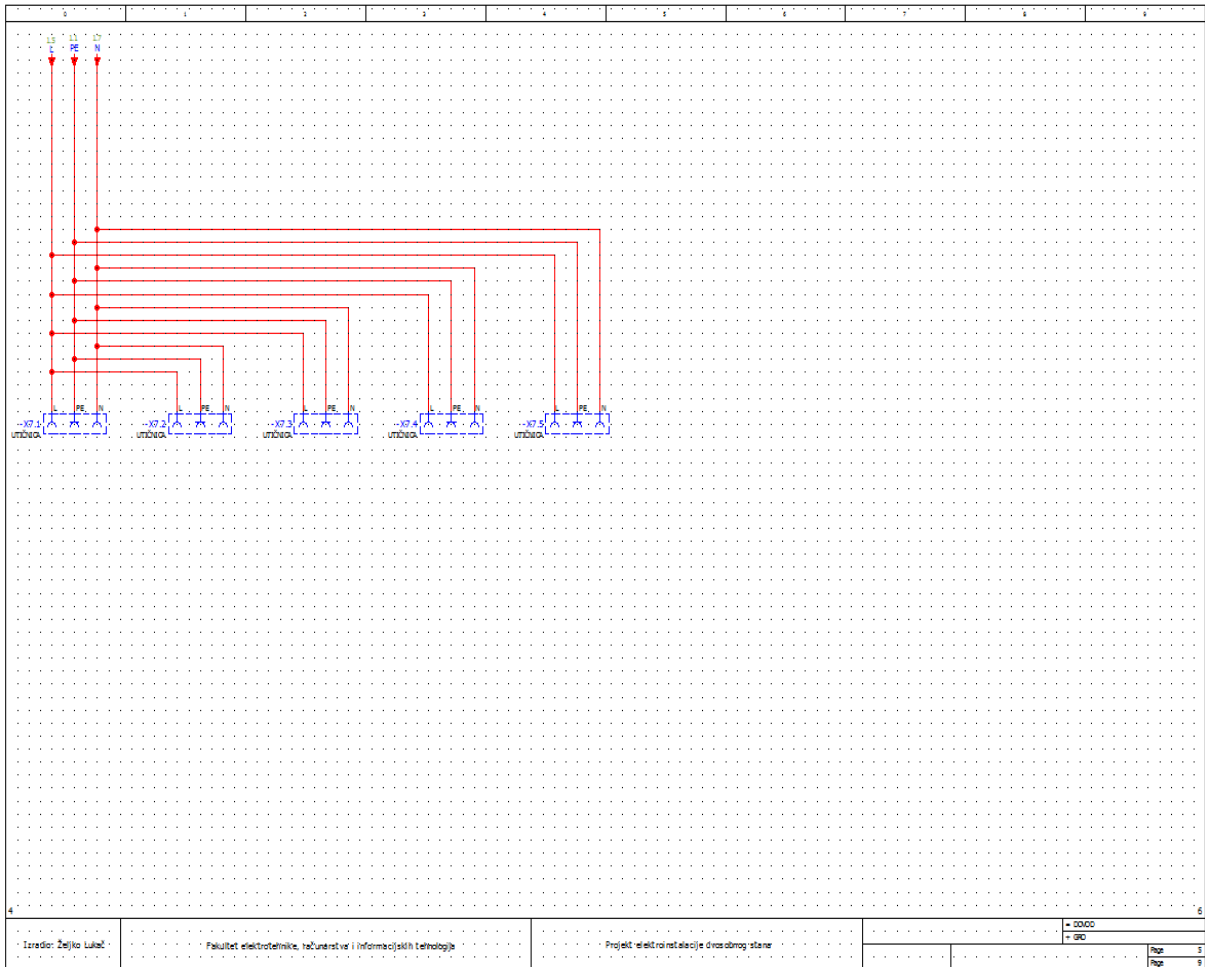
Prilog 2. Instalacija jake struje – hodnik i dnevna soba



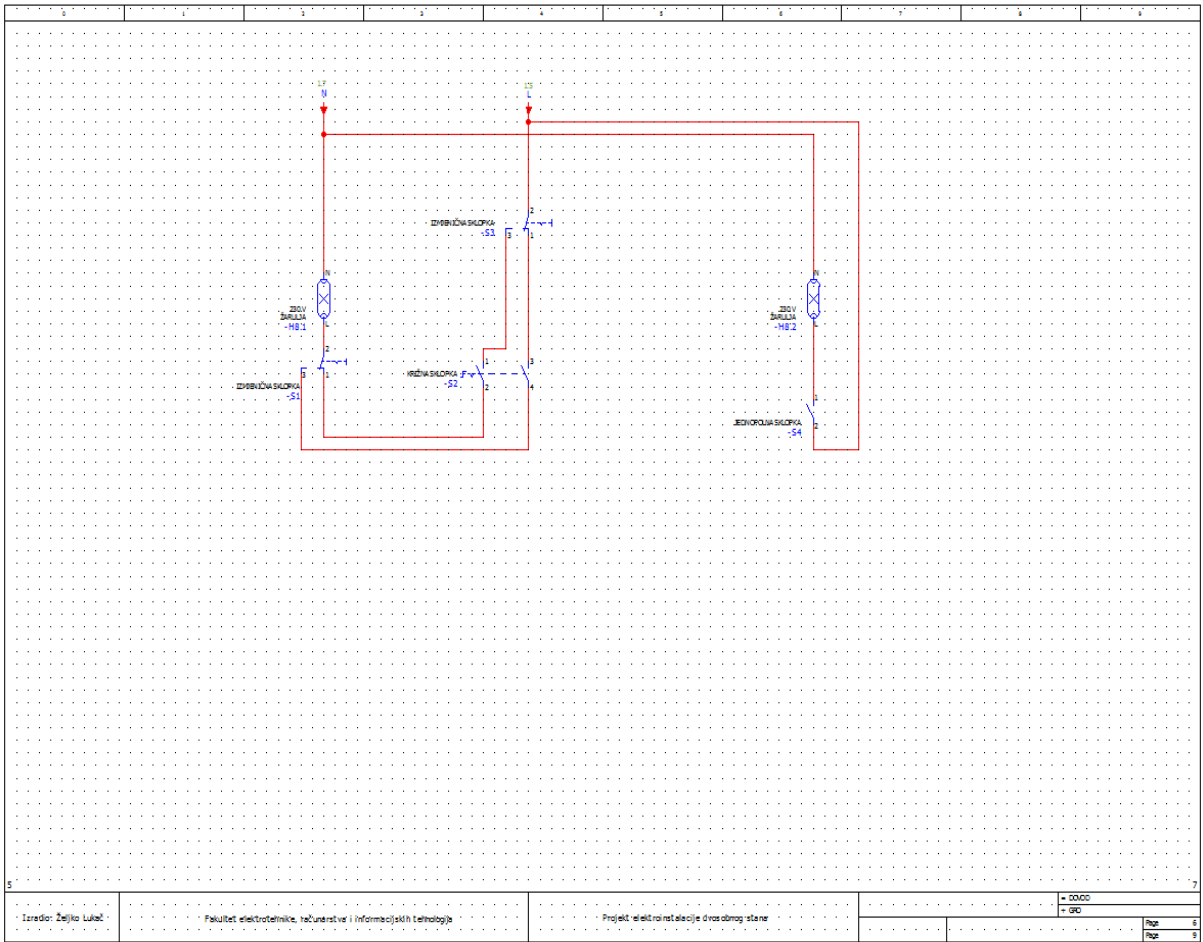
Prilog 3. Instalacija jake struje – kuhinja



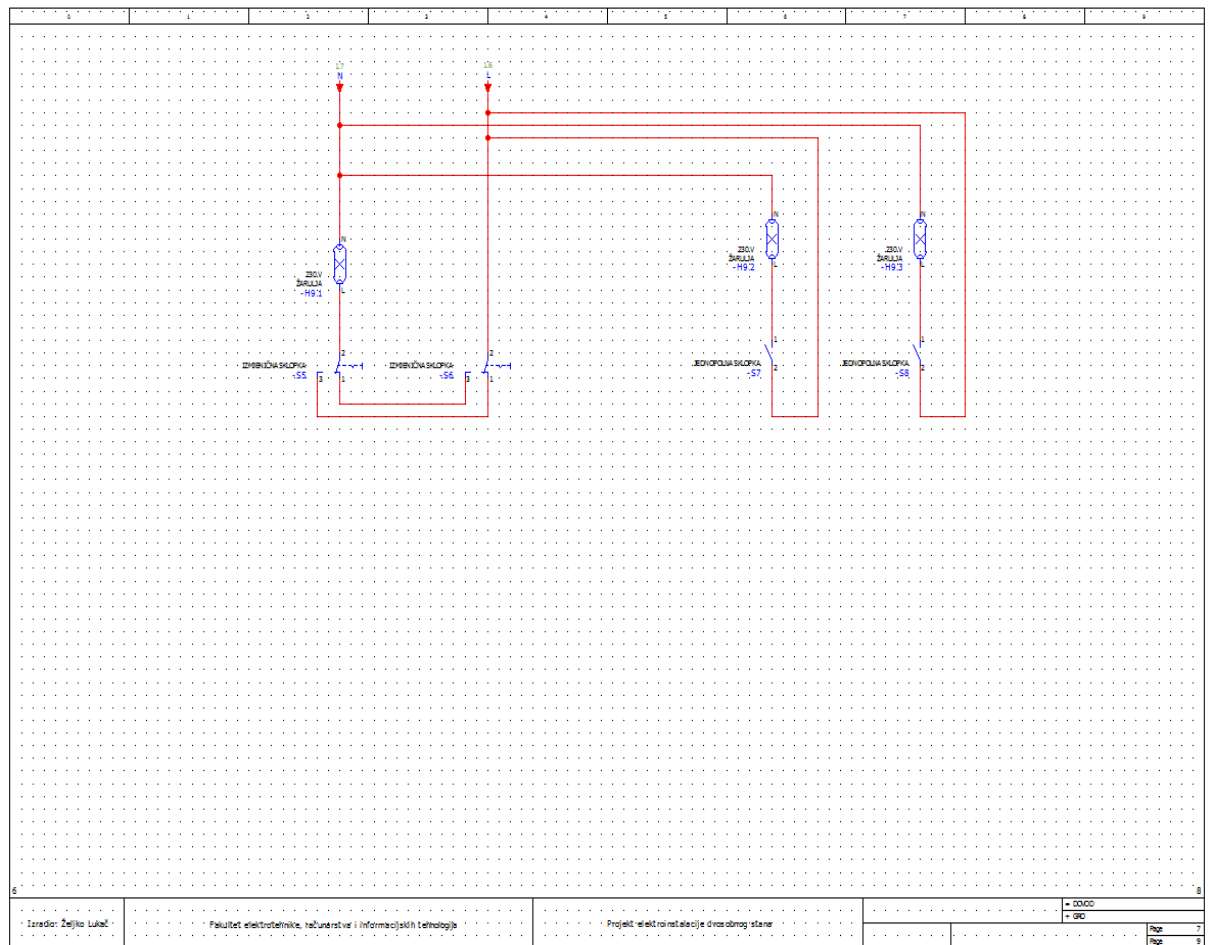
Prilog 4. Instalacija jake struje – kupaonica



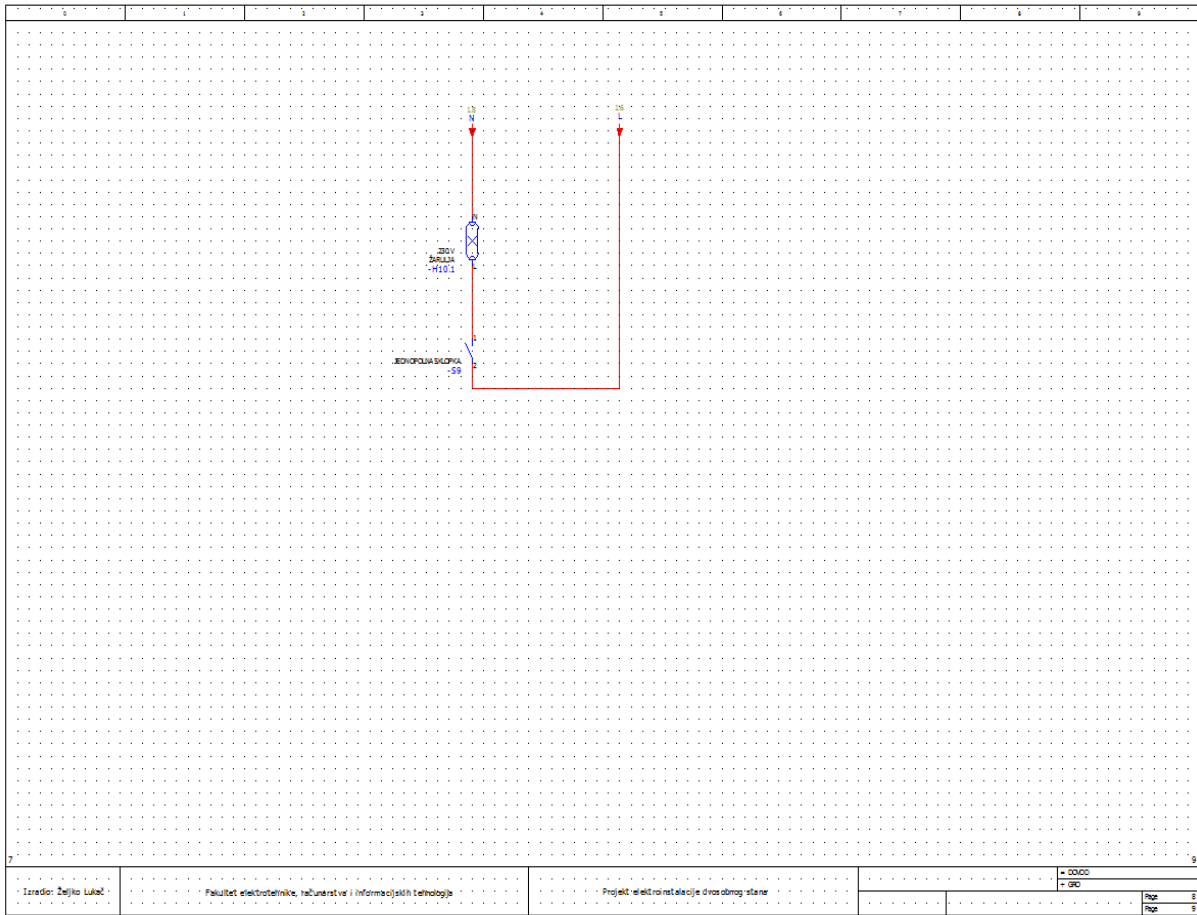
Prilog 5. Instalacija jake struje – spavaća soba



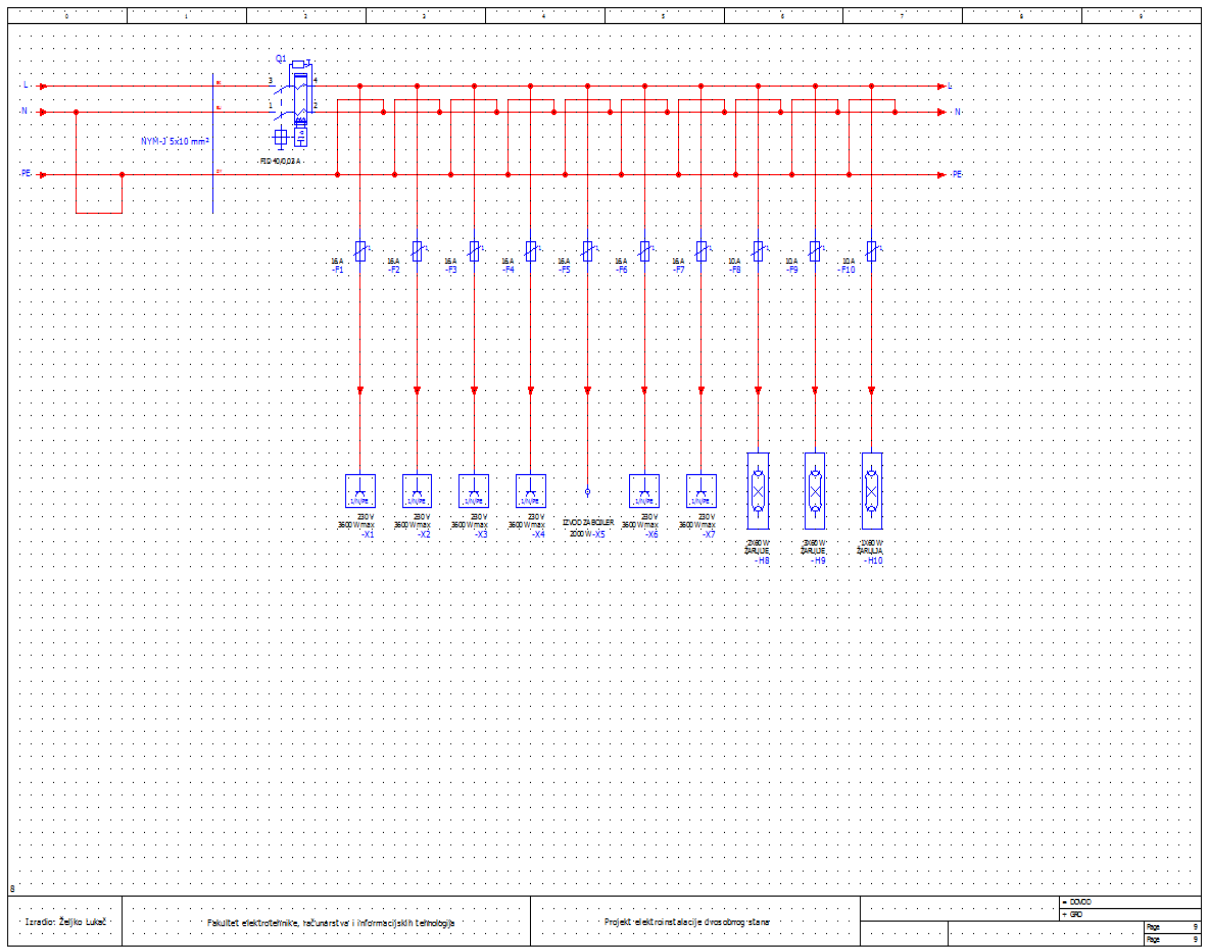
Prilog 6. Instalacija rasvjete – hodnik i spavaća soba



Prilog 7. Instalacija rasvjete – dnevna soba, blagovaonica i kuhinja



Prilog 8. Instalacija rasvjete – kupaonica



Prilog 9. Jednopolna shema