

Investitor:

Pučko otvoreno učilište Rab, Bobotine 1/a, Rab OIB: 30539824321

Građevina:

Unutrašnje uređenje poslovnog prostora u prizemlju zgrade

Lokacija:

k.č.zgr. 97/2, k.o. Rab-Mundanije, Rab

Naručitelj:

Ured ovlaštene arhitektice Zrinka Salopek Debelić

PC Mali Palit 69, Rab OIB 78312736039

Zajednička Oznaka Projekta:

294/21

Mapa:

2

Razina:

GLAVNI

Naziv:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Oznaka Projekta:

1091

Datum:

rujan 2021

Glavni projektant:

ZRINKA SALOPEK DEBELIĆ dipl. ing. arh. A-3067

Projektant:

SREĆKO ZUBAK dipl. ing. el.

ovlašteni inženjer elektrotehnike E-898

Direktor:

SREĆKO ZUBAK dipl. ing. el.

SADRŽAJ

1. **OPĆI DIO**
 - Izvadak iz registracije poduzeća
 - Popis mapa glavnog projekta
 - Rješenje o imenovanju projektanta
 - Izjava o primjeni pravila zaštite na radu
 - Isprava o usklađenosti projekta sa pravilima zaštite od požara
 - Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta
2. **TEHNIČKI OPIS**
3. **DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA**
4. **PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**
5. **POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA**
6. **TEHNIČKA RJEŠENJA ZA OSIGURANJE PRISTUPAČNOSTI GRAĐEVINE OSOBAMA S INVALIDITETOM I SMANJENE POKRETLJIVOSTI**
7. **ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA**
8. **GRAFIČKI PRIKAZI**
 0. Situacija
 1. Elektro instalacije, prizemlje
 2. Rasvjeta fasada
 3. Jednopolna shema razdjelnika RO
 4. Shema strukturnog kabliranja
 5. Zajednički antenski sustav ZAS
 6. Temeljni uzemljivač
 7. Principijelna shema izjednačenja potencijala

Investitor: Pučko otvoreno učilište Rab, Bobotine 1/a, Rab

09.2021

Građevina: Unutrašnje uređenje poslovnog prostora u prizemlju zgrade, k.č.zgr. 97/2, k.o. Rab-Mundanije, Rab

1091

Izvadak iz registracije poduzeća

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
 TT-07/9316-2

MES: 080620966
 Datum: 21.08.2007

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU
 SUDSKOG REGISTRA
 (prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku SHEMA ZS d.o.o. za projektiranje i nadzor upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA/NAZIV:
 SHEMA ZS d.o.o. za projektiranje i nadzor
 SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:
 SHEMA ZS d.o.o.

SJEDIŠTE: Zagreb, Svetog Mateja 116

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:
 * -projektiranje, građenje, nadzor
 * -poslovanje nekretninama
 * -kupnja i prodaja robe
 * -obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
 * -računalne i srodne djelatnosti
 * -zastupanje stranih tvrtki

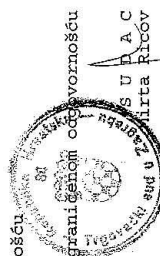
ČLANOVI DRUŠTVA / OSNIVAČI:
 Srećko Zubak, JMBG: 2602964334010
 Zagreb, Svetog Mateja 116
 jedini osnivač d. o. o.

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:
 Srećko Zubak, JMBG: 2602964334010
 Zagreb, Svetog Mateja 116
 direktor
 zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:
 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
 Pravni oblik:
 društvo s ograničenom odgovornošću

Osnivački akt:
 Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 08.08.2007. godine
 U Zagrebu, 21. kolovoza 2007.



REPUBLIKA HRVATSKA
 TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
 TT-07/9316-2 MES:080620966

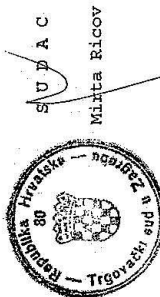
R J E Š E N J E

Trgovački sud u Zagrebu, po suci toga suda Mirta Ricov, u registrarskom predmetu upisa osnivanja društva sa ograničenom odgovornošću, po prijedlogu predlagatelja SHEMA ZS d.o.o. za projektiranje i nadzor, Zagreb, Svetog Mateja 116, dana 21.08.2007.

r i j e š i o j e
 u sudske registrar kod ovoga suda upisati:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću pod tvrtkom/nazivom SHEMA ZS d.o.o. za projektiranje i nadzor, sa sjedištem u Zagreb, Svetog Mateja 116, u registrarski uložak s matičnim brojem subjekta upisa (MES) 080620966, prema podacima utvrđenim u prilogu ovoga rješenja ("podaci za upis u sudske registrar"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
 U Zagrebu, 21. kolovoza 2007. godine



Upuća o pravnom sredstvu:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjeka, putem prvostupajnskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

POPIS PROJEKATA

MAPA 1	ARHITEKTONSKI PROJEKT Ured ovlaštene arhitektice Zrinka Salopek Debelić, PC Mali Palit bb, Rab T.D. 288-1/21
MAPA 2	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SHEMA ZS d.o.o., Julija Knifera 2, Zagreb T.D. 1091

POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA

GLAVNI PROJEKTANT

Zrinka Salopek Debelić d.i.a.
Ovlaštena arhitektica, br. 3067

PROJEKTANTI POSEBNIH PROJEKATA U SASTAVU GLAVNOG PROJEKTA

Zrinka Salopek Debelić d.i.a.
ovlaštena arhitektica, br. 3067
- arhitektonski projekt

Srećko Zubak d.i.e.
ovlašteni inženjer elektrotehnike, br. 898
- elektrotehnički projekt

RJEŠENJE
o imenovanju projektanta

Temeljem članka 51. stavka 2. Zakona o gradnji (N.N. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) za projekt:

Razina:

GLAVNI

Naziv:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Investitor:

Pučko otvoreno učilište Rab, Bobotine 1/a, Rab

Građevina:

Unutrašnje uređenje poslovnog prostora u prizemlju zgrade, k.č.zgr. 97/2, k.o. Rab-Mundanije, Rab

Oznaka:

1091

imenuje se projektant:

SREĆKO ZUBAK dipl. ing. el.

Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike:

Redni broj 898, Zagreb, 12.10.99.

Klasa: UP/I-310-34/99-01/898

Ur.broj: 314-01-99-1

Direktor:

Srećko Zubak dipl. ing. el.

IZJAVA o primjeni pravila zaštite na radu

Temeljem članka 73. Zakona o zaštiti na radu (N.N. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) projektant:

SREĆKO ZUBAK dipl. ing. el.

Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike:

Redni broj 898, Zagreb, 12.10.99.

Klasa: UP/I-310-34/99-01/898

Ur.broj: 314-01-99-1

Tvrтка:

Schema ZS d.o.o. za projektiranje i nadzor, Zagreb, Julija Knifera 2

za Glavni elektrotehnički projekt Oznake:

1091

daje izjavu:

Ovaj projekt je usklađen sa Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) i u projektu su primjenjena sva tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu kojima izgrađena građevina mora u potpunosti udovoljiti.

Korišteni propisi navedeni su u prikazu primjenjenih propisa, a njihova primjena navedena je u prikazu tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.

Zagreb, rujan 2021

Projektant:

ovlašteni inženjer elektrotehnike E-898

Srećko Zubak dipl. ing. el.

**ISPRAVA 1091
o usklađenosti projekta sa pravilima zaštite od požara**

Temeljem članka 25. Zakona o zaštiti od požara (N.N. 92/10) izvršena je provjera projekta:

Razina:

GLAVNI

Naziv:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Investitor:

Pučko otvoreno učilište Rab, Bobotine 1/a, Rab

Građevina:

Unutrašnje uređenje poslovnog prostora u prizemlju zgrade, k.č.zgr. 97/2, k.o. Rab-Mundanije, Rab

Temeljem obavljene provjere tehničke dokumentacije, utvrđeno je da su primjenjena tehnička rješenja u skladu sa pravilima zaštite od požara kojima projekt mora udovoljavati, te da je ispunjen bitni zahtjev zaštite od požara. Sva tehnička rješenja u ovom projektu izrađena su u skladu sa svim zakonima i pravilnicima u RH navedenim u ovom projektu.

Zagreb, rujan 2021

Direktor:

Srećko Zubak dipl. ing. el.

Projektant:

ovlašteni inženjer elektrotehnike E-898

Srećko Zubak dipl. ing. el.

IZJAVA PROJEKTANTA o usklađenosti glavnog projekta

Temeljem članka 51. Zakona o gradnji (N.N. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19) projektant:

SREĆKO ZUBAK dipl. ing. el.

Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike:

Redni broj 898, Zagreb, 12.10.99.

Klasa: UP/I-310-34/99-01/898

Ur.broj: 314-01-99-1

Tvrtka:

Schema ZS d.o.o. za projektiranje i nadzor, Zagreb, Julija Knifera 2

za Glavni elektrotehnički projekt Oznake:

1091

daje izjavu:

Ovaj projekt je

- međusobno usklađen s ostalim dijelovima glavnog projekta,
- ispunjava posebne uvjete građenja i propisane uvjete priključenja,
- izrađen u skladu s uvjetima za građenje građevina propisanim Urbanističkim planom uređenja 1 – Rab, Palit, Banjol (NA 11, NA 12, NA 13, NA 31, NA 34, NA 35, NA 312) ("Službene novine Primorsko-goranske županije" br. 46/18, 27/20),
- sadrži tehnička rješenja koja će omogućiti ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu kojima građevina mora udovoljiti kada bude izgrađena i stavljena u upotrebu,

u skladu sa slijedećim tehničkim i drugim propisima primjenjenim u projektu:

Zakoni:

1. Zakon o gradnji (N.N. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
2. Zakon o prostornom uređenju (N.N. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
3. Zakon o normizaciji (N.N. 80/13)
4. Zakon o obveznim odnosima (N.N. 35/05, 41/08, 125/11, 78/15)
5. Zakon o zaštiti od požara (N.N. 92/10)
6. Zakon o zaštiti od buke (N.N. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
7. Zakon o zaštiti na radu (N.N. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
8. Zakon o zaštiti okoliša (N.N. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
9. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (N.N. 80/13 i 14/14)
10. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (N.N. 30/09, 139/10, 14/14)
11. Zakon o elektroničkim komunikacijama (N.N. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14)

Pravilnici:

1. Pravilnik o kontroli projekata (N.N. 32/14)
2. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (N.N. 41/10)
3. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (N.N. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
4. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (N.N. 88/12)
5. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (N.N. 29/13)
6. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list SFRJ 62/73)
7. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. 145/04)
8. Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (EMC) (N.N. 23/11)
9. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (N.N. 155/09)
10. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (N.N. 29/13, 87/15)
11. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)
12. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (N.N. 05/10)
13. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (N.N. 87/08, 33/10)

Hrvatske norme

Zagreb, rujan 2021

Direktor:

Srećko Zubak dipl. ing. el.

Projektant:

ovlaštenu inženjer elektrotehnike E-898
Srećko Zubak dipl. ing. el.

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. OPĆENITO

Unutrašnje uređenje poslovnog prostora u prizemlju zgrade izvest će se na lokaciji k.č.zgr. 97/2, k.o. Rab-Mundanije, Rab. Ovaj projekt rješava elektrotehničke instalacije i to u skladu s građevinskim rješenjima datim u zasebnim projektima, te u skladu s odgovarajućim važećim tehničkom propisima i standardima, te zahtjevima investitora. Za potrebe izbora i postavljanja električne instalacije i opreme treba odrediti opće karakteristike i klasifikaciju električne instalacije obzirom na: namjenu za koju je instalacija predviđena, njen opći sastav i napajanje, klasifikaciju vanjskih utjecaja, usklađenost opreme, potrebe održavanja.

2.2. OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Električne instalacije i oprema u građevini trebaju se izvesti na način koji osigurava potpunu zaštitu na radu, zaštitu od požara i drugih djelovanja štetnih po ljude i građevinu. Električna instalacija i oprema u pogledu razdjelnog sustava svrstava se u izmjenični trofazni sa četiri vodiča (tip sustava pod naponom) i u TN-S sustav kod određivanja sustava u pogledu uzemljenja. Prema klasifikaciji vanjskih utjecaja svi prostori smatraju se normalnim i ne postavljaju posebne zahtjeve u pogledu električne opreme i instalacije.

RAZVOD ELEKTRIČNE ENERGIJE

NN priključak je postojeći izveden do KPMO na zidu pored ulaza u galeriju. U KPMO ugraditi trofazno dvotarifno elektroničko brojilo 10-60A. Visina ugradnje KPMO od kote gotovog poda do prozorčića brojila mora biti dostupna za očitavanje. Priključak do RO u prizemlju izvesti energetskim kablom NYY 5x10 mm² položenim u instalacionu cijev CS ϕ 50. Primjenjen je sustav zaštite TN-S sa ZUDS 0,3A uz primjenu temeljnog uzemljivača i izjednačenja potencijala, a zeleno-žuti (zaštitni) vodič se vodi prema svim razdjelnicima i trošilima. Razdjelnici su opremljeni potrebnim brojem osigurača i zaštitnim FID sklopkama. U zidu ispod razdjelnika ugrađuje se četvrtasta razvodna kutija PS 50, u kojoj su koncentrirani svi strujni krugovi. Za zaštitu strujnih krugova od kratkog spoja i preopterećenja u razdjelniku su ugrađeni automatski osigurači. Iznad elemenata osigurača treba učvrstiti ploču od pertinaksa debljine 3 mm kako bi bio onemogućen slučajni dodir elemenata pod naponom. Na tu ploču učvrstiti natpisne pločice za označavanje pripadnosti osigurača odgovarajućem strujnom krugu. Svi vodovi su bakreni i sa PVC izolacijom. Presjek im je odabran prema nominalnim strujama, strujama kratkog spoja i padovima napona.

Razdjelnici su projektirani sa odgovarajućom opremom za zaštitu, razvod i upravljanje strujnim krugovima prema shemi i opisnim stavkama specifikacije materijala i radova. Posebnu pažnju posvetiti zaštiti od izravnog dodira (mjere zaštite u pravilnom radu) i neizravnog dodira (mjere zaštite u slučaju kvara). Ispred razdjelnika osigurati stalan minimalan manipulativni pristup od 0,8 m. Oprema razdjelnika mora biti predviđena za unutarnju montažu, a sva oprema mora biti ugrađena ožičena i ispitana. Sva vrata razdjelnika moraju se zaključavati istim ključem. Također vrata moraju biti mehanički dimenzionirana tako da bez iskrivljenja mogu nositi svu opremu predviđenu za montažu na njih. Pristup opremi treba biti samo sa prednje strane.

Vršna snaga je 7,3kW, a predviđa se istovjetno vršno opterećenje $P_v = 7,3kW$, 3-fazno.

Natpisi i oznake

Razdjelnici i u njih ugrađeni sklopovi i dijelovi opreme moraju biti označeni odgovarajućim čitljivim, lako vidljivim i jednoznačnim identifikacijskim oznakama na odgovarajućim natpisnim pločicama, usuglašeni s oznakama u tehničkoj dokumentaciji. Oznake i upute biti će ispisane crnim slovima, a upozorenja crvenim slovima. Veličina slova min. 3mm. Na vratima ormara montirati natpisne pločice mehanički otporne na habanje, grebanje i uticaj okoline.

Ožičenje

Svi vodiči u elektroenergetskim krugovima, te kabeli i vodiči u krugovima mjerenja, regulacije upravljanja za napon iznad 60V trebaju biti sa PVC izolacijom, naponske klase 600/1000V. Ožičenje unutar razdjelnika (glavna oprema) kao i unutrašnje ožičenje ostale dislocirane opreme mora biti izvedeno s odgovarajućim stezaljkama, priključnicama ili konektorima. Licnaste žice trebaju na oba kraja biti završene tuljcima s izolacijom ili stopicama. Ožičenja mora biti izvedeno uredno po potrebi pričvršćeno pomoću odgovarajućih nosača i vodilica. Kod priključka stopicama faznih vodiča npr. prekidača - priključna mjesta trebaju biti odvojena originalnim izolirajućim

pregradama. Svi vodiči i kabeli u unutarnjem ožičenju moraju biti usklađeni s dokumentacijom. Veze između ormara moraju biti izvedeni kabelima. Svi vanjski priključci moraju biti izvedeni preko stezaljki.

Redne stezaljke

Redne stezaljke moraju biti odgovarajuće dimenzije i naponske klase, izrađene od nezapaljivog materijala i moraju biti smještene tako da omogućavaju lak pristup i spajanje. Blokovi rednih stezaljki energetskih krugova trebaju biti fizički odvojeni od blokova rednih stezaljki regulacije, mjerenja i upravljanja. Sve stezaljke u pojedinom bloku moraju biti kvalitetno označeni neizbrisivim tiskanim oznakama u skladu s oznakama u tehničkoj dokumentaciji. Potrebno je predviđena je 10% rezervnih rednih stezaljki u svakom bloku s mogućnošću proširenja do 20%.

Uzemljenje razdjelnika

S obzirom na uzemljenje primijenjen je TN-S sustav. Sve spojeve sa uzemljenjem potrebno je izvesti odgovarajućim toplocinčanim spojnim materijalom. Zaštitni vodič mora biti minimalnog presjeka kako slijedi:

- za presjek faznog vodiča $\leq 16 \text{ mm}^2$ jednak presjeku faznog vodiča
- za presjek faznog vodiča $\geq 35 \text{ mm}^2$ jednak polovici presjeku faznog vodiča

Na svim metalnim masama instalacija izvedenim metalnim cijevima, metalnim kabelskim policama i sl. potrebno je izvršiti izjednačenje potencijala. U tu svrhu polaže se glavni vodič za izjednačenje potencijala koji se na jednoj strani spaja na sabirnicu za uzemljenje, a sa druge strane na sve metalne mase i instalacije u metalnim cijevima.

Polaganje kabela, instalacijskog materijala i rasvjetnih tijela

Projektirane električne instalacije predviđene su kabelskim–instalacionim vodovima tipa H07V-K (P/F), NYY-Y (PP00-Y) i NYM-Y (PP-Y). To su standardni kabeli sa PVC plaštem, PVC izolacijom, a kad se zapale ne podržavaju gorenje. Projektirane električne instalacije predviđene su za stalno polaganje:

- u zid ili u pod u plastičnim cijevima (instalacijski vodovi)
- u metalnim i u plastičnim kanalicama (napojni vod i instalacijski vodovi)

INSTALACIJA RASVJETE I UTIČNICA

Rasvjeta je riješena u skladu s interieuerskim rješenjima i prema namjeni prostorija. Korištena je LED rasvjeta, ugradna, nadgradna ili viseća, temperature boje svjetla 3.000–4.000°K. Središnjom rasvjetom se upravlja prekidačima kod oba ulaza, a rasvjetom za postav slika podijeljenom po grupama prekidačima montiranim u spremištu. Rasvjeta sanitarija i tehničkih prostora korišteni su ugradni LED downlighteri u zaštiti IP44. Nivo rasvjete odabran je u skladu sa namjenom pojedinih prostorija. (proračunski za: galerija 640lx, sigurnosna 1lx).

Kompletna koncepcija rasvjete postava slika predviđena je sa LED šinskim reflektorima koji imaju vrlo dug životni vijek (>50.000 h) i minimalne potrebe za održavanjem. Reflektori su temperatura boje svjetla prilagođene rasvjeti slika 3000 K. Montirane su na 3-fazni sustav šinskog razvoda montiran paralelno sa dva duža zida galerije. Budući da je galerija izložbenog tipa rasvjeta je takvih karakteristika da pruži optimalni uzvrat boja (Ra > 90) sa odgovarajućom UV zaštitom kako bi se spriječile eventualne promjene na izlošcima. ulaznom prostoru, kafeteriji, prostoru za posjetitelje predviđena je ugradna linijska LED rasvjeta u kombinaciji sa ugradnim LED downlighterima.

Presjek vodiča za rasvjetu iznosi 1,5 mm², dok se za priključnice koriste vodiči presjeka 2,5 mm².

Predviđene su instalacije utičnica u svim prostorima, a prema potrebama korisnika. Za priključak elektro uređaja predviđene su jednofazne priključnice 10/16A sa zaštitnim kontaktom. Utičnice opće namjene služe prvenstveno za potrebe održavanja. Na svim "radnim mjestima" montirati utičnice sa svim potrebnim energetskim i telekomunikacijskim priključcima. Razmještaj i broj utičnica i drugih priključaka određen je tako da se zadovoljavaju uvjeti opće i posebne namjene. I priključnice i prekidači ugrađuju se u montažne kutije PS40 ϕ 60mm. U razdjelniku predvidjeti energetski priključak za telekomunikacijski ormarić EK. Standardne ugradbene visine osim ako nije drugačije označeno:

- | | |
|--|---------------------------|
| - razdjelnik | - 2,1 m donji rub od poda |
| - priključak za ploču štednjaka, pećnicu, perilicu, frižider | - 0,7 m od poda |
| - priključnica perilice rublja | - 1,6 m od poda |
| - priključnice kod radnih stolova u kuhinji | - 1,1 m od poda |
| - ostale priključnice u stanu | - 0,3 m od poda |
| - izvodi za priključak nape | - 1,8 m od gotovog poda |

- | | |
|---|-------------------------|
| - izvodi za rasvjetu radnih ploha u kuhinji | - 1,45 m od poda |
| - izvodi za kupaonski ormarić odnosno svjetiljku iznad umivaonika | - 2,2 m od gotovog poda |
| - utičnica pored kupaonskog umivaonika | - 1,6 m od gotovog poda |
| - kutija za izjednačenje potencijala | - 0,3 m od gotovog poda |
| - sve sklopke za uključenje rasvjete | - u visini kvaka vrata |
| - govorni uređaj portafona | - 1,2 m od gotovog poda |
| - pozivno tipkalo | - 1,1 m od gotovog poda |

Kompletan instalacioni pribor predviđen je u odgovarajućoj izvedbi odabran u ovisnosti o uvjetima prostora te vrsti instalacija. Sve razvodne kutije su u plastičnom kućištu koje su montirane u zid. U svim prostorima sklopke i utičnice su klasične podžbukne izvedbe. Kod izvođenja električnih instalacija, montaže i odabira pribora i opreme, rasvjetnih tijela, razvodnih uređaja i ostalog, treba obratiti pozornost na pouzdanost zavješena odnosno učvršćenja. Po potrebi izvršiti potrebna ispitivanja i provjere.

ELEKTRO INSTALACIJE STROJARSKE OPREME

Iz razdjelnika od strojarske opreme napaja se klima jedinica. Za pripremu PTV montiran je elektro bojler. Radi zaštite od statičkog elektriciteta moraju se premostiti sve brtvenice, a cjevovode uzemljiti pomoću obujmica. Posebno treba posvetiti pažnju izjednačenju potencijala i uzemljenju svih metalnih masa.

ZAŠTITA OD INDIRECTNOG DODIRA

Prema uvjetu distributera u mreži na koju se objekt priključuje primjenjuje se TN-S sustav zaštite. Ona mora spriječiti održavanje previsokog napona dodira na dijelovima električne naprave ili instalacije koji ne pripadaju strujnom krugu, a postiže se spajanjem svih vodljivih dijelova električne naprave s posebnim zaštitnim vodičem koji se u glavnom razvodnom ormaru spaja s neutralnim vodičem. Prema važećem propisu, zaštitni uređaj kojim se osigurava zaštita od indirektnog dodira strujnog kruga ili opreme u slučaju izolacionog kvara između dijelova pod naponom i ostalih konstruktivnih metalnih dijelova (kućišta) mora automatski isključiti napajanje strujnog kruga u takvom vremenu koje ne dozvoljava održavanje napona većeg od 50 V efektivne vrijednosti koji bi mogao predstavljati rizik od fiziološkog djelovanja na osobe u dodiru sa spomenutim dijelovima. Impendancija strujnog kruga mora biti tako izabrana da u slučaju nastanka izolacionog izolacionog kvara bilo gdje u instalaciji nastupi automatsko isključivanje napajanja u utvrđenom vremenu. Ovaj zahtjev je ispunjen ako je ispunjen uvjet:

$$Z_s \times I_a < U_0 \quad \text{gdje je:}$$

Z_s - impedancija petlje kvara obuhvaća izvor, provodnik pod naponom do točke kvara i zaštitni provodnik između točke kvara i izvora.

I_a - struja koja osigurava djelovanje zaštitnog uređaja za automatsko isključivanje napajanja u vremenu $t = 0,4$ s za napon $U_0 = 230$ V.

U_0 - nazivni napon prema zemlji.

Duže vrijeme isključenja koje ne prelazi vrijeme 5 s dozvoljava se za napojne strujne krugove ili krajnje strujne krugove koji napajaju samo neprenosivu opremu kada se priključuje na rasklopni blok na koji nisu spojeni strujni krugovi koji zahtjevaju vremena isključenja 0,2 ili 0,4 s.

U skladu sa tehničkim propisima za elektro instalacije niskog napona, a u svrhu zaštite od električnog udara, potrebno je izvesti instalaciju za izjednačenje potencijala. U tu svrhu će se sve metalne mase građevne bravarije, strojarskih i hidro instalacija kao i opreme međusobno galvanski povezati i uzemljiti.

INSTALACIJA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA

Izjednačenje potencijala je dovođenje na isti potencijal zaštitnog (nultog) voda i dijelova od metala raznih instalacija u građevinama. Da bi se spriječila pojava previsokih napona dodira u instalacijama zgrada zbog unošenja opasnih potencijala potrebno je u građevinama provesti mjere izjednačenja potencijala. Djelotvornost mjera izjednačavanja potencijala provjerava se mjerenjem. Izjednačenje potencijala uspješno je provedeno, ako se mjerenjem otpora između zaštitnog kontakta električne instalacije i metalnih dijelova drugih instalacija dobije vrijednost manja od 2Ω u bilo kojoj prostoriji građevine. Za veće građevine dovoljno je izvršiti mjerenje u prostorijama koje su najudaljenije od mjesta gdje je izvršeno galvansko povezivanje, na primjer mjerenjem na

zadnjem katu građevine. Pri mjerenju otpora U/I metodom, napon mjerenja ne smije preći 50 V, pri čemu struja mjerenja mora biti veća od 5 A. Sabirnica za izjednačenje potencijala je centralno mjesto potencijalnih izjednačenja pojedinih sistema. Postavlja se na prikladno mjesto (kod kablenskog priključka u blizini kablenskog priključnog ormara ili u sastavu samog glavnog ormara građevine (GR). U sanitarijama se mora izvesti izjednačenje potencijala preko stezaljke izjednačenja potencijala. Sa spomenute stezaljke zaštitni vod se položi do instalacione ploče, s koje se zaštitna sabirnica spaja sa centralnom sabirnicom. za izjednačenje potencijala.

U cilju izjednačenja potencijala, na sabirnicu za izjednačenje potencijala treba spojiti: temeljni uzemljivač, nulti (zaštitni vod), vodovod (iza vodomjera), vertikalnu kanalizaciju, ako je sva izvedena od čeličnih cijevi, cijevi centralnog grijanja, uzemljivač zajedničkog antenskog uređaja, uzemljivač TK uređaja, munjovodni uzemljivač.

Sabirnica za izjednačenje potencijala izrađuje se od bakra. Kada se na nju izvedu sve potrebne veze, tada se zatvori poklopcem, radi zaštite svih spojnih mjesta od dodira i mehaničke povrede. Slobodni priključni kraj temeljnog uzemljivača na sabirnicu za izjednačenje potencijala treba izvesti tako da se gornji kraj trake može odvojiti od sabirnice, te preko njega mjeriti otpor temeljnog uzemljivača. Svaki priključni vodič na sabirnici za izjednačenje potencijala, mora biti označen, da se jasno zna koji dio instalacije u zgradi štiti. Sve spojeve na sabirnicu za izjednačenje potencijala treba izvesti vodičima P u izolacionoj cijevi, odnosno kod otvorenog načina polaganja sa vodičima tipa PP-00 (NNY) 1x10 mm² Cu, po zidu na bakelitnim odstojnim obujmicama. Prilikom izvođenja ovih radova potrebno je u betonskoj ploči prizemlja unaprijed ostaviti otvore minimalnih dimenzija 100 x 200 mm radi naknadnog provlačenja vodova za izjednačenje potencijala. Vod za izjednačenje potencijala izvodi se bez prekidanja. Boja izolacije (PV) vodiča za izjednačenje potencijala je žuto-zelena. Spoj sabirnica na izjednačenju potencijala i temeljnog uzemljivača treba izvesti pomoću Fe/Zn trake 40 x 4 mm. Nije potrebno da svaka metalna cijev ima svoj vod za izjednačenje potencijala. Dozvoljeno je povezivanje više cijevi međusobno, a jedan zajednički vodič tada predstavlja vod za izjednačenje potencijala. Bakreni vodiči spajaju se na čeličnu cijev obujmicom. Umetke od olova ne postavljati.

INSTALACIJA ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE

U svrhu eliminiranja mogućeg mehaničkog oštećenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme kod paralelnog vođenja, približavanja i križanja s ostalom infrastrukturom u prostoru, potrebno je pridržavati se određenih minimalnih razmaka. Minimalne udaljenosti kod približavanja i križanja odnose se na nezaštićeni elektronički komunikacijski kabel s metalnim vodičima položen u otvoreni rov. Ako se radi o kabelu koji je položen u cijevi ili kablensku kanalizaciju, smatra se da već postoji određeni stupanj mehaničke zaštite te se prihvaćaju manje udaljenosti kod približavanja i križanja, a koje su definirane u slučaju kada su poduzete odgovarajuće zaštitne mjere u skladu s Pravilnikom o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN br. 75/13) i Zakonom o elektroničkim komunikacijama (N.N. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14).

Prikaz zadovoljavanja uvjeta iz pravilnika za polaganje nove EKI

#	Vrsta komunalne infrastrukture, građevine ili nasada	Udaljenost (m)	Potvrda udaljenosti
1.	Udaljenost od energetskeg kabela do 10 kV napona	0,5	DA
2.	Udaljenost od građevnog pravca zgrada u naseljima	0,6	DA
3.	Udaljenost od temelja zgrada izvan naselja	2	DA
4.	Udaljenost od cjevovoda gradske kanalizacije, slivnika i toplovoda	1	DA
5.	Udaljenost od vodovodnih cijevi promjera do 200 mm	1	DA
6.	Udaljenost od stabala drveća i živih ograda	2	DA

Ulazna elektronička komunikacijska instalacija bit će klasičnog tipa. Telefonski priključak izvesti polaganjem u cijevi (PEHD cijev $\phi 50$) u prethodno pripremljeni zemljani rov od ruba parcele do priključnog ormarića PTK sa KRONE regletama (10x2) smještenog na zidu fasade na visini 1,2-1,5 m od gotovog poda. Ormarić treba obvezno uzemljiti. Ulazni kabeli tip TC 3POHFFR voditi u instalacijskim cijevima u zidu na pravilnim razmacima od drugih instalacija tako da se izbjegnju smetnje, te spojiti na Krone reglete. Od kućnog PTK do mjesta koncentracije EK u građevini (ADSL ili Pach panel) vodi direktni kabel tipa TC 3POHFFR 2x2x0,8mm² uvučen u CS cijev $\phi 50$ mm.

Telekomunikacijski razdjelnik koncentracije EK nalazi se u ulaznom hallu. U razdjelnik ugraditi prespojne panele (patch paneli) za LAN mrežu. Prespojne panele grupirati prema namjeni i posebno označiti. U telekomunikacijskom razdjelniku predvidjeti dovoljno prostora za postavljanje prespojnih panela i aktivne komunikacijske opreme, uz uvjet da u ormaru preostane 30% slobodnog prostora nakon što se u njega ugrade svi prespojni paneli i potrebna aktivna oprema za trenutne potrebe.

Prije izvedbe spojeva ispitati cjelokupnu telekomunikacijsku instalaciju i izvršiti obilježavanje priključnih mjesta na regletama. Instalaciju od mjesta koncentracije do telekomunikacijske utičnice (konektora RJ45 cat 6) izvesti 4-parnim kabelima F/UTP 4x2x0.5mm (AWG23) cat 6 za prijenos podataka. Kabeli moraju zadovoljiti uvjet negorivosti, tzv LSZH karakteristiku (izolacija sa smanjenim dimljenjem i bez halogena). Topologija povezivanja biti će zvijezda. Kabeli horizontalnog razvoda koji dolaze sa univerzalnih priključnica predviđenih za prijenos podataka završavaju se u switch uređaju na konektorima RJ45, kategorija 6. Na strani priključnica predviđeno je također završavanje na konektorima RJ45, kategorija 6. Svi završeci, kako na strani univerzalnih priključnica, tako i u komunikacijskim čvorištima, predviđeni su prema standardu EAI/TIA 568B.

Univerzalno ožičenje obuhvaća slijedeće komponente:

- priključni paneli F/UTP, kategorija 6 sa konektorima RJ45 ,
- 4-parični bakreni simetrični kabeli F/UTP, kategorija 6.
- prespojni kabeli F/UTP kategorije kategorija 6 sa konektorima RJ45, kategorija 6.
- jednostruke ili dvostruke komunikacijske priključnice F/UTP, RJ45, kategorija 6 za podatke i telefonsku ili VOIP instalaciju u podžbuknim, parapetnim i u nadgradnim kutijama.

Ovakav koncept ožičenja daje mogućnost fleksibilnog praćenja promjene lokacije pojedinih aplikacija na priključnicama. Promjene tipa aplikacija na priključnicama su moguće zbog jednakih standarda izrade priključnica podataka i priključnica telefonske ili VOIP instalacije.

Telekomunikacijska utičnica montirat će se na zid u visini 30 cm od poda. U razdjelniku se kabeli zaključuju na odgovarajućim prespojnim panelima, a na priključnim mjestima na standardnim telekomunikacijskim priključnicama. Navedeni sustav osigurava priključivanje svih vrsta slabostrojne opreme (telefoni, fax uređaji, terminali, osobna računala, signalizacija) do frekvencijskog opsega većeg od 100 Mhz na standardiziranu priključnicu RJ45. Zadovoljavanje ovog testa pretpostavlja da sve komponente veze (kabel, utičnica, prespojni paneli, prespojni kabeli i priključni kabeli) budu izvedeni tako da su im karakteristike nešto iznad tražene razine (Cat 6). Pri izvedbi telefonske instalacije treba paziti da vodove položimo najmanje 20 cm od vodova el. instalacije. Križanja treba izvesti pod pravim kutem i distancom 3 cm. Ako to nije moguće, treba na mjesto križanja staviti izolacioni umetak debljine najmanje 3 mm. Radove treba izvesti prema ovom projektu i prema "Uputstvu za izradu pretplatničkih telefonskih instalacija". Po završetku radova, izvođač je dužan poslati "Prijavu telefonskih instalacija nadležnoj službi T-HT-a radi pregleda i izdavanja atesta".

Strukturno kabliranje računalne i telefonske mreže treba izvesti po sljedećem redoslijedu:

- prije montaže izvršiti odgovarajuću provjeru ispravnosti svih elemenata. Provjeru izvršiti vizualnim pregledom,
- izvesti proboje kroz zidove -položiti kableske police (kanale)
- montirati razdjelnike -montirati opremu unutar razdjelnika
- uzemljiti razdjelnik i opremu prema važećim propisima,
- montirati priključne kutije prema poziciji u nacrtima elektroničke komunikacijske mreže (EKM).
- položiti kabele -zaključiti kabele.
- dovesti napajanje 230 V do razdjelnika -aktivirati napajanje 230 V u razdjelniku,
- protupožarnim sredstvima zabrtviti otvore kroz koje kabeli prolaze kroz granice požarnih sektora (vertikalni proboji),
- obaviti završne građevinske radove (zatvaranje otvora i sl.).

Pod zaključivanjem kabela u ovoj projektnoj dokumentaciji podrazumijeva se montaža konektora na njegove krajeve. Pri zaključivanju kabela treba se držati sljedećeg:

- zaključivanje kabela mora se izvesti kvalitetno,
- zaključivanje kabela mora izvoditi za to obučena osoba,
- dužina skinutog zaštitnog omotača na F/UTP kabelu mora biti najmanja moguća i ne preko 13 mm,

- spajanje pojedinih vodova 4-paričnog F/UTP kabela na RJ-45 module priključnih kutija s jedne strane i prespojne panele s druge strane, definirano je normom EN 50173 (odnosno ISO/IEC 11801) koja propisuje način spajanja parica

Instalater sustava strukturnog kabliranja mora osigurati kompatibilnost svih elemenata sustava. Za vrijeme instalacije i prije preuzimanja sustava strukturnog kabliranja potrebno je izvršiti kontrolu i provjeru karakteristika. To obuhvaća provjeru fizičkih, mehaničkih i električkih karakteristika prema odgovarajućim normama ili specifikacijama proizvođača. Provjeru kvalitete i ispravnost bakrenih veza vrši se instrumentacijom odgovarajuće točnosti u odnosu na zahtjeve koje moraju zadovoljavati prema traženim normama. Naručitelj može angažirati treću stranu za provjeru karakteristika instaliranog kabliranja u dogovoru sa investitorom.

INSTALACIJA ZAJEDNIČKOG ANTENSKOG SUSTAVA (ZAS)

Projektom je predviđeno spajanje na postojeći antenski sustav. RTV stanica omogućuje prijam i distribuciju zemaljskih TV programa, UKV radio programa i svih analognih i digitalnih satelitskih programa sa satelita ASTRA i HOT BIRD. Razina TV programa iz pojačala je 100 dB/uV, FM radio programa 90 dB/uV. Distribucijska mreža je zvjezdastog tipa i dovodi signal od RTV stanice direktno do pojedinih antenskih priključnica. Takav princip omogućuje nezavisni odabir satelitskih programa svakom korisniku uz upotrebu satelitskog prijamnika. Koristi se koaksijalni kabel UC21, koji ima gušenje 21 dB/100m/860 MHz i 40 dB/100m/2300 MHz. Kabeli se uvlače u termoplastične cijevi CSS 40 (vertikale) i CSS 20. Sve priključnice imaju prolazno gušenje 1 dB. Priključnice se postavljaju na visini 0,3 m od gotovog poda. Maksimalna duljina pojedine linije od multiprekidača neće prelaziti 30 m, a razina svih TV programa na priključnicama biti će 66–73 dB/uV. Gornje vrijednosti zadovoljavaju hrvatske norme. Nakon završetka radova, sustav je potrebno atestirati od strane ovlaštene pravne osobe.

2.3. UVJETI I ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI PRI IZVOĐENJU RADOVA

Kako bi se osigurali uvjeti i zahtjevi bitni za ispunjavanje tehničkih svojstava i temeljnih zahtjeva za građevinu potrebno je prilikom gradnje upotrebljavati materijale, tehnologije i opremu u obliku kako je propisano ovim glavnim projektom. Prilikom izvođenja nužan je stručni nadzor.

2.4 OPIS UTJECAJA NAMJENE I NAČINA UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE, TE UTJECAJA OKOLIŠA NA SVOJSTVA UGRAĐENIH GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA, TEHNIČKIH SVOJSTAVA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE, TE GRAĐEVINE U CJELINI

Namjena i način uporabe građevine sa svim pripadajućim instalacijama ne utječe negativno na okoliš. Pri projektiranju građevine korišteni su materijali i oprema koji odgovaraju namjeni i načinu uporabe građevine ovog tipa. Smatra se stoga da nema štetnog utjecaja na svojstva ugrađenih građevnih i drugih proizvoda, tehničkih svojstava projektiranog dijela građevine te građevine u cjelini. Električna oprema i instalacije ne proizvode buku koja bi predstavljala prijetnju zdravlju korisnika, te im omogućuje rad i odmor u zadovoljavajućim uvjetima. Električna oprema i instalacije projektirani su tako da su otporni na utjecaje okoliša (sunce – UV zračenje, vjetar, kiša i slično).

2.5 OPIS ISPUNJENJA UVJETA GRADNJE NA ODREĐENOJ LOKACIJI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE

Nema posebnih uvjeta jer se koriste postojeći NN i EKI priključak.

2.6 OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE

Sukladno člancima 7. i 8. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) temeljni i drugi zahtjevi za građevinu su:

- Mehanička otpornost i stabilnost
- Sigurnost u slučaju požara
- Higijena, zdravlje i okoliš
- Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
- Zaštita od buke
- Gospodarenje energijom i očuvanje topline
- Održiva uporaba prirodnih izvora

Tehničkim rješenjima je osigurano ispunjenje svih temeljnih zahtjeva za projektirani dio građevine sa stanovišta elektrotehničke struke za slijedeće:

- **Mehanička otpornost i stabilnost** – Materijali i oprema koji su predviđeni za ugradnju tvornički su ispitani i atestirani na mehaničke udare.
- **Sigurnost u slučaju požara** – Primjenjena su tehnička rješenja u skladu sa Elaboratom zaštite od požara, primjenjeni su važeći propisi i tehnička rješenja navedena u poglavlju 3.1., Primjenom projektiranih rješenja eliminira se električna instalacija kao mogući uzrok širenja požara i postižu se povoljniji i sigurniji uvjeti za gašenje požara.
- **Higijena, zdravlje i okoliš** – Oprema ugrađena u građevinu ne zagađuju okolinu, izrađena je od postojećih materijala dugog vijeka trajanja i ne proizvodi nikakve štetne produkte, te je sigurna za zdravlje ljudi. Otpadni i štetni materijali koji nastaju pri izvođenju radova moraju se zbrinjavati tako da se u potpunosti prikupe, sortiraju i odlože na ovlaštenu deponiju otpadnog materijala ili se trebaju ponuditi specijaliziranom poduzeću za zbrinjavanje otpadnog materijala. Izvoditelj radova dužan je nakon završetka radova gradilište i okoliš dovesti u stanje uređenosti predviđen građevinskim projektom. Mjesto izvođenja radova mora stalno biti čisto.
- **Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe** – Primjenjena su tehnička rješenja u skladu sa Elaboratom zaštite na radu, prvenstveno zaštita od električnog udara, primjenjeni su važeći propisi i tehnička rješenja navedena poglavljem 3.2, dok su potrebni proračuni u poglavlju 3.3. Primjenom projektiranih rješenja eliminira se električna instalacija kao uzrok povrede korisnika. Za planiranu javnu namjenu građevine primjenjuju se odredbe definirane Pravilnikom o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti (NN 175/03).
- **Zaštita od buke** – Ugraditi se smiju samo uređaji koji atestima dokazuju da razina buke koji pri radu razvijaju nije veća od zakonski dozvoljene. Vibracije koje mogu izazvati buku smanjuju se pravilnim pričvršćivanjem uređaja na podlogu odnosno zavješanjem o nosivu konstrukciju.
- **Gospodarenje energijom i očuvanje topline** – Materijali i oprema koji su predviđeni za ugradnju tvornički su dogotovljena rješenja sa svojstvom maksimalne učinkovitosti uz minimalni utrošak radne energije. Sva trošila jalove energije tvornički su kompenzirana.
- **Održiva uporaba prirodnih izvora** – Svi upotrijebljeni materijali i oprema imaju mogućnost ponovne upotrebe i/ili reciklaže, te garantiraju trajnost građevine.

Obzirom na karakter projektirane građevine, ne očekuje se odstupanje od tehničkih svojstava predviđenih zakonom i ostalim temeljnim zahtjevima za građevinu. U svrhu postizanja svih tehničkih svojstava kao i zadovoljenja svih zakonskih uvjeta, pri izradi projekta korišteni su i primijenjeni tehnički propisi i norme prikazane u poglavlju Program kvalitete i osiguranja kvalitete.

2.7 PODACI IZ ELABORATA O PRETHODNIM ISTRAŽIVANJIMA I DRUGIH ELABORATA, STUDIJA I PODLOGA

Za izradu ovog glavnog projekta korišteni su podaci iz arhitektonskog projekta.

2.8 PODACI BITNI ZA PROVEDBU POKUSNOG RADA

Nije predviđen pokusni rad.

2.9 MOGUĆNOST I UVJETI UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE PRIJE DOVRŠETKA GRAĐENJA CIJELE GRAĐEVINE

Svi građevinsko obrtnički te instalaterski radovi bit će izvedeni istovremeno, do pune gotovosti. Stoga se ne predviđa mogućnost uporabe projektiranog dijela građevine prije dovršetka građenja cijele građevine.

2.10 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Primjenom svih navedenih propisa i normi na koje pojedini propisi upućuju, kao i usvajanjem "Programa kontrole i osiguranja kvalitete" predviđa se projektirani vijek uporabe električne instalacije prema Tehničkom propisu za

niskonaponske električne instalacije (N.N. 5/10, članak 18, stavak 3) najmanje 25 godina, a za ugrađene priključne i sklopne elementa do 10 godina osim u slučaju promjene komunikacijskih protokola

Vlasnik građevine je dužan osigurati održavanje ugrađene opreme i uređaja, odnosno zamjenu sa novim koji moraju biti istih tehničkih karakteristika i načina rada kao dotrajali. Praćenje stanja ugrađene opreme i uređaja vlasnik je dužan povjeriti specijaliziranim ovlaštenim organizacijama za tu vrstu opreme i uređaja koje kontrolnim pregledima i mjerenjima prate njihov rad i brinu se o njihovoj ispravnosti. U slučaju oštećenja opreme i uređaja zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliša, same građevine ili druge građevine, vlasnik je dužan poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti, označiti opremu i uređaje opasnim do otklanjanja oštećenja, te obavijestiti specijaliziranu ovlaštenu organizaciju zaduženu za održavanje i otklanjanje kvarova.

Da bi instalacija nakon dovršenja u cjelosti udovoljila zahtjevima što ih utvrđuju pravila zaštite na radu i zaštite od požara, projektant je usvojio sljedeća tehnička rješenja, kojih se izvođač radova tokom izvođenja radova odnosno osoblje održavanja u toku eksploatacije i servisa trebaju strogo pridržavati:

Održavanje električne instalacije

Održavanje električne instalacije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju tehnička svojstva električne instalacije i ispunjavaju zahtjevi određeni ovim projektom građevine te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom. Održavanje električne instalacije koja je izvedena ili se izvodi u skladu s važećim propisima mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju tehnička svojstva električne instalacije i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i propisima u skladu s kojima je električna instalacija izvedena. Održavanje električne instalacije podrazumijeva:

- redovite preglede električne instalacije u vremenskim razmacima i na način određen projektom i pisanom izjavom izvođača o izvedenim radovima i s uvjetima održavanja građevine,
- izvanredne preglede električne instalacije nakon izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,
- izvođenje radova kojima se električna instalacija zadržava ili vraća u stanje određeno projektom građevine i propisima u skladu s kojim je električna instalacija izvedena.
- Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja električne instalacije dokumentira se i izvodi u skladu s projektom građevine i praćenjem funkcije i dotrajalosti proizvoda za električne instalacije u njoj, te:
- zapisnicima (izvješćima) o obavljenim pregledima i ispitivanjima električne instalacije koji moraju sadržavati najmanje podatke koji su navedeni u Prilogu »C« tehničkog propisa
- zapisnicima o radovima održavanja

Za održavanje električne instalacije dopušteno je ugrađivati samo proizvode za električnu instalaciju koji ispunjavaju uvjete određene projektom u skladu s kojima je električna instalacija izvedena, odnosno koji imaju povoljnija svojstva. Za održavanje električne instalacije dopušteno je rabiti samo one proizvode za električne instalacije za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu. Održavanjem električne instalacije ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva električne instalacije određena projektom niti utjecati na ostala tehnička svojstva građevine.

Održavanje ugrađene opreme se sastoji od redovnog održavanja i vanrednog održavanja. Redovno održavanje obuhvaća tjedne vizualne preglede instalacije koje izvodi korisnik. Pri pregledu treba naročitu pažnju obratiti na mehaničku učvršćenost sklopki i priključnica, funkcionalnu ispravnost ventilacije, rasvjetnih tijela i telekomunikacijske opreme. Redovni pregled zajedničkih prostora izvoditi minimalno jedanput mjesečno. Održavanje elektrotehničke instalacije prostora mora izvoditi obučena osoba elektrotehničke struke. Osim održavanja potrebno je izvršiti mjerenja elektrotehničke instalacije jake struje svake 4 godine (rezultati mjerenja u ispitnim protokolima). Ova mjerenja mora izvoditi ovlaštena institucija registrirana za poslove mjeriteljstva.

Redovno održavanje mora se izvoditi na slijedeći način:

- Minimalno jednom mjesečno napraviti vizualni preventivni servisni pregled elektroinstalacije, te ovisno o stanju stvari odmah poduzeti mjere za otklanjanje nedostataka (mehanički kvarovi opreme, pregrijavanje opreme, itd.) U skladu sa preporukama proizvođača pojedine opreme vršiti potrebna ispitivanja.
- Najmanje jedan put godišnje izvršiti funkcionalna ispitivanja elektroinstalacije i ovisno o stanju iste poduzeti mjere za otklanjanje nepravilnosti. Naročitu pažnju posvetiti primarnom elektroenergetskom razvodu (napajanja, uklopi i isklopi), te funkcijama protupožarne zaštite u građevini.
- U skladu s pripadnim normama, te preporukama proizvođača sklopne opreme, potrebno je jednom mjesečno

ispitivati sve strujne zaštitne sklopke (RCD) u građevini.

- U skladu s normama za rasvjetu HRN-EN 12464-2, potrebno je minimalno jednom godišnje snimiti stanje rasvjete, te u slučaju slabije rasvjetljenosti konstatirati problem i preduzeti sve mjere za otklanjanje (zapašenost i zaprljanje svjetiljki, dotrajalost svjetlećih tijela, kvarovi na predspojnim napravama, kvar na sklopkama za uklop rasvjete). Eventualne pregorjele sijalice zamijeniti odmah po uočenoj neispravnosti bez obzira na period korištenja i planirane periodičke preglede.

Održavanje instalacije EKM

Mogući su sljedeći pristupi održavanju EKM-a:

- *održavanje po potrebi*: potrebne provjere i popravci obavljaju se kad nastupe smetnje ili nepravilnosti u radu EKM-a, nakon radova na EKM-u ili zapažanja stanja koja mogu izazvati probleme (spojni pribor ili kabeli u lošem stanju i sl.);
- *preventivno održavanje*: redovita periodička provjera stanja EKM-a;
- *kondicijsko održavanje*: stalni nadzor performansi EKM-a na razini statistike vitalnih funkcija EKM-a i postavljanje kritičnih granica performansi pri čijem premašenju započinju potrebne provjere i popravci.

Pristup održavanju koji će se primijeniti za konkretni EKM odabire se temeljem procjene pripadajućih troškova održavanja, (ne)postojanja sigurnosne zalihosti (npr. elektronička komunikacijska višestrukost EKM-a) i analize rizika prekida rada EKM-a (procjena troškova koji nastaju nemogućnošću obavljanja poslova ovisnih o funkcionalnosti EKM-a i sl.).

Za EKM poslovnih i poslovno-stambenih zgrada primjenjuje se minimalno preventivno održavanje. Radove u svezi s održavanjem EKM-a zgrada mogu izvoditi pravne osobe ovlaštene za isto temeljem predmetnih propisa. Pri preventivnom održavanju EKM-a definira se minimalno sljedeće:

- potrebne aktivnosti;
- potrebna učestalost provjera;
- što se pregledava tijekom svake provjere; preporučuje se minimalno provjera:
 - a) kabliranja u uporabi;
 - b) ključnog zalihostnog kabliranja;
 - c) kvalitete spojeva;
 - d) održanja elektromagnetske kompatibilnosti instalacije;
 - e) sustava za vođenje kabela;
 - f) električnog napajanja te uzemljenja i izjednačenje potencijala;
 - g) ventilacije/hlađenja i temperature kućišta aktivne opreme;
 - h) protupožarnog brtvljenja;
- koja količina instaliranog kabliranja i aktivne mrežne opreme se provjerava;
- planirani periodi zamjene komponenata.

U sklopu preventivnog održavanja treba se posebice pridržavati sljedećeg:

- vizualno provjeravati:
 - a) fizička oštećenja, zaprljanja i degradaciju materijala komponenata (npr. stanje opružnih kontakata RJ45 utičnica, zaprljanje/izgrebanost optičkih konektora, nagnječenja balansiranih/svjetlovodnih kabela, stanje spojeva konektora na (pre)spojnim kabelima, korozija na spojevima za uzemljenje i izjednačenje potencijala i sl.);
 - b) odspajanja kablinskih elemenata u točkama zaključenja;
 - c) odspajanja komponenata uzemljenja;
 - d) nedostajuće, neodgovarajuće ili nečitljive oznake;
 - e) promjene uvjeta okoline;
- razdjelnici se moraju održavati u preglednom i urednom stanju; (pre)spojni kabeli moraju se uvijek odgovarajuće oblikovati i voditi u pripadajućim vodilicama, a oni koji nisu u uporabi trebaju se ukloniti odnosno spremirati za buduću uporabu; kabele i spojni pribor koji više nisu u uporabi jer su zastarjeli, oštećeni ili neodgovarajućih performansi, preporučuje se uklanjati ukoliko isto ne predstavlja opasnost za funkcionalnost okolnog kabliranja;

- bakrene utičnice i optičke konektore koji nisu u uporabi/upareni uvijek treba zaštititi od prašine, slučajnog oštećenja ili slučajnog pogleda u lasersko svjetlo odgovarajućim zaštitnim kapticama;
- posebnu pažnju treba posvetiti čistoci, temperaturi i vlažnosti telekomunikacijskih prostora/prostorija uz periodički pregled skrivenih područja (npr. podignuti pod); u prostorima/prostorijama s aktivnom opremom treba paziti na moguće pregrijavanje opreme;
- periodički treba provjeravati stanje nosećih struktura (konzole, ovjesi, police i sl.; progibi polica, popuštanje tipli, korozija i sl.) sustava za vođenje kabela;
- periodički treba pregledavati uvod u zgradu i stanje kabelskih zdenaca (npr. stanje i brtvljenje poklopaca) te ispumpavati eventualnu vodu koja se u istima nakupila i poduzeti odgovarajuće mjere za sprečavanje istog;
- periodički treba provjeravati prijenosne performanse glavnih i zalihostnih veza/kanala ključnih za poslovnu sposobnost korisnika usluga.

Postupak detekcije i otklanjanja kvarova treba se dokumentirati opisujući najmanje:

- postupke koji se rabe za prepoznavanje prirode i mjesta greške;
- sigurnosne postupke koji se rabe za otklanjanje opasnosti pri detekciji i popravku (npr. zaštita od električne struje isključenjem napajanja, zaštita od laserskog zračenja isključenjem/odspajanjem optičkih priključaka aktivne opreme i sl.);
- postupak eliminacije pri detekciji neispravnih komponenata kabliranja ili aktivne mrežne opreme;
- nužne akcije ako popravak nije moguć (označavanje neispravne komponente, veze/kanala i sl.).

Bilješke o svim akcijama i posljedicama proizašlim iz održavanja odnosno otklanjanja kvarova unose se u zapise o EKMI-u, te se po potrebi ažurira dokumentacija izvedenog EKMI-a.



SREĆKO ZUBAK
dipl.ing.el.

E 898

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Projektant:

Srećko Zubak, dipl. ing. el.

3. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

Ovim projektom za izvođenje i uporabni vijek električne instalacije i građevine usvojeni su svi predvidivi utjecaji na električnu instalaciju koji proizlaze iz načina i redoslijeda građenja građevine, predvidivih uvjeta uporabe građevine te predvidivih utjecaja okoliša na električnu instalaciju i građevinu. Dokaz da će električne instalacije građevine tijekom izvođenja i projektiranog uporabnog vijeka ispunjavati bitne zahtjeve zaštite od požara, sigurnosti u korištenju, zaštite od buke i uštede energije i toplinske zaštite su:

- odabir tehničkih karakteristika proizvoda za električne instalacije.
- odabir i proveda propisanih mjera za sigurnosnu zaštitu
- proračuni tehničkih karakteristika proizvoda za električne instalacije postavljanjem zahtjeva i usklađivanjem tehničkih karakteristika s relevantnim značajkama pojedinog bitnog zahtjeva

Uporabljivost ugrađenih električnih instalacija dokazuje se ispravama proizvođača opreme i Izjavama izvođača radova. Isprave i Izjave dostavljaju se na uvid Nadzornom inženjeru obvezno prije ugradnje, te kao Prilog tehničkoj dokumentaciji za Tehnički pregled.

Da bi instalacija nakon dovršenja u cjelosti udovoljila zahtjevima što ih utvrđuju pravila zaštite na radu i zaštite od požara, projektant je usvojio sljedeća tehnička rješenja, kojih se izvođač radova tokom izvođenja radova odnosno osoblje održavanja u toku eksploatacije i servisa trebaju strogo pridržavati:

- svi neaktivni metalni dijelovi razdjelnika, izvodnih i razvodnih ormarića i komunikacijskih ormara, metalnih razvodnih kutija, perforiranih kabelaških kanala, kabelaških ljestvi, perforiranih metalnih traka i metalni plaštevci kabela moraju biti uzemljeni sukladno tehničkim uvjetima i pravilima struke
- zaštita od pojave potencijalnih razlika na neaktivnim metalnim dijelovima razvodnih ormarića odnosno opreme te kabelaškim kanalima i ljestvama treba biti izvedena sustavom izjednačenja potencijala, tj. trebaju biti posebnim vodičem odgovarajućeg presjeka (minimalno 6mm²) međusobno povezani, a zatim spojeni na istopotencijalnu sabirnicu
- zaštita od mehaničkih oštećenja vodova predviđena je njihovim polaganjem na kabelaške police, kanalice, odnosno u zaštitne plastične cijevi i/ili kanale pri probojima kroz zidove
- kabeli trebaju biti položeni u kabelaške police, kanalice i zaštitne cijevi, odnosno vezani na perforirane trake na propisnoj udaljenosti (minimalno 0.6m) od cijevnih instalacija (grijanja, klime i sl.)
- svi kabeli moraju se položiti na propisanim međusobnim razmacima od kabela jake struje prema važećim tehničkim pravilima, odnosno uputama iz poglavlja Program kontrole i osiguranja kvalitete
- zaštita od prodora vlage, vode i prašine riješena je pravilnim izborom instalacije s odgovarajućom IP zaštitom
- zaštita od kratkog spoja riješena je osiguračima u razvodnim ormarima za jakostrujne inst., odnosno od strane proizvođača aktivne komunikacijske opreme u samoj opremi
- zaštita od previsokog napona dodira izvedena je TN-S sustavom
- zaštita od direktnog dodira dijelova pod naponom riješena je tako da su svi jakostrujni neizolirani dijelovi inst. smješteni zaštićeno, a sva jakostrujna spajanja izvedena su u razvodnim ormarima odnosno razvodnim i priključnim kutijama
- zaštita od statičkog elektriciteta odnosno njime izazvanih požara, treba biti izvedena uzemljenjem svih neaktivnih metalnih dijelova (kabelaških polica i ljestava, perforirane trake, razvodnih/telekomunikacijskih ormara itd.)
- zaštita od požara na vodovima instalacije i širenja požara posredstvom instalacije riješena je pravilnim dimenzioniranjem vodova (u skladu sa strujnim opterećenjem i strujama kratkog spoja) i izborom izolacije koja ne podržava gorenje (LSHF-FR, low smoke halogen free - flame retardant sukladno IEC60332-1), te propisivanjem odgovarajućeg protupožarnog brtvljenja (kit. vatrootporni premazi i panelne pregrade, vatrootporna ekspandirajuća žbuka i/ili ekspandirajući jastučići/vrećice sukladno normi HRN DIN4102) na svim prolazima kabela između dvije požarne zone. odnosno svakih 15+30m, pri vođenju po perforiranim kabelaškim kanalima unutar iste požarne zone
- sva spajanja potrebno je izvesti kvalitetno i propisnim priborom kako kontaktna mjesta ne bi iskrla ili se zagrijavala
- za sve naknadne popravke na instalacijama, dodavanje novih krugova, zamjena opreme u ormaru ili u pogonu

MORA se izvesti odgovarajuća dokumentacija za izvođenje i naročito dokumentacija izvedenog stanja u svemu prema opisu u ovoj dokumentaciji. Služba za održavanje objekta dužna je voditi evidenciju ispravaka, prepravaka, zamjena i dodavanja sa upisanim datumom, opisom zahvata i osobom ili firmom koja je izvršila zahvat te popis dokumenata sa provjere instalacije uključivo dokumentaciju izvedenog stanja. Naknadne radove na instalaciji i održavanje instalacije MORA izvoditi stručna osoba sa odgovarajućim dopuštenjima za rad i stručnom obučenosti za isti.

3.1. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Prema čl. 14 Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10) potrebno je u projektu predvidjeti mjere zaštite od požara, koje će se primijeniti prilikom izvođenja radova. Mogućnost požara javlja se pri transportu, uskladištenju i manipulaciji sa zapaljivim materijalom koji se koristi kod izrade instalacija, eventualnoj upotrebi lemilica i sličnih oruđa, te stoga takve faze rada trebaju biti organizirane po posebnim pravilima i s posebnim oprezom.

Uvijek je prije bilo kakovog početka radova potrebno upoznati se s klasifikacijom predmetnih i susjednih prostora odnosno objekata glede mogućnosti požara odnosno eksplozije koristeći podatke dobivene od za to autoriziranih osoba, bez obzira na podatke iz projekta ili podatke pribavljene od trećih osoba.

Uvijek treba biti omogućen pristup do nužnih izlaza (za slučaj eventualne potrebe evakuacije) odnosno pristup vatrogasnoj tehnici do predmetnih objekata. U predmetnim objektima, pošto su inače u funkciji, moraju se nalaziti ispravna i pravilno održavana propisana sredstva za zaštitu od požara u količinama određenim na bazi požarnih opterećenja, te njihovo dimenzioniranje nije predmet ovog projekta.

OSNOVNI ZAHTJEVI

- kabeli i vodiči su izrađeni sa PVC izolacijom i izrađeni prema važećim propisima i normama.
- oprema i vodovi su dimenzionirani i odabrani u okviru nazivnih vrijednosti. Sva oprema je predviđena u odgovarajućoj izvedbi prema uvjetima gradnje. Električni vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih toplinskih naprezanja i kratkog spoja odgovarajućim osiguračima koji osiguravaju upotrebu u okviru nazivnih vrijednosti tako da u instalaciji nemože doći do prekoračenja maksimalno dozvoljene temperature vodiča, a samim tim niti do zapaljenja izolacije (norme HRN HD 384.4.43 S2, HRN HD 384.4.42 S1 i HRN HD 384.4.41 S2/A1:2004).
- u slučaju potrebe nužnog isključenja instalacije u razvodnim ormarama su postavljene glavne sklopke kojima se instalacija iza njih stavlja u beznaponsko stanje (predviđeno je i daljinsko isključenje) - (norme HRN HD 384.4.43 S2, HRN HD 384.4.42 S1 i HRN HD 384.4.41 S2/A1:2004).
- građevina je od atmosferskog pražnjenja zaštićena instalacijom zaštite od djelovanja munje (prema normi HRN EN 62305-1 Zaštita od munje - 1.dio: Opća načela (IEC 62305-1; EN 62305-1) i normi HRN HD 384.5.54 S1 El. instalacije zgrada - 5dio: Odabir i ugradba električne opreme - 54 poglavlje: Uzemljenje i zaštitni vodiči).
- sve metalne mase (postolja, uređaji, regali i slično) bit će međusobno vidljivo povezani i priključeni na postojeći uzemljivač. (prema normi HRN HD 60364-5-54 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-54: Odabir i ugradba el. opreme - Instalacije uzemljenja, zaštitni vodiči i zaštitni vodiči izjednačivanja potencijala).
- tehnička rješenja predviđena projektom su takva, da električna instalacija u pravilnom korištenju neće predstavljati izvor opasnosti od požara.
- građevina je zaštićena i sustavom za dojavu požara koja je opisana u posebnom projektu.
- osobe koje će rukovati uređajima i održavati instalaciju moraju biti obučene za pravilan i siguran rad.
- izvođač radova dužan je po završetku instalacija izvršiti mjerenje otpora izolacije i uzemljenja, kao i djelovanje zaštite, a investitor, to mora raditi u toku eksploatacije u propisanim vremenskim razmacima kao preventivnu mjeru za pravovremeno otkrivanje eventualnih opasnosti.
- u korištenju i održavanju instalacija korisnik je dužan pridržavati se svih zahtjeva iz ove dokumentacije, a naročito mora obratiti pažnju na način čuvanja tehničke dokumentacije izvedenog stanja i svih potvrda kvalitete izvedenih instalacija. Ista pravila vrijede i za održavanje građevine.

3.2. MJERE ZAŠTITE NA RADU

Ovaj prikaz je rađen u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu čl. 73 (N.N. 71/14). Ovim pravilima mora udovoljavati električna instalacija kada bude u uporabi.

Moguće opasnosti od električne instalacije potječu od:

- nepravilnog izbora kabela i opreme zbog vrste građevine, uvjeta rada i vanjskih utjecaja
- nepravilnog dimenzioniranja
- direktnog dodira
- indirektnog dodira
- struja kratkog spoja
- razlike potencijala
- atmosferskog pražnjenja

Opći zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje od električnog udara i sprečavanje požara je ostvaren sljedećim mjerama:

- a) uporabom vodova i opreme u granicama svojih nazivnih vrijednosti što je osigurano izborom opreme prema uputama proizvođača
 - b) kod dimenzioniranja i izbora opreme i vodova vođeno je računa o toplinskim naprezanjima u pogonu i kratkom spoju, o utjecaju okoline (prašina, vlaga, mehanička naprezanja i slično), te o zadovoljenju funkcionalnih uvjeta.
 - c) električni vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih toplinskih naprezanja zaštitnim napravama (osigurači, zaštitne sklopke)
 - d) Proračunska rasvjetljenost određena prema hrvatskoj normi HRN EN 12464-1 koja preporučuje:
 - radni prostor radionica i ureda E = 500lx - korisnički prostor E = 300lx
 - garderobe i pomoćne prostorije E = 200lx - hodnici i sanitarije E = 100lx
 - e) građevina je opremljena sustavom sigurnosne i protupanične rasvjete upotrebom svjetiljki sa lokalnim napajanjem i rasvjeta mora zadovoljiti minimalne zahtjeve od najmanje 1,0 lx u trajanju od najmanje 3 sata od trenutka uključnje.
2. Opći zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje zaštite od električnog udara je sprečavanje mogućnosti indirektnog dodira uređaja u kvaru, tj. ograničenje vremena trajanja napona na uređaju u kvaru, te sprečavanje pojave razlike potencijala na metalnim masama koje pripadaju električnom uređaju, a mogle bi se dijelovima tijela premostiti ili dohvatiti iz stojećeg položaja. Za zaštitu od indirektnog dodira u slučaju kvara predviđena je zaštita automatskim isklapanjem napajanja ugradnjom strujne diferencijalne zaštitne sklopke (RCD) diferencijalne struje 0,3A. Za sprečavanje pojave razlike potencijala na metalnim masama izvesti instalaciju izjednačenja potencijala spajanjem svih metalnih masa u građevini na uzemljenje (kutiju za izjednačenje potencijala povezati sa sabirnicom uzemljenja u razvodnom ormaru). Posebno je bitno povezati na uzemljenje proizvodne linije I linija za održavanje I pakiranje. Predviđeni sustav zaštite odgovara glede uvjeta priključka na elektroenergetski izvor i mjesta postavljanja. Boja zaštitnog vodiča je zeleno-žuta, a neutralnog vodiča plava (TN-S sustav električnog razvoda).
3. Dopunski zahtjev osnovnog pravila zaštite na radu za osiguranje od električnog udara radi direktnog dodira dijelova pod naponom riješen je na sljedeći način:
- na električnim uređajima primjenjena je odgovarajuća mehanička zaštita od direktnog dodira koja ujedno sprečava dodir s dijelovima pod naponom.
 - el. vodovi su osigurani svojim izolacijskim plaštom i zaštitnim cijevima ili kanalicama na visini manjoj od 2m.
 - uređaji u otvorenoj izvedbi (osigurači, priključci, i sl.) postavljeni su u zatvorena kućišta, razvodne ormariće, zaštićeni izolacijskim pregradama. Na vratima razvodnih ormarića predviđena je bravica za zaključavanje ,a također i znak opasnosti od električnog udara.
 - ispred razvodnih ormarića ostaviti dovoljan manipulativni prostor od najmanje 0.8 m.
 - za potrebu sigurne intervencije na električnoj instalaciji u razvodnim ormarima je predviđeno postavljanje odgovarajućeg prekidača kojim se može instalacija iza njega staviti u beznaponsko stanje .
4. Zbog kontrole izvedenih instalacija, prije puštanja u pogon izvršit će se mjerenje efikasnosti zaštite, otpora izolacije, nepekidnosti zaštitnog vodiča, otpora uzemljiivača i drugo. Ova mjerenja služe kao pokazatelj stanja instalacija, a za zadovoljenje osnovnog uvjeta sprečavanja nastanka požara i za zaštitu od električnog udara.
5. Za zaštitu od atmosferskog pražnjenja objekt je opremljen instalacijom zaštite od djelovanja munje
6. Ostalo
- osobe koje će koristiti električne instalacije moraju biti osposobljene za taj rad i svjesne moguće opasnosti.

- Zakupodavac je dužan nakon preuzimanja objekta i instalacija odrediti odgovornu osobu koja će se dalje brinuti o ispravnosti, funkcionalnosti i sigurnosti instalacije, opreme i uređaja radi efikasnosti provođenja zaštite na radu.

TEHNIČKE ZAŠTITNE MJERE OD ELEKTRIČNOG UDARA

Zaštita od električnog udara postiže se primjenom odgovarajućih tehničkih mjera i to:

- istodobne mjere zaštite u pravilnom radu (osnovna zaštita)
- istodobne mjere zaštite u slučaju kvara

Istodobna mjera zaštite u pravilnom radu izvodi se prema normi HD 60364-4-41 (en) i to:

- zaštita dijelova pod naponom izoliranjem
- zaštita pregradama ili kućištima
- zaštita zaprekama
- zaštita postavljanjem izvan dohvata ruke

Istodobna mjera zaštite u pravilnom radu dijelova pod naponom na opremi i elektrotehničkoj instalaciji predviđena je upotrebom materijala, pribora, vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti, kvalitete prema hrvatskim normama, pravilnom i savjesnom izradom i održavanjem opreme i elektrotehničkih instalacija. Jedan dio opreme koji je pod naponom smješten je u razvodne ormariće s ključem, a pristup imaju samo stručne i ovlaštene osobe, dok je ostali dio pretežno zaštićen izoliranjem (vodovi, rasvjeta, instalacioni pribor i drugo).

Istodobna mjera zaštite u slučaju kvara izvodi se prema normi HD 60364-4-41 (en) i to:

- zaštita automatskim isklapanjem opskrbe s izjednačavanjem potencijala
- zaštita upotrebom uređaja klase II ili jednakovrijednom izolacijom
- nevodljivim prostorima
- lokalnim izjednačenjem potencijala
- zaštita električnim odvajanjem
- dodatna zaštita strujnim zaštitnim sklopkama (RCD)

Istodobna mjera zaštite u slučaju kvara dijelova pod naponom u elektrotehničkoj instalaciji TN-S sustava predviđena je automatskim isklapanjem opskrbe. To znači da vodljivi dijelovi opreme i uređaja, koji mogu doći pod napon moraju biti vezani zaštitnim vodičem s uzemljenom točkom napojnog sustava. U cijeloj instalaciji će se položiti poseban zaštitni vodič na koji treba spojiti sve metalne mase u objektu. Zaštitni vodič se spaja na zaštitnu sabirnicu u svakoj razvodni ormari koja je dalje spojena na sabirnicu za izjednačenje potencijala objekta, koja je spojena na uzemljivač. Zaštitni uređaji (osigurači) i presjeci vodiča odabrani su tako da nastupi automatsko isklapanje u vremenu koje je određeno zaštitom kada na bilo kojem mjestu dođe do kvara zanemarive impedancije (kratki spoj) između faznog vodiča i zaštitnog vodiča ili vodljivih dijelova koji mogu doći pod napon koje ne smije biti veće od 0,4 s osim za strujne krugove iznad 32A koje ne smije biti veće od 5 s. U instalaciji je upotrebljena dopunska zaštita pomoću strujne zaštitne sklopke diferencijalne struje 30 mA za sve priključnice koje koriste nestručne osobe (u našem slučaju sve priključnice opće namjene).

Zaštita od toplinskog djelovanja izvodi se prema normi HRN HD 384.4.42 S1 i to:

- zaštita od požara
- zaštita od opekotina
- zaštita od pregrijavanja

Zaštita od požara je osigurana smještajem dijelova opreme pod naponom u kućišta koja moraju izdržati najvišu temperaturu koju može proizvesti elektrotehnička oprema.

Zaštita od opekotina je osigurana tako da pristupačni dijelovi koji su na dohvat ruke ne smiju doseći temperaturu koja bi uzrokovala opekotine i moraju odgovarati temperaturnim granicama određenim u tablici.

Pristupačni dijelovi	Materijal pristupačne površine	Najviša temperatura °C
Sredstvo rada koje se drži u ruci	metal	55
	nemetal	65
Dijelovi koji se dodiruju ali se ne drže rukom	metal	70
	nemetal	80
Dijelovi koji se ne dodiruju u redovnoj uporabi	metal	80
	nemetal	90

Zaštita od pregrijavanja se postiže tako da se sistemi za grijanje sa prisilnim zrakom ne mogu uključiti dok se ne postigne dovoljno strujanje zraka, a isključe kad strujanje zraka prestane, a aparati za grijanje vode ili proizvodnju pare u svojoj konstrukciji imaju zaštitu od pregrijavanja (termostat ili ograničavač tlaka vode).

Nadstrujna zaštita izvodi se prema normi HRN HD 60364-4-43 i to:

- zaštita od struje preopterećenja
- zaštita od kratkospojnih struja

Zaštita od struje preopterećenja ostvarena je na osnovu koordinacije vodova i zaštitnih uređaja tako da radna karakteristika koja štiti električni vod mora udovoljiti ovim uvjetima:

$$1) I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$2) I_2 \leq 1,45 I_z$$

gdje je:

I_b =struja za koju je strujni krug projektiran (A)

I_z =trajno dopuštena struja vodiča ili kabela (A)

I_n =nazivna struja zaštitnog uređaja

I_2 =struja kod koje zaštitni uređaj pouzdano djeluje

Zaštita od struje preopterećenja ostvarena je u konkretnom slučaju upotrebom automatskih osigurača na početku svakog strujnog kruga. Na taj način ostvarena je zaštita vodova i strujnih krugova na koje se mogu priključiti samo ispravna i održavana trošila.

Zaštita od kratkospojnih struja osigurava prekidanje kratkospojne struje prije nego ta struja prouzrokuje opasnost od toplinskih i mehaničkih djelovanja u vodičima i spojevima. Za kratke spojeve koji traju do 5s vrijeme u kojem kratkospojna struja podiže temperaturu vodiča do najviše dopuštene izračunava se približno iz izraza:

$$t_{ks} \leq t_0$$

$$t_{ks} = \frac{k^2 \cdot S^2}{I}$$

gdje je:

t_{ks} = vrijeme trajanja kratkog spoja u kojem kabel postiže najvišu dopuštenu temperaturu

t_0 = vrijeme isključenja osigurača

k = koeficijent tipa kabela koji nije definiran za kabele presjeka manjeg od 10 mm², trajanje kratkog spoja preko 5 s i drugo, a ovisi o tipu vodiča (od 74 do 135)

S = presjek u mm²

Zaštita od razlike potencijala ostvarena je povezivanjem svih metalnih masa na objektu međusobno i na instalaciju uzemljenja (prema normi 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, MOD; HD 60364-5-54), materijal i uputstva o upotrebi) ili pogonsko i zaštitno uzemljenje (prema normi HRN HD 384.5.54 S1 Električne instalacije zgrada – 5 dio: Odabir i ugradba električne opreme – 54 poglavlje: Uzemljenje i zaštitni vodiči).

Kod izbora presjeka vodiča (vidi proračun vodova) vodilo se računa o padu napona u pojedinim strujnim krugovima. Svaki strujni krug treba biti izveden tako da se može razdvojiti od ostalih vodiča pod naponom (spoj u razvodnom ormaru ostvaren je vijčanom vezom ili stezaljkama). U razvodni ormariima su predviđene zasebne sabirnice za nul i zaštitne vodiče. Žile u vodovima u električnom razvodu označene su bojama i žila s plavom bojom izolacije obavezno se mora koristiti za nulti vodič, a zeleno-žuta boja za zaštitni vodič.

Izvođač radova dužan je nakon izvedbe izvršiti funkcionalno ispitivanje instalacija i to: provjera pregledom i ispitivanjem (prema normi HRN 60364 6. dio: provjera, 61. poglavlje: prva provjera).

Provjera se uglavnom vrši na isključenoj elektrotehničkoj instalaciji, a pregled obuhvaća provjeru:

1. način zaštite od električnog udara, uključujući mjerenje razmaka kod zaštite ugradnjom opreme u kućište (razvodne ormariće)

2. zaštitnih mjera od širenja vatre i od toplinskog utjecaja vodiča prema trajno dopuštenim vrijednostima struja i dopuštenom padu napona
3. izbora i podešenosti zaštitnih uređaja
4. ispravnosti postavljanja odgovarajućih sklopnih uređaja glede rastavnog razmaka
5. izbora opreme i zaštitnih mjera prema vanjskim utjecajima
6. raspoznavanje neutralnog i zaštitnog vodiča
7. postavljanje shema, pločica s upozorenjem ili sličnih obavijesti
8. raspoznavanje strujnih krugova, osigurača, sklopki, stezaljki i druge opreme
9. spajanje vodiča
10. pristupačnosti i raspoloživosti prostora za rad i održavanje

Opća ispitivanja moraju se izvoditi ovim redom:

1. neprekidnost zaštitnog vodiča te glavnog i dodatnog vodiča za izjednačenje potencijala
2. otpor izolacije elektrotehničke instalacije
3. zaštita električnim odvajanjem strujnih krugova (s priključenom opremom)
4. zaštita automatskim isklopom opskrbe
5. pad napona i impedancija petlje kvara
6. funkcionalnost (funkcionalno ispitivanje upravljačkih i zaštitnih uređaja)
7. mjerenje nivoa opće i protupanične rasvjete
8. mjerenje otpora uzemljenja

3.3. PRORAČUNI

3.3.1. KONTROLA STRUJNOG OPTEREĆENJA

Proračun ukupnog strujnog opterećenja građevine izvršen je na temelju energetske podloge za dimenzioniranje distributivne mreže.

Instalirana snaga R_0 je $P_i = 7,3 \text{ kW}$

Faktor istodobnosti $f_i = 1$

Vršna snaga : $P_v = f_i \times P_i = 1 \times 7,3 = 7,3 \text{ kW}$

Vršna struja:

$$I_v = \frac{P_v}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{7.300}{\sqrt{3} \times 400 \times 1} = 10,6 \text{ A}$$

Priključni vod izveden je kabelom NYY 5x10 mm² koji podnosi strujno opterećenje od 60A što zadovoljava.

3.3.2. PRORAČUN PADA NAPONA

Proračun pada napona vršen je prema relacijama prema priručniku "Končar" gdje je:

l = dužina vodiča (m)

P = vršno opterećenje (kW)

S = presjek vodiča (mm²)

$$u\% = \frac{0,0112 \times l \times P}{S} \quad \text{za trofazni strujni krug} \quad (0,018 \text{ za Al kabele})$$

$$u\% = \frac{0,0678 \times l \times P}{S} \quad \text{za jednofazni strujni krug} \quad (0,109 \text{ za Al kabele})$$

Rezultati za najnepovoljniji strujni krug unijeti su u slijedeću tabelu:

strujni krug	Vršno opterećenje	l (m)	S (mm ²)	Napon (V)	Pad napona u %
	P (kW)				
KPMO	7,3	50	25	400	0,16
RO	7,3	15	10	400	0,12
Utičnica	1	30	2,5	230	0,81
Klima	1,5	10	2,5	230	0,41
Rasvjeta	0,3	40	1,5	230	0,54

Ukupni pad napona za najnepovoljnije trošilo (KPMO + RO + utičnica) iznosi

$U_{uk} = 1,09 < 4 \%$ što zadovoljava.

3.3.3. KONTROLA EFIKASNOSTI ZAŠTITE OD INDIREKTOG NAPONA DODIRA

Građevina je priključena na mrežu tipa uzemljenja TN-S. Zaštita od indirektnog napona dodira predviđena je automatskim isklapanjem napajanja. Zaštitni uređaji (automatski osigurači) isklapaju kada na bilo kojem mjestu dođe do kvara zanemarive impedancije (kratki spoj) između faznog vodiča i zaštitnog vodiča ili vodljivih dijelova koji mogu doći pod napon. Da bi zaštita bila efikasna, u slučaju proboja faznog vodiča prema kućištu (zaštitnom vodiču) osigurač treba isključiti napajanje u propisanom vremenu. Ovom je zahtjevu udovoljeno ako je ispunjen uvjet:

$$ZS \leq \frac{U_0}{I_a}$$

ZS - impedancija petlje, kvara (Ω)

U_0 - nazivni napon između faze i nule (V)

I_a - struja djelovanja uređaja za automatsko isklapanje napajanja (A) u vremenu koje odgovara normama

Kod napona $U_0 = 230$ (V), propisanog vremena djelovanja osigurača 0,4 (s) i 5 (s) i nazivnih struja osigurača I_n , najveće dozvoljene impedancije ZS dane su u donjoj tablici. Predviđeni su osigurači s karakteristikama isklapanja B i C.

- KARAKTERISTIKA B

I_n (A)	0,4 (s) i 5 (s)	
	I_a (A)	ZS (Ω)
6	30	7,7
10	50	4,6
16	80	2,9
20	100	2,3
25	125	1,8
32	160	1,4
40	200	1,2
50	250	0,9
63	315	0,7

- KARAKTERISTIKA C

I_n (A)	5 (s)		0,4 (s)	
	I_a (A)	ZS (Ω)	I_a (A)	ZS (Ω)
6	27	8,5	60	3,8
10	45	5,1	100	2,3
16	72	3,2	160	1,4
20	90	2,6	200	1,2
25	113	2	250	0,9
32	144	1,6	320	0,7

40	180	1,3	400	0,6
50	225	1,0	500	0,5
63	284	0,8	630	0,4
80	360	0,6	800	0,3
100	450	0,5	1000	0,2
125	563	0,4	1250	0,2

Nakon izvedbe obavezno je mjerenjem dokazati efikasnost zaštite za sve strujne krugove. Dođe li se mjerenjem do viših vrijednosti impedancija, potrebno je koristiti osigurač niže nazivne vrijednosti ili povećati presjek voda.

Za zaštitnu FID sklopku diferencijalne struje proradna struja zaštitne sklopke $I_a = 0,5A$, a najviši dozvoljeni dodirni napon $U_A = 50 V$. Maksimalno dozvoljeni prijelazni otpor uzemljenja:

$$R_a = \frac{U_A}{I_a} = \frac{50}{0,5} = 100 \Omega$$

Zaštita je efikasna jer je mjereni prijelazni otpor uzemljenja $R_p = 16\Omega < R_a$.

3.3.4. PRORAČUN UZEMLJIVAČA

Proračun udarnog otpora uzemljivača u betonskom temelju izvesti ćemo prema formuli po Löblu:

$$R = 0,37 \frac{r}{L} \log \frac{L^2}{d \times h}$$

gdje je: r = ekvivalentni specifični otpor (beton $500\Omega m$, tlo $100\Omega m$)
 L = dužina željeza u metrima
 d = ekvivalentni promjer uzemljivača u metrima
 h = dubina ukopavanja uzemljivača

Za uzemljivač zaštitnog uzemljivača, odnosno uzemljenja nul voda ukupna vrijednost otpora rasprostiranja temeljnog uzemljivača treba biti što manja, ali ne veća od 10Ω . Otpor rasprostiranja temeljnog uzemljivača može se računati na dva načina. Prvi je da računamo s dužinom temeljnog uzemljivača koja odgovara ukupnoj dužini temelja računajući i sve poprečne veze. Kod drugog načina, cjelokupni temeljni uzemljivač razbijemo u određen broj tlocrtno izdvojenog pravokutnika koje tretiramo kao zasebno izdvojene uzemljivače u paralelnom spoju. Prvi način daje veću vrijednost otpora rasprostiranja te ga u ovom proračunu i usvajamo.

Traka je povezana sa temeljnim betonskim željezom, a položena je na košuljicu betona cca $5 cm$, pa je specifični otpor betona na ovoj dubini

$$r_b = 500 \times 0,05 = 25 \Omega m$$

Ukupni specifični otpor iznosi

$$r = r_b + r_z = 25 + 200 = 225 \Omega m$$

$$R = 0,37 \times \frac{225}{50} \log \frac{50^2}{0,0113 \times 0,5} = 9,4 \Omega$$

Izračunati otpor rasprostiranja potpuno zadovoljava sve postavljene uvjete. Odmah nakon izvedbe temelja i instaliranja uzemljivača potrebno je izvršiti mjerenje otpora uzemljenja. Ukoliko mjerenjem utvrđeni otpor ne zadovoljava, popraviti ga polaganjem dodatnog trakastog uzemljivača FeZn $25 \times 4 mm$ tako da izmjereni otpor bude manje od 10Ω .

3.3.5. PRORAČUN RASVJETE

Proračun rasvjete dajemo za karakteristične prostore. Proračun je izvršen kompjutorski, a rezultati su priloženi u nastavku.



SREĆKO ZUBAK
dipl.ing.el.

E 898

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Projektant:

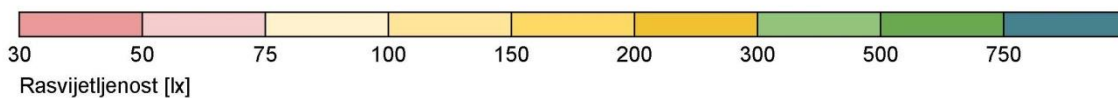
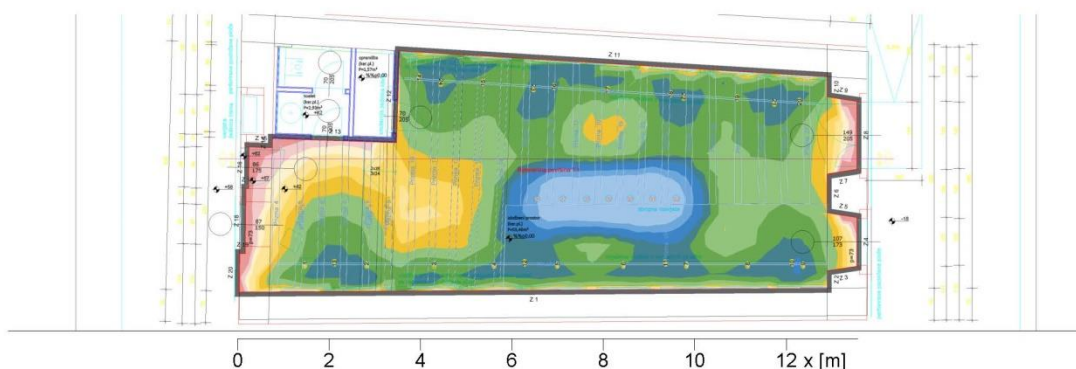
Srećko Zubak, dipl. ing. el.

Objekt : Galerija Rab
 Prostor : Galerija
 Broj projekta : 20210830
 Datum : 30.08.2021

2 Galerija

2.2 Sažetak, Galerija

2.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (59.04 m²)

58855.00 lm
 632.4 W
 10.71 W/m² (1.67 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 Eavg 640 lx
 Emin 38 lx
 Emin/Em (Uo) 0.06
 Emin/Emaks (Ud) 0.01
 UGR (8.2H 3.2H) <=11.9
 Pozicija 0.75 m

Glavne površine

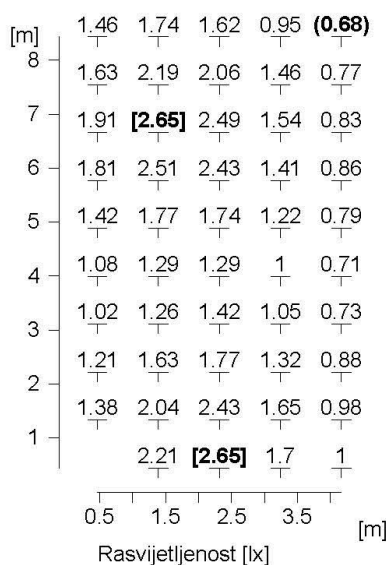
	Eavg	Uo
Mp 1.21 (Strop)	69 lx	0.07
Mp 1.1 (Zid)	103 lx	0.11
Mp 1.2 (Zid)	248 lx	0.21
Mp 1.3 (Zid)	81 lx	0.27
Mp 1.4 (Zid)	99 lx	0.55

Objekt : Galerija Rab
 Prostor : Galerija
 Broj projekta : 20210830
 Datum : 30.08.2021

3 Galerija (protupanika)

3.2 Rezultati izračuna, Galerija (protupanika)

3.2.1 Tablica, Referentna površina protupanične rasvjete 1 (E)



Zahtijevana minimalna rasvijetljenost : 1 lx

Minimalna rasvijetljenost Emin : 0.7 lx (* 0.3 lx)
 Maksimalna rasvijetljenost Emax : 2.7 lx (* 2.7 lx)
 Jednolikost Emin/Emax : 1 : 3.93 (0.25) (Granična vrijednost 1:40) (* 1:8.47)
 Visina : 0 m
 Upotrijebljeni računski algoritam : Direktni dio
 Faktor održavanja : 0.8

*: Values on fine measuring grid (0.1m - 0.5m)!

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

4.1 PROVJERE

Provjera pregledom

Električnu instalaciju potrebno je pregledati u isključenom stanju, a pregled se izvodi temeljem Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN br. 05/10).

Provjera načina zaštite od električnog udara

Sva električna oprema zaštićena je primjenom jedne ili više mjera zaštite (istodobne mjere zaštite u pravilnom radu - osnovna zaštita i istodobne mjere zaštite u slučaju kvara) prema normi HD 60364-4-41 (en). Ovom normom u cijelosti su utvrđene mjere zaštite od električnog dodira u zgradama. Mjere zaštite u smislu navedene norme mogu se primjenjivati na cjelokupne instalacije, njen dio ili pojedinačnu opremu. Ako nisu ispunjeni osnovni uvjeti zaštite potrebno je poduzeti dopunske mjere kako bi se tom kombinacijom osigurao nivo potrebne sigurnosti.

Provjera mjera zaštite od širenja požara i od termičkog utjecaja vodiča prema trajno dopuštenim vrijednostima struja i provjera pada napona

Osobe, uređaji i materijali u blizini električne opreme moraju biti zaštićeni od štetnog djelovanja topline ili toplinskih zračenja koji odaju električni uređaji, a posebno od slijedećih djelovanja:

- Gorenje ili starenje materijala
- Opasnost od opeklina
- Smanjenje sigurnosti rada opreme
- Provjera mjera protiv širenja vatre i od toplinskih utjecaja vodiča prema trajno dopuštenim vrijednostima vrši se prema odredbama Pravilnika i Hrvatskih normi.

Dopušteni pad napona između točke napajanja i električne instalacije i bilo koje druge točke ne smije biti veći od slijedećih vrijednosti u odnosu na nazivni napon

- Za strujne krugove rasvjete 3%, a ostalih trošila 5% ako se instalacija napaja iz niskonaponske mreže,
- Za strujne krugove rasvjete 5%, a ostalih trošila 5% ako se instalacija napaja neposredno iz trafo stanice koja je priključena na srednji napon,
- Za instalacije čija je duljina veća od 100 metara, dozvoljeni pad napona se povećava za 0,005% po dužnom metru iznad 100 metara, ali ne više od 0,5%.

Provjera izbora podešenosti uređaja i uređaja za nadzor

Zaštitni uređaji i uređaji za nadzor moraju se postaviti i označiti tako da se lako raspoznaje njihov pripadajući strujni krug. Nazivna vrijednost struje I_n ili podešena vrijednost uređaja za zaštitu kabela i izoliranih vodiča, mora se odrediti prema propisanim uvjetima za koordinaciju vodiča i zaštitnih uređaja za struju preopterećenja.

Provjera prisustva i ispravnog postavljanja odgovarajućih rasklopnih uređaja sobzirom na rastavni razmak

Konstrukcija višepolnih rasklopnih uređaja mora biti takva da se kontakti svih faza mehanički spajaju istovremeno pri sklapanju, odnosno istovremeno otvaraju pri otvaranju. Kontakti za neutralne uređaje mogu se zatvarati i ranije, a otvarati kasnije pri otvaranju rasklopnog uređaja. Rastavni uređaj mora pouzdano rasklopiti pripadajući strujni krug. Rastalni razmak između otvorenih kontakata, uređaja za rastavljanje mora biti vidljiv ili jasno i pouzdano označen oznakom „0“, koja postaje vidljiva kada se postigne rastavni razmak, između otvorenih kontakata, na svakom polu uređaja.

Provjera izbora opreme i mjera zaštite prema vanjskim utjecajima

Oprema i uređaji za električne instalacije moraju odgovarati zahtjevima za ispravan rad električne instalacije prema Pravilniku. Tehnički uvjeti za određivanje i postavljanje električne opreme u ovisnosti od vanjskih utjecaja utvrđeni su Hrvatskim normama. Oprema i uređaji za električne instalacije moraju biti podesivi za rad pri nazivnom naponu, odnosno efektivnoj vrijednosti za izmjeničnu struju. Električna oprema mora odgovarati projektiranoj struji, odnosno efektivnoj vrijednosti struje za izmjenični napon, koja će protjecati tijekom rada. Električna oprema mora biti sposobna podnijeti struje kratkog spoja koje nastaju u vanrednim prilikama, a u vremenu koje dopuštaju zaštitni uređaji. Električni razvod trajno dopuštene struje vodiča i vanjski utjecaj na električni razvod izvesti prema HRN IEC 60364-4-481:1999en. Zahtjevi iz ovih normi imaju za cilj da osiguraju

zadovoljavajuću trajnost kabela i izoliranih vodiča u pogledu izolacije termičkih naprezanja zbog trajne struje i vanjskih utjecaja.

Provjera raspoznavanja neutralnog i zaštitnog vodiča

Izolirani vodiči i kabele moraju se položiti i označiti tako da se lako mogu prepoznati pri ispitivanju, popravcima ili zamjeni. Zaštitni vodič (PE) označava se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni vodič (N) označava se svijetloplavo. Ova kombinacija boja ne smije se koristiti za bilo koje drugo označavanje.

Provjera prisustava shema, tablica upozorenja ili sličnih informacija radi raspoznavanja strujnih krugova, osigurača, sklopki, stezaljki i ostale opreme

Natpisne pločice i slična pogodna sredstva za raspoznavanje moraju se postaviti na rasklopnim aparatima radi označavanja njihove namjene. Upravljački krugovi i elementi signalizacije (tipkala, signalne lampice) moraju se postaviti na lako pristupačnim mjestima. Tehnički uvjeti, smjerovi kretanja i boje upravljačkih i signalnih elemenata utvrđeni su normama. Sheme, dijagrami ili tablice moraju se postaviti na mjesta na kojima ima više strujnih krugova, tako da se omogući raspoznavanje

- tip strujnog kruga
- točke napajanja
- broj i presjek vodiča/kabela
- rastavnih uređaja
- uređaja za upravljanja i signalizaciju

Provjera spajanja vodiča

Spoj vodiča na trošila mora biti izveden tako da bude siguran, trajan i postavljen tako da dopušta mogućnost stalne provjere. Spoj mora biti izveden prikladnim priborom za taj presjek i tip vodiča. Spoj mora biti postavljen pristupačan nakon skidanja zaštitnog poklopca, a pristup mora imati stupanj mehaničke zaštite min. IP 2X. vodiči i kabele ne smiju se nastavljati u izolacijskim kanalima i cijevima. Spajanje kabela i spajanje vodiča smije se izdvojiti samo u razvodnim kutijama, kabelskim spojnicama ili rastavnim blokovima, a mjesto spajanja treba izolirati istim stupnjem kao i pripadajuću instalaciju.

Provjera pristupačnosti i raspoloživosti prostora za rad i održavanje

Električna oprema uključujući i vodove i kabele, mora se postaviti tako da se omogući provjera, održavanje i pristup njenim priključcima te rukovanju. Ovo vrijedi i kod postavljanja opreme u kućištu.

Dokazivanje uporabljivosti

Pri dokazivanju uporabljivosti električne instalacije treba uzeti u obzir:

- zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o proizvodima za električne instalacije ugrađenim u električnu instalaciju,
- rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se sukladno ovom propisu obvezno provode prije, tijekom i nakon ugradnje proizvoda za električne instalacije u električnu instalaciju,
- dokaze uporabljivosti (rezultate tekućih ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom izvođenja električne instalacije,
- rezultate kontrolnih ispitivanja određene elektrotehničkim projektom ili ispitivanja provedenih u slučaju sumnje,
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciji koju mora imati proizvođač proizvoda za električne instalacije, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva električne instalacije,
- rezultate završnog ispitivanja električne instalacije kojim se utvrđuje ispunjava li električna instalacija u cjelini zahtjeve određene elektrotehničkim projektom.

Završni pregled i ispitivanje električne instalacije obvezno se provodi odgovarajućom uporabom mjerne i ispitne opreme prema normi HRN HD 60364-6 i normama na koje ta norma upućuje, te odredbama Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN RH 05/2010). O provedenom pregledu i ispitivanjima vodi se zapisnik. Za provjeravanje električne instalacije primjenjuje se norma:

HRN HD 60364-6: 2007 Niskonaponske električne instalacije -6. dio: Provjeravanje (IEC 60364-6, MOD; HD 60364-6: 2007)

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja električne instalacije provode ne rjeđe od:

- četiri godine za građevine javne namjene, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
- četiri godine za električne instalacije za sigurnosne svrhe, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
- petnaest godina za građevine odnosno dijelove građevina stambene namjene,
- četiri godine za sve ostale građevine odnosno njihove dijelove.

Način **obavljanja redovitih pregleda električne instalacije** uključuje najmanje:

- a) pregled u koji je uključeno utvrđivanje jesu li svi dijelovi električne instalacije u ispravnom stanju,
- b) mjerenje radi utvrđivanja je li električna instalacija u cjelini ispunjava zahtjeve određene projektom građevine što uključuje ispitivanje električne instalacije primjenom norme HRN HD 60364-6, normama na koje ta norma upućuje, te odredbama Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN RH 05/2010.), osim ispitivanja otpora izolacije ako stanje električne instalacije ne ukazuje na potrebu ispitivanja, a rezultati pregleda i utvrđenog stanja dijelova električne instalacije upisuju se u zapisnik.

Izvanredni pregled električne instalacije provodi se nakon svake promjene na istoj, nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva električne instalacije ili izaziva sumnju u uporabljivost električne instalacije te po zahtjevu iz inspeksijskog nadzora.

O provedenom redovitom pregledu i izvanrednom pregledu te o ispitivanju električne instalacije sastavlja se zapisnik koji mora sadržavati podatke sukladno zahtjevima norme HRN HD 60364-6.

Dokumentaciju o pregledima električnih instalacija, te ugradnji dijelova električne instalacije kao i drugu dokumentaciju o održavanju električne instalacije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine.

Ispitivanje neprekidnosti zaštitnog vodiča, glavnog i dopunskog vodiča za izjednačenje potencijala

Ispitivanje neprekidnosti vrši se mjerenjem električnog otpora. Ispitivanja će se vršiti naponom od 4 do 24 VDC i AC, a strujom ne manjom od 0,2 A.

Ispitivanje otpora izolacije električne instalacije

Otpor električne instalacije mora se mjeriti između faznog vodiča i zemlje, te između faznog vodiča i neutralnog vodiča. Mjerenje se vrši naponima koji nisu manji od navedenih u navedenim normama. Izmjerene vrijednosti se uspoređuju s propisanim vrijednostima.

Mjerenje otpora petlje kvara

Metode mjerenja otpora petlje kvara predmet su normi HRN IEC 60364-6-61. Izmjerene vrijednosti usporediti s proračunima i odrediti vremena prorade zaštitnih uređaja.

Ispitivanje otpora podova i zidova

Ako je oprema postavljena u izolirane prostorije, mora se ispitati električni otpor zidova i podova, dotične prostorije, metodom prema normi HRN IEC 60364-6-61. Najmanje se tri mjerenja moraju izvesti na istom mjestu. Jednom se mjeri na udaljenost 1 metra do bilo kojeg pristupačnog stranog vodljivog tijela, a druga dva se izvode na većem rastojanju.

U našem slučaju ovo ispitivanje se ne izvodi.

Ispitivanje funkcionalnosti

Rasklopni blokovi kao što su upravljački razdjelnici, ormari, upravljački pultovi, moraju se funkcionalno ispitivanje kako bi se provjerilo da li služe definiranoj svrsi i da udovoljavaju zahtjevima važećih pravilnika i normi.

Mjerenje otpora uzemljivača

Mjerenje treba provjeriti proračunati otpor uzemljenja i ispravnosti pretpostavki iz projekta.

4.2. OSIGURANJA KVALITETE IZVOĐENJA ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE

Ovi tehnički uvjeti su i detaljnije objašnjenje za ovu vrstu instalacija i kao takvi su sastavni dio projekta pa prema tome obavezni za izvođača.

- Instalacija se ima izvesti prema planu (tlocrtu i shemama) i tehničkom opisu u projektu, važećim hrvatskim propisima i pravilima struke.
- Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pismena suglasnost projektanta.
- Izvođač je dužan prije početka radova projekt proučiti na licu mjesta i za eventualna odstupanja konzultirati projektanta. Sav materijal koji se upotrijebi mora odgovarati hrvatskim normama. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinski

- dnevnik. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog inženjera mora se skinuti sa objekta i postaviti drugi koji odgovara propisima.
- Prije nego se priđe polaganju vodova mora se izvršiti točno razmjeravanje i obilježavanje na zidu, podu i stropu, te naznačiti mjesta za razvodne kutije i prolaze kroz zidove, pa tek onda prići dubljenju zidova i podova.
 - Vodovi se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija horizontalno i vodoravno. Koso polaganje nije dozvoljeno. Kod polaganja kabela na zid, kod horizontalnog razvoda, razmak obujmica ne smije biti veći od 30 cm, a kod okomitog od 40 cm.
 - Pri odmotavanju kabela sa kolotura, paziti da se kabel ne usuče i da se ne oštećuje izolacija kabela.
 - Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani, a po boji se moraju razlikovati od faznih vodova. U električnom pogledu moraju predstavljati neprekinutu cijelinu.
 - Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u razvodnim kutijama.
 - Da bi se omogućilo nesmetano spajanje vodiča u kutijama, sklopkama, svjetiljkama i priključnicama, potrebno je na tim mjestima vodič napustiti za 10 - 15 cm.
 - Paralelno vođenje vodova elektroničke komunikacijske mreže (EKM) i jake struje treba vršiti na najmanjoj udaljenosti od 10 cm ako su položeni kroz metalne police, a križanje na najmanje 3 cm i pod kutem od 90°. Ukoliko su položeni na obujmice, razmak mora biti najmanje 15 cm (poželjno 30 cm).
 - Sklopke, priključnice i drugi instalacioni pribor prije postavljanja ispitati na tehničku ispravnost.
 - Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni propisom definiranim oznakama, a elementi na vratima s pločicama s graviranim tekstom.
 - Kod izvođenja elektro instalacija mora se voditi računa da se ne odštete već izvedeni radovi i dijelovi objekta.
 - Rušenje, dubljenje i bušenje konstrukcije, smije se vršiti samo uz suglasnost građevinskog nadzornog inženjera.
 - Spajanje kabela u razvodnim kutijama vrši se isključivo propisanim stezaljkama.
 - Kod polaganja kabela mora se pridržavati propisanog radijusa savijanja ($R_s=10*d$).
 - Kod prolaza polica kroz akustične barijere, police treba prekinuti, a kabele napustiti (napraviti omču) dužine približno 1m.
 - Sve metalne djelove u mokrim čvorovima (tuševi, kade, vodovodne cijevi i sl.) treba galvanski spojiti vodičem H07V-K-J 6 mm² na stezaljke za izjednačenje potencijala koju spojiti na sabirnicu uzemljenja u razvodnom ormaru.

4.3. OSIGURANJA KVALITETE IZVOĐENJA INSTALACIJE ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE

Općenito, pri polaganju kabela instalacije elektroničke komunikacijske mreže (EKM), treba se pridržavati posebnih uputa proizvođača opreme, važećih propisa za instalacije jake struje i elektroničke komunikacijske mreže (EKM), te posebno sljedećeg:

- pri vođenju instalacija elektroničke komunikacijske mreže (EKM) instalacijskim kanalima, kablskim policama i sl., moraju se kabele različitih sustava odvojeno grupirati (vezati vezicama i spiralama za ožičenje) i adekvatno označiti oznakama iz projekta.
- vodovi instalacija elektroničke komunikacijske mreže (EKM), bez obzira na mjesto i način polaganja, moraju biti u električkom pogledu sigurno odvojeni od vodova jakostrojnih električnih instalacija i drugih instalacija koje bi mogle imati neželjene utjecaje na kvalitetu, funkcionalnost i sigurnost predmetnog sustava.
- zabranjeno je kroz kablске kanale (perforirane kablске police, plastične kanale, cijevi i sl.) za razvod instalacije elektroničke komunikacijske mreže (EKM) provlačiti vodove drugih smetajućih instalacija, a posebice instalacija jake struje
- kod paralelnog polaganja vodova instalacija elektroničke komunikacijske mreže (EKM) s vodovima instalacija jake struje, trebaju vodovi instalacija jake struje biti udaljeni najmanje 20cm
- križanje vodova instalacija elektroničke komunikacijske mreže (EKM) s vodovima smetajućih instalacija, a posebno instalacija jake struje, potrebno je uvijek izvesti pod pravim kutom, a vertikalni razmak križanih

vodova mora biti najmanje 1 cm; ako se taj razmak ne može postići, treba između postaviti izolacijsku podlogu minimalne debljine 3 mm

- sve neaktivne metalne dijelove (kabelske police, metalna perforirana traka, metalna kućišta razvodnih i komunikacijskih ormara i sl.) potrebno je galvanski spojiti vodičem odgovarajućeg presjeka (0.5 PE-presjeka glavnog vodiča, odnosno minimalno 6mm²) na sabirnicu za izjednačenje potencijala odnosno PE vodič u najbližem razvodnom uređaju, tj. potrebno je izvesti instalaciju izjednačenja potencijala
- naročitu pažnju treba posvetiti problemu elektromagnetskih smetnji (EMI), te se pri izvedbi instalacije pridržavati predmetnih naputaka proizvođača/isporučitelja opreme
- protupožarno brtvljenje (kit, mort i/ili ekspandirajući jastučići), te premazivanje vatrootpornom smjesom, potrebno je provesti na svim prolazima kabela između dvije požarne zone, odnosno svakih 30 m pri vođenju po perforiranim kabelskim kanalima unutar iste požarne zone.

Posebno obratiti pažnju na:

- Sav materijal koji se upotrijebi mora odgovarati hrvatskim normama. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinski dnevnik. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog inženjera mora se skinuti sa objekta i postaviti drugi koji odgovara propisima.
- Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i poslije pokazalo nekvalitetno izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.
- Prije nego se priđe polaganju vodova mora se izvršiti točno razmjeravanje i obilježavanje na zidu, podu i stropu, te naznačiti mjesta za razvodne kutije i prolaze kroz zidove, pa tek onda prići dubljenju zidova i podova.
- Vodovi se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija horizontalno i vodoravno. Nije dozvoljeno polagati vodove instalacije elektroničke komunikacijske mreže (EKM) direktno u zid (tzv. polaganje pod žbukom) već se moraju uvlačiti u odgovarajuće cijevi ili polagati na zid na odgovarajuće obujmice ili krutu cijev. Koso polaganje nije dozvoljeno.
- Kod polaganja kabela na zid, kod horizontalnog razvoda, razmak obujmica ne smije biti veći od 30cm, a kod okomitog od 40cm. Pri odmotavanju kabela sa kolotura, paziti da se kabel ne usuče i da se ne oštećuje izolacija kabela. Kod polaganja kabela mora se pridržavati propisanog radijusa savijanja. Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u razvodnim kutijama. Da bi se omogućilo nesmetano spajanje vodiča u kutijama, sklopkama, svjetiljkama i priključnicama, potrebno je na tim mjestima vodič napustiti za 10-15cm.
- Paralelno vođenje vodova elektroničke komunikacijske mreže (EKM) i jake struje treba vršiti na najmanjoj udaljenosti od 10cm ako su položeni kroz metalne police, a križanje na najmanje 1 cm i pod kutem od 90° ili umetanjem zaštitnih podloga. Ukoliko su položeni na obujmice, razmak mora biti najmanje 20cm (poželjno 30cm). Pri paralelnom vođenju telefonskih i drugih telekomunikacionih kabela razmak mora iznositi najmanje 10cm.
- Spajanje kabela u razvodnim kutijama vrši se isključivo propisanim stezaljkama.
- Kod prolaza polica kroz akustične barijere, police treba prekinuti, a kabele napustiti (napraviti omču) dužine približno 1m.

4.4. ATESTI I MJERENJA

- Za svu ugrađenu opremu i instalacijski materijal izvođač je dužan dostaviti izjave o sukladnosti kojima dokazuje zadovoljenje odgovarajućih propisa i normi.
- Za sve ugrađene aparate i uređaje izvođač je dužan dostaviti atest o ispravnosti istih i zadovoljenju odgovarajućih propisa i normi (certifikat) te pripadajuće garancijske listove.
- Izvođač radova je dužan nakon izvedbe izvršiti funkcionalno ispitivanje instalacija i potrebna mjerenja, te kao dokaz ispravnosti izdati pismene protokole s rezultatima mjerenja.
- Prilikom izvođenja radova potrebno je uredno pratiti dnevnik montaže, u koji se prilaže atestna dokumentacija i izjave o sukladnosti ugrađenog materijala i opreme.

4.5. DOKUMENTACIJA KOJU JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED I UPORABNU DOZVOLU

Potrebno je priložiti sljedeće:

- Projekt izvedenog stanja izveden po ovlaštenom projektantu
- Protokol o ispitivanju električnih instalacija i uređaja prema novim normama koji sadrži:
 - Ispitni protokol o izvršenom mjerenju otpora izolacije
 - Ispitni protokol o izvršenoj kontroli efikasnosti istodobne mjere zaštite u slučaju kvara (zaštite od indirektnog napona dodira),
 - Ispitni protokol o izvršenoj kontroli efikasnosti istodobne mjere zaštite u pravilnom radu (zaštite od direktnog napona dodira),
 - Ispitni protokol o izvršenom mjerenju otpora zaštitnog uzemljenja,
 - Ispitni protokol o izvršenom mjerenju jakosti opće rasvjete,
 - Ispitni protokol o izvršenom mjerenju jakosti sigurnosne rasvjete,
 - Ispitni list izjednačenje potencijala i uzemljenje metalnih masa
 - Ispitni listovi razvodnih ormara sa izjavom o sukladnosti,
 - Izjava o izvršenom funkcionalnom ispitivanju elektroinstalacija.
- Ispitni protokol strukturno kablirane komunikacijske mreže
- Izvještaji, certifikati i svjedodžbe o sukladnosti ugrađene opreme
- Pisana izjava izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine

4.6 TEHNIČKA DOKUMENTACIJA IZVEDENOG STANJA

a) ENERGETSKE INSTALACIJE

Tehničku dokumentaciju izvedenog stanja projektiranih instalacija obvezno treba sadržavati sljedeće:

- popis svih dijelova projekta i predmetnih izrađenih mapa
- potrebne priloge sukladno važećoj zakonskoj regulativi, a posebice sukladno Zakonu o gradnji, Zakonu o zaštiti na radu i Zakonu o zaštiti od požara
- tehnički opis sa svim za predmetne instalacije potrebnim detaljnim proračunima uz opis metodologije proračuna
- tehničke uvjete (detaljan prikaz općih i posebnih tehničkih uvjeta izvedbe s popisom svih predmetnih normi i propisa koji su korišteni pri izvođenju)
- program osiguranja i kontrole kvalitete predmetnih sustava s definiranim procedurama ispitivanja, certificiranja puštanja u rad i primopredaje, te rezultatima istih
- kvalitativne tehničke/inženjerske/funkcionalne specifikacije ugrađene opreme odnosno prospektni materijal koji sadrži sve tehničke karakteristike relevantne za funkcionalnost i održavanje sustava kao i dispoziciju u prostoru (gabariti i sl.)
- kvalitativne tehničke/inženjerske/funkcionalne specifikacije instaliranog softvvera i pripadnog korisničkog sučelja
- kvantitativnu specifikaciju/popis ugrađene opreme
- liste izvedenih razvodišta s pripadnim kabelima, opremom i ostalim komponentama sustava
- kabelsku listu
- izvedene planove spajanja
- popis zahtjeva za napajanjem električnom energijom instaliranog sustava, sa svim temeljnim podacima potrebnim pri održavanju sustava (potrebna snaga, autonomija itd.)
- kopije prospekata atesta i/ili certifikata ugrađene opreme u protueksplozijskoj izvedbi
- kopije svih dopisa nadležnih službi prikupljenih u toku verifikacije posebnih uvjeta kojima su projekt predmetnog sustava i sustav trebali udovoljiti za ishođenje potrebnih suglasnosti odnosno punu legalizaciju, u formi posebnog priloga s odgovarajućim komentarom
- grafičku dokumentaciju:
 - blok-sheme izvedenog sustava
 - usponske i jednopolne sheme izvedenog sustava s upisanim svim relevantnim detaljima
 - sheme interakcije izvedenog sustava s eventualnim sučeljenim sustavima
 - plan položenih kabelskih polica, kanalice i cijevi s ucrtanim trasama, prikazanim i kotiranim svim

relevantnim detaljima

- tlocrte izvedenih instalacija (s ucrtanim trasama, terminalnim mjestima, razvodištima, dispozicijom centralnih komponenti sustava i sl.)
- pregledni prikaz (u mjerilu) smještaja centralnih i/ili drugih ključnih komponenti izvedenog sustava, (posebno u upravljačkim sobama ako iste postoje, regalima, razvodištima i sl.)
- prikaz izvedenih, a za održavanje sustava važnih standardnih i nestandardnih detalja montaže i izvedbe (detalji izvedbe uzemljenja, spajanja vodova za izjednačenje potencijala, načina spajanja žila kabela na specifične komponente sustava, načina protupožarnog brtvljenja itd.).

Tehnička dokumentacija izvedenog stanja predaje se pri primopredaji sustava investitorovom nadzornom inženjeru koji ju je dužan distribuirati sukladno internim investitorovim pravilima

b) TEHNIČKA DOKUMENTACIJA IZVEDENE ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE MREŽE

Komplet tehničke dokumentacije izvedenog EKMI-a obuhvaća najmanje:

- ovjereni primjerak glavnog projekta EKMI-a;
- projekt izvedenog stanja EKMI-a u vidu izvedbenog projekta EKMI-a sa svim unesenim izmjenama i dopunama sukladno stvarno izvedenom, uključivo projekt izvedenog stanja pristupne kabelske kanalizacije i kabelske kanalizacije za povezivanje zgrada unutar kampusa, sadržajem sukladno važećim propisima o gradnji kabelske kanalizacije (geodetski snimak itd.) te projekt izvedenog stanja antenske instalacije, sadržajem sukladno važećim propisima o antenskim instalacijama;
- glavne projekte i projekte izvedenog stanja pratećih instalacija za potrebe EKMI-a (npr. instalacije električnog napajanja, rasvjete, uzemljenja i izjednačenja potencijala, KVG-a);
- izdvojene izvedene planove spajanja svih razdjelnika (CD, BD, FD, HD, SHD) i dodatnih spojnih točaka (CP, ACP);
- krosreferentnu tablicu identifikatora EKMI-a
- ateste, certifikate i potvrde o sukladnosti za komponente EKMI-a te ugrađenu opremu pratećih instalacija/sustava (električno napajanje, rasvjeta, uzemljenje i izjednačenje potencijala, KVG itd.) i materijal, a sukladno predmetnim propisima;
- tehničke listove komponenata EKMI-a i ugrađene opreme pratećih instalacija/sustava;
- jamstva kvalitete EKMI-a;
- izvješća o provedenim ispitivanjima EKMI-a s rezultatima ispitivanja u elektroničkom obliku;
- ispitne protokole/izvješća i certifikate o ispravnosti pratećih instalacija (električno napajanje, rasvjeta, uzemljenje i izjednačenje potencijala, zaštita od atmosferskih pražnjenja/prenapona, KVG itd.), a sukladno predmetnim propisima;
- priručnike za instalaciju, uporabu, održavanje i servis pasivne i aktivne mrežne i terminalne opreme u sastavu EKMI-a, te opreme pratećih instalacija/sustava (npr. KVG), uključivo potreban softver i druge elektroničke zapise na izvornom elektroničkom mediju proizvođača.

Komplet tehničke dokumentacije izvedenog EKMI-a je preduvjet za preuzimanje izvedenog EKMI-a ili njegovih dijelova od strane investitora, odnosno njegovih pravnih sljednika (npr. pri prodaji zgrada ili prostora unutar istih), a rabi se kao polazna dokumentacija pri upravljanju EKMI-om te uporabi, održavanju, izmjenama, dogradnjama i rekonstrukcijama predmetnog EKMI-a. Čuva se za životnog vijeka EKMI-a. Pojedini dijelovi kompleta ne smiju se trajno izdvajati iz istog, a svako privremeno izdvajanje mora se evidentirati u zapisima o EKMI-u u okviru upravljanja EKMI-om.



Projektant:

Srećko Zubak dipl. ing. el.

5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

5.1. SIGURNOSNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINSKE RADOVE

Opća pravila

- Obveza izvođača je poštivanje svih normi, zakona, naloga i propisa u vezi sigurnosti na radu i čistoće, bez obzira na način kako su definirani u trenutnim normama, uključujući i osiguravanja opreme za sigurnost i zaštitu osoba preporučenu za aktivnosti koje se obavljaju tijekom izvođenja građevinskih radova.
- Početak izvođenja građevinskih radova uvjetovan je prijavom gradilišta nadležnim institucijama i prethodnim postavljanjem protupožarnih aparata. Protupožarni aparati moraju se nalaziti u prostoru tijekom čitavog razdoblja izvođenja građevinskih radova, te u njemu mogu ostati i nakon otvaranja prostora.
- Izbijanje požara tijekom građevinskih radova većinom je povezano s kratkim spojevima na elektroinstalacijama, pregrijanim žaruljama u dodiru sa zapaljivim materijalima i paljenjem lako zapaljivih isparenja od ljepila koja se koriste za ljepljenje tepiha i laminata. te se stoga treba provoditi stroga kontrola potencijalno opasnih situacija. Zakupnik je odgovoran za sve eventualne štete ili ozljede te stoga mora biti pokriven odgovarajućim policama osiguranja.
- Izvođač mora odmah investitoru prijaviti bilo koji neželjeni ili nesretni slučaj do kojeg je došlo i koji uključuje osoblje ili treće osobe, imovinu investitora ili imovinu treće strane, a takva se obavijest ni na koji način neće tumačiti kao podjela odgovornosti ili izuzimanje izvođača od takve odgovornosti.
- Nije dozvoljeno kretanje gradilištem bez propisne zaštitne opreme (cipele, kaciga, sigurnosni prsluk itd.).

Važeći propisi

Svi važeći propisi o zaštiti zdravlja i sigurnosti na radu i zaštiti okoliša, kao i općem zdravlju, s posebnim naglaskom na sve važeće hrvatske propise, bez ograničenja.

Osobna zaštitna oprema

- Obvezno je stalno korištenje kacige, čizama sa zaštitom (željezni zaštitni umetci za prste, petu i gležanj) i zaštitnog prsluka.
- Remenje i pojasevi povezani sa sigurnosnom opremom za spriječavanje pada moraju se koristiti za rad na visini kad nema zajedničke zaštite.
- Rukavice, maske za lice, naočale, zaštitna odijela i čepići za uši moraju se obvezno koristiti za odgovarajuće radove.

Spriječavanje padova s visine prema pravilniku o Zaštiti na radu (N.N. 71/14)

Skele

- Korištenje skela je obvezno kad radnici moraju raditi na visini većoj od 3 metra.
- Mora imati ugrađenu zaštitu od pada a radna platforma mora biti stabilna.
- Pristup platformi skele mora biti siguran.
- Sljedeće se mjere moraju poduzeti tijekom korištenja pokretnih skela:
- moraju se koristiti na ravnom podu;
- kotači moraju biti blokirani;
- moraju se koristiti stabilizatori i podupirači;
- potrebno je spriječiti slučajno pomicanje skela;
- zabranjeno je pomicati skele na kojima se nalaze ljudi ili materijal.

Oprema za spriječavanje padova

- Obvezno je korištenje sigurnosnog remenja i pojaseva kad god nije moguće koristiti skele, a potrebno je raditi na velikoj visini.
- Pojas mora biti povezan s čvrstom točkom na konstrukciji putem kabela dužine 0,50 m.
- Ta se oprema mora dobro održavati te biti potpuno funkcionalna u skladu s važećim zakonskim propisima.

Varenje i rezanje

OPĆE MJERE:

- bez prethodnog izričitog odobrenja nadzornog inženjera nisu dozvoljeni bilo koji radovi koji uključuju vatru, varenje, brušenje i slično;
- potrebno je izbjegavati izvođenje takvih radova u blizini lako zapaljivih materijala;

- radnici i pomoćnici moraju imati osobnu zaštitu u vidu kaciga, rukavica, naočala s dvostrukim staklom, vatrootpornih radnih odijela ili jakni te čizama;
- lokacija mora biti dobro prozračivana;
- potrebno je uklanjati plinove nastali izgaranjem (korištenje aparata za zavarivanja s ugrađenim aspiratorom);
- radnik s protupožarnim aparatom za kemijsko gašenje plamena (klase ABC) kapaciteta 6 kg mora stajati u pripravnosti tijekom izvođenja radova koji izazivaju iskrenje. Zabranjeno je izvoditi takve radove tijekom rada s bojama, lakovima, ljepilima ili razrijeđivačima ili u blizini zapaljivih materijala;
- iskrenje se mora spriječiti korištenjem metalne ploče i/ili zaštitnog panela napravljenog od nezapaljivog materijala;
- tijekom zavarivanja ili brušenja radniku mora biti pridružen pomoćnik koji će nadzirati sigurnosne uvjete na mjestu izvođenja radova.

OKSI-ACETILENSKO ZAVARIVANJE

Tijekom oksid-acetilenskog zavarivanja potrebno je poduzeti sljedeće mjere:

- ne podmazivati opremu aparata za zavarivanje;
- često provjeravati stanje fleksibilnih crijeva;
- provjeravati stanje protupovratnih ventila;
- mjesta na kojima se odvija zavarivanje ili bilo koja druga vrsta radova koja proizvodi užarene strugotine moraju biti dovoljno udaljena od drugih prostora za rad, a iskrenje treba spriječiti korištenjem metalne ploče i/ili zaštitnog panela napravljenog od nezapaljivog materijala;
- radne klupe moraju biti najmanje 3 metra udaljene od cilindara.

Potrebno je poduzeti sljedeće mjere kod korištenja cilindara:

- cilindri moraju biti položeni u njihova vlastita kolica;
- potrebno je izbjegavati kotrljanje cilindara ili udare u cilindre (potrebno je da budu vezani za zidove);
- cilindri se ne smiju ostaviti napušteni na gradilištu ili izvan njega;
- ventili moraju biti zatvoreni čak i kad su cilindri prazni;
- u slučajnu mobilne stanice, cilindri moraju biti dobro osigurani;

Fleksibilna crijeva moraju uvijek biti korištena za isti plin te moraju biti različitih boja.

Pravila za korištenje aparata za zavarivanje:

- ne smije se dozvoliti da se vrh pregrije ili da mu budu postavljene prepreke;
- potrebno je kontrolirati pritisak plinova;
- iglični ventili aparata za zavarivanje moraju otvarani i zatvarani po točnom redosljedu;
- aparat za zavarivanje ne smije se paliti ako se ne nalazi u rukama zavarivača.

ELEKTROZAVARIVANJE:

- materijal za zavarivanje mora biti izoliran;
- zavarivačko mjesto mora biti povezano s mrežom prekom sigurnosnog sustava za isključivanje;
- zavarivačko mjesto mora biti uzemljeno prije nego što se stavi pod napon;
- aparati za zavarivanje ne smiju se ostavljati na podu ili na radnoj površini već se uvijek moraju spremati u izolirani stalak;
- zavarivač mora raditi na izoliranom podmetaču te nositi radnu odjeću koja se sastoji od kožnih rukavica, zaštitnih rukava na obje ruke, prsluka, debelih platnenih hlača, cipela ili čizama s izoliranim potplatom i kacige;
- zavarivač mora biti zaštićen od ultraljubičastog i infracrvenog zračenja iz aparata za zavarivanje te koristiti naočale i zaštitu za lice od zatamnenog stakla ili stakla s automatskim progresivnim zatamnjivanjem.
- radnici u blizini mjesta zavarivanja moraju biti zaštićeni pregradom;
- elektrode moraju biti propisno zatvorene kako bi se spriječio razvoj vlažnosti i nesavršenosti u zavarivanju, što znači da moraju biti zatvorene u prenosivi grijač s odgovarajućim uvjetima vlažnosti i temperature;
- potrebno je izbjegavati zavarivanje u nezaštićenim prostorima i/ili prostorima podložnim strujanju zraka. Ako to nije moguće, potrebno je poduzeti sve mjere opreza kako bi se izbjegao utjecaj na zavarivanje.

Elektrotehnički radovi

Sljedeće se mjere trebaju poduzeti tijekom izvođenja elektrotehničkih radova:

- zaštita radnika od izravnog ili neizravnog kontakta s instalacijama, uzemljivanje instalacija i korištenje uređaja opremljenih diferencijalnom zaštitom s osjetljivošću koja će spriječiti dostizanje veličine kontaktnog napona od 25 V;
- pridržavanje svih važećih zakonskih propisa i normi.

Uređaji s komprimiranim zrakom

Potrebno je poduzeti sljedeće mjere kod korištenja uređaja s komprimiranim zrakom:

- održavanje regulatora brzine;
- korištenje naočala sa zaštitom sa strane;
- ograditi radna mjesta pregradama za zaštitu od iskrenja i abrazivnih čestica;
- korištenje zaštite za uši;

Kod primjene zračnih mlaznica potrebno je:

- ako je to moguće, smanjiti pritisak na manje od 1 atmosfere;
- opremiti vrh mlaznice sa zaštitnim diskom kako bi se spriječilo raspršivanje čvrstih čestica;
- koristiti zatvorene naočale;
- zaštititi ventile uređaja s komprimiranim zrakom.

Strogo je zabranjeno koristiti komprimirani zrak za otpuhivanje prašine i nečistoće s radnih odijela i tijela radnika.

Zaštitna oprema

Zaštitna oprema mora se koristiti s:

- ručnim alatima;
- električnim aparatima;
- pneumatskim aparatima;
- strojevima za obradu drveta;
- instalacijama i uređajima pod tlakom.

Rukovanje teretom

Sljedeće se mjere moraju poduzeti kod rukovanja teretom:

- poseban oprez mora biti posvećen rukovanju dugačkim teretima (prijenos uvijek moraju obavljati dva radnika);
- potrebno je označiti područja opasnosti;
- potrebno je težinu rada prilagoditi radniku u skladu s njegovom fizičkom snagom;
- potrebno je koristiti odgovarajuću opremu za osobnu zaštitu;
- potrebno je koristiti opremu koja olakšava rukovanje teretom.

Bojenje

Sljedeće se mjere moraju poduzeti u radu s bojama, lakovima, materijalima za vodonepropusnost, razrijeđivačima, ljepilima, otapalima i pigmentima:

- osim obvezne opreme za osobnu zaštitu (kaciga, čizme i sigurnosni prsluk) mora se koristiti i sljedeća oprema: rukavice i maska za lice u skladu s karakteristikama proizvoda koji se koristi;
- potrebno je izbjegavati rad s takvim materijalima, bilo u fazi pohrane ili korištenja tih materijala, istovremeno kad se odvija zavarivanje, rezanje ili rad s otvorenim plamenom; potrebno je imati pripravan kemijski protupožarni aparat (klase ABC) kapaciteta 6 kg.
- prijenos kontejnera sa zapaljivim materijalima mora se odvijati dalje od izvora topline te je potrebno je imati pripravan kemijski protupožarni aparat;
- potrebno je osigurati pražnjenje statičkog elektriciteta putem stezaljke povezane s točkama za uzemljenje;
- svi se proizvodi moraju držati u svojim originalnim pakiranjima;
- rukovoditelji radova moraju kad god je to moguće koristiti proizvode s otapalima na bazi vode;
- potrebno je na mjesta izvođenja radova dopremiti male količine materijala koje zadovoljavaju potrebe za jedan radni dan;
- mjesta na koja se budu nanosile boje i slični materijali moraju biti dobro prozračivani prirodnim strujanjem zraka;

- zabranjeno je pušiti, paliti vatru i izvoditi radove koji bi mogli izazvati iskrenje na mjestima gdje se nanose ili suše boje, lakovi i ostali odobreni proizvodi;
- materijali korišteni za čišćenje opreme za bojanje, kao i ostaci boja i njihove ambalaže, trebaju se smjestiti u metalne kontejnere koje će za to ovlaštene osobe ukloniti iz radne zone i poslati na predviđenu lokaciju u skladu s važećim zakonskim propisima;

Način zbrinjavanja građevnog otpada

Mjesto izvođenja radova mora stalno biti čisto. Na osnovi čl. 54 Zakona o gradnji (NN 153/13) donosi se sljedeći način zbrinjavanja građevinskog otpada:

- Sav građevinski otpad (beton, pijesak, daske i slično) deponira se na za to predviđeno mjesto na gradilištu, te se po završetku radova na izvođenju instalacija odvozi na odgovarajući deponij.
- Izvođač je dužan otpadni elektromaterijal (vodiči, kabeli, cijevi i slično) deponirati na za to određeno mjesto na gradilištu, a nakon završetka radova odvesti na odgovarajući deponij predviđen za takve materijale.

5.2. POSEBNI UVJETI IZVOĐENJA ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Mehanička zaštita i otpornost na utjecaje okoline

IP stupanj zaštite predmetne instalacijske opreme i uređaja mora biti u skladu s ambijetalnim utjecajima, proizvodnom tehnologijom, hrvatskom zakonskom i normizacijskom regulativom, te predmetnom međunarodnom normizacijskom regulativom, a posebice sljedećim:

MEHANIČKA (IP) ZAŠTITA I OTPORNOST NA UTJECAJE OKOLINE

- EN/IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
- EN/IEC 60068-1 Environmental testing. Part 1: General and guidance
- HD 323.2.14 Basic environmental testing procedures. Part 2: tests, test N: changes of temperature
- HD 323.2.38 Basic environmental testing procedures. Part 2: tests, test Z/AD: composite temperature/humidity cyclic test.

Instalacijske trase

Izvedbene trase instalacija izvođač mora usuglasiti s trasama svih ostalih električnih i neelektričnih instalacija (način vođenja kabela i dispozicija kabelskih trasa, prijelazi iz požarom ugroženih prostora u sigurne prostore, prolazi kabela između etaža, vođenje računa o prostoru rezerviranom za trase cjevovoda različite namjene i tehnološku opremu, demontažnim putevima, rasporedu polica s upravljačkim kabelima i sl.), a sukladno predmetnim Glavnim projektima, predmetnoj zakonskoj regulativi i normizaciji (izbjegavanje kolizija, štetnih interferencijskih utjecaja, opasnih utjecaja u slučaju havarija i sl.). Iste se moraju OBVEZNO uskladiti s tehnološkim zahtjevima okružja. Konačne trase predmetnih instalacija predmetnog sustava pri izvedbi definira izvođač, te ako iste bitno odstupaju od projektom predviđenih dužan je na iste pribaviti suglasnost projekatanta odnosno strukovnog osoblja naručitelja.

Trase kabela se moraju minimizirati (gdje god je to moguće, odnosno ne kolidira sa zahtjevima zakonske i normizacijske regulative, postojećim stanjem i/ili drugim postavljenim zahtjevima) glede:

- internih topoloških ograničenja predmetnog sustava
- pojedinačne/ukupne duljine upotrijebljenih kabela
- ukupne količine kabelskih kanala i pripadnog montažnog, ovjesnog i drugog pribora
- duljine i učestalosti prolaska kroz ugrožene prostore (kabeli instalacija koje nemaju svoja terminalna mjesta u ugroženim prostorima ne smiju ulaziti u njih)
- zauzimanja što manje prostora kako se ne bi značajnije narušili gabariti demontažnih prostora i sl.

U slučaju izrazito industrijske okoline (elektromotori s velikim zakretnim momentima, frekvencijski regulatori broja okretaja i sl.), naročitu pozornost treba posvetiti problemu elektromagnetskih interferencija (EMI), izbjegavanju paralelnog vođenja i križanja instalacije elektroničke komunikacijske mreže (EKM) s elektroenergetskim kabelima. Kabele predmetnih sustava uvijek je stoga potrebno voditi na predmetnim normama propisanom razmaku prema kabelima odnosno komponentama ostalih sustava. Posebnu pažnju treba posvetiti i minimalnom dozvoljenom radijusu savijanja kabela.

Način vođenja kabela unutar objekta

Na trasama u predmetnoj građevini kabele voditi u kabelskim policama. Na lokalnim trasama, zavisno o broju i kapacitetu, grupe kabela voditi u plastičnim kabelskim kanalicama odgovarajućeg kapaciteta odnosno plastičnim cijevima. Pojedinačne kabele do terminalnih mjesta voditi p/ž u plastičnim zaštitnim cijevima.

Sve kabelske police i/ili kanalice moraju imati najmanje 60%-tnu, a cijevi 100%-tnu rezervu s obzirom na prostor zauzet kabelima predviđenim ovim projektom. Kabelske police i/ili cijevi koje sadrže kabele samosigurnih uređaja moraju biti svjetloplave boje ili imati druge u predmetnoj okolini lako uočljive svjetloplave oznake (posebno na skretanjima, grananjima, obje strane prolaza iz jedne u drugu prostoriju i sl.). Kabele treba propisno učvrstiti i priključiti na stezaljke u atestiranim ormarićima/kutijama. Kabeli se moraju instalirati na način da su maksimalno zaštićeni od fizičkog oštećenja zbog konstrukcije zgrade (okvira vratiju, polica i dr.), te ih na problematičnim mjestima treba obvezno položiti u odgovarajuće posebne segmente instalacijskih cijevi/polica/kanalica. Ukoliko se kabel do uređaja ne vodi kroz instalacijsku cijev, treba ga dobro učvrstiti obujmicama. Na kraju kabela treba ostaviti slobodno najmanje 30 cm za potrebe spajanja na komponente sustava. Kabel treba uvesti u komponentu sustava kroz uvjetima okoline odgovarajuću uvodnicu tako da tijekom eksploatacije sustava ne može ući prašina i/ili vlaga. U slučaju nepostojanja odgovarajuće uvodnice treba kabel na ulazu propisno zabrtviti.

Za sve metalne perforirane kabelske kanale i neaktivne metalne dijelove razvodne opreme predmetnih instalacija, potrebno je izvesti instalaciju izjednačenja potencijala sukladno propisanoj zakonskoj i normizacijskoj regulativi. Radi sprečavanja radio-interferencija (RFI) potrebno je upotrijebiti odgovarajuće tehnike signalnog uzemljenja i izjednačenja potencijala.

Za spajanje samosigurnih uređaja upotrijebiti odgovarajuće oklopljene kabele svjetloplavog plašta, jasno odvojene od kabela nesamosigurnih uređaja i/ili sustava (metalnom pregradom odvojen posebni prostor unutar kabelske police ili posebna kabelska polica).

Ako se upotrebljava oklopljeni kabel potrebno je:

- osigurati kontinuitet oklopa na podnožjima komponenti (npr. korištenjem posebnih stezaljki za nastavljane oklopa odnosno spajanjem drama žica u slučaju korištenja F/UTP kabela)
- oklop uzemljiti
- u slučaju instalacije u sigurnim prostorima i topologije petlje na oba kraja na glavnoj sabirnici sustava uz centralu sustava

5.3. POSEBNI ZAHTJEVI PRI IZVOĐENJU RADOVA

Sredstava za rad i osobnu zaštitu

Sredstava za rad i osobnu zaštitu moraju biti u potpunosti ispravna i izrađena u skladu sa pravilima zaštite na radu. Posebno je važno prije početka rada provjeriti ispravnost sredstava za rad sa povećanom sigurnošću kao što su:

- oruđa koja pokreće elektromotor
- motori s unutaršnjim sagorijevanjem
- oruđa sa posudama pod tlakom
- oruđa čijim korištenjem nastaju opasne tvari

Kao osobna zaštitna sredstva koriste se rukavice, kacige, odjeća i obuća od izolacijskog materijala, alati s izoliranim drškama, pribor za uzemljenje i spajanja, indikatori plina, izolacijske podloge i sl. Sva osobna zaštitna sredstva moraju biti u ispravnom stanju.

Osiguranje od udara električne energije

Zbog induktivnog utjecaja energetskih postrojenja ili atmosferskog pražnjenja, na kabelima ili aparatima može doći do pojave opasnog dodirnog napona.

Za vrijeme rada potrebno je izolirati cijelo tijelo prema zemlji ili barem na opasnim dijelovima. Pri tome se treba pridržavati sljedećeg:

- stajati na nevodljivim materijalima,
- upotrebljavati izolacijske rukavice,
- vlažne zidove zaštititi nevodljivim materijalima
- držati radno odijelo suhim

- pri radu sa kabelima uzemljiti kabele na obje strane.

Osiguranje radne površine i radnog prostora

Radna površina predstavlja cjelokupnu građevinu. U sklopu ove površine posebno je potrebno osigurati priručne radionice, skladišta za postojeći materijal i opremu koji se ugrađuju te prostore za privremeni ili stalni boravak djelatnika. Sve otvore na građevini po vertikali i horizontali zaštititi ogradama, a alat i materijal za rad držati udaljen najmanje 20 cm od ruba otvora.

Osiguranje puteva za transport i evakuaciju djelatnika

Potrebno je osigurati puteve za horizontalni i vertikalni transport materijala, opreme i djelatnika te omogućiti nesmetan pristup do nužnih izlaza za slučaj potrebne evakuacije. Posebnu pažnju posvetiti pravilnom osvjetljavanju radnog mjesta i to pomoćnim osvjetljenjem koje mora zadovoljavati osim svjetlotehničkih uvjeta i sigurnosne uvjete na gradilištu. Rasvjeta se priključuje na mrežni napon tzv. privremenog građevinskog priključka ili na rezervni izvor napajanja ukoliko takav postoji.

Pružanje prve pomoći pri povredi na radu

Među radnicima koji izvode radove treba biti najmanje jedan radnik osposobljen za pružanje prve pomoći opremljen propisnim kompletom sanitetskog materijala.

Osiguranje čistoće, temperature i vlažnosti zraka

U većem dijelu predmetnih objekata koji se adaptiraju i inače radi i stalno boravi radno osoblje, pa tim uvjetima pri samom početku radova mora biti udovoljeno od ranije. U toku radova odnosno njihovog prekida, svi otpaci, prašina i sl. moraju se što prije efikasno ukloniti.

Osiguranje osvjetljenja

Za obavljanje radova u prostoru i iznad spuštenog stropa, odnosno u dvostrukom podu, te pri ožičavanju razvodišta i sl. potrebno je osigurati odgovarajuće osvjetljenje upotrebom odgovarajućih svjetiljki - reflektora ili sl.

Sprečavanje buke i vibracija

Pri radovima na probijanju stropa i zidova potrebno je koristiti (ako je to moguće) efikasna oruđa za rad koja ne stvaraju opasnu buku i vibracije, a u slučaju nemogućnosti udovoljenja tim uvjetima potrebno je upotrijebiti odgovarajuća osobna zaštitna sredstva za radnike.

Primjena posebnih pravila zaštite na radu

Radovi na jakostrujnim instalacijama i sl. spadaju u poslove s posebnim uvjetima rada, te ih mogu obavljati samo radnici koji ispunjavaju uvjete propisane Pravilnikom o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN br. 5/84). Izvođenje pojedinih radnih operacija treba biti u skladu s važećim uputama i preporukama proizvođača opreme odnosno posebnim uputama i važećim propisima o tehničkim normativima i normama za jakostrujne i slabostrujne telekomunikacijske i informatičke instalacije. Materijal, uređaji, oprema, oruđa za rad i zaštitna sredstva trebaju biti prije ugradnje odnosno upotrebe propisno uskladišteni i zaštićeni.

Projektant:

Srećko Zubak dipl. ing. el.



6. TEHNIČKA RJEŠENJA ZA OSIGURANJE PRISTUPAČNOSTI GRAĐEVINE OSOBAMA S INVALIDITETOM I SMANJENE POKRETLJIVOSTI

U građevini je sva projektirana elektro oprema i instalacije u skladu s Pravilnikom o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13), te nema utjecaja na pristupačnost osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti.

Projektant:

Srećko Zubak dipl. ing. el.



7. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Na osnovi odredbi članka 24. stavak 1. Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekta građevine (NN 118/19) i na temelju tehnoloških potreba ovim projektom predviđenih instalacija iskazuje se sljedeće:

Procjena troškova građenja za elektrotehničke radove i opremu:

Ukupno: 90.000,00 kn

U cijenu nije uključen PDV.

Procijenjena cijena troškova odnosi se na dobavu ili izradu, te dopremu i ugradnju materijala i opreme.

Projektant:

Srećko Zubak dipl. ing. el.

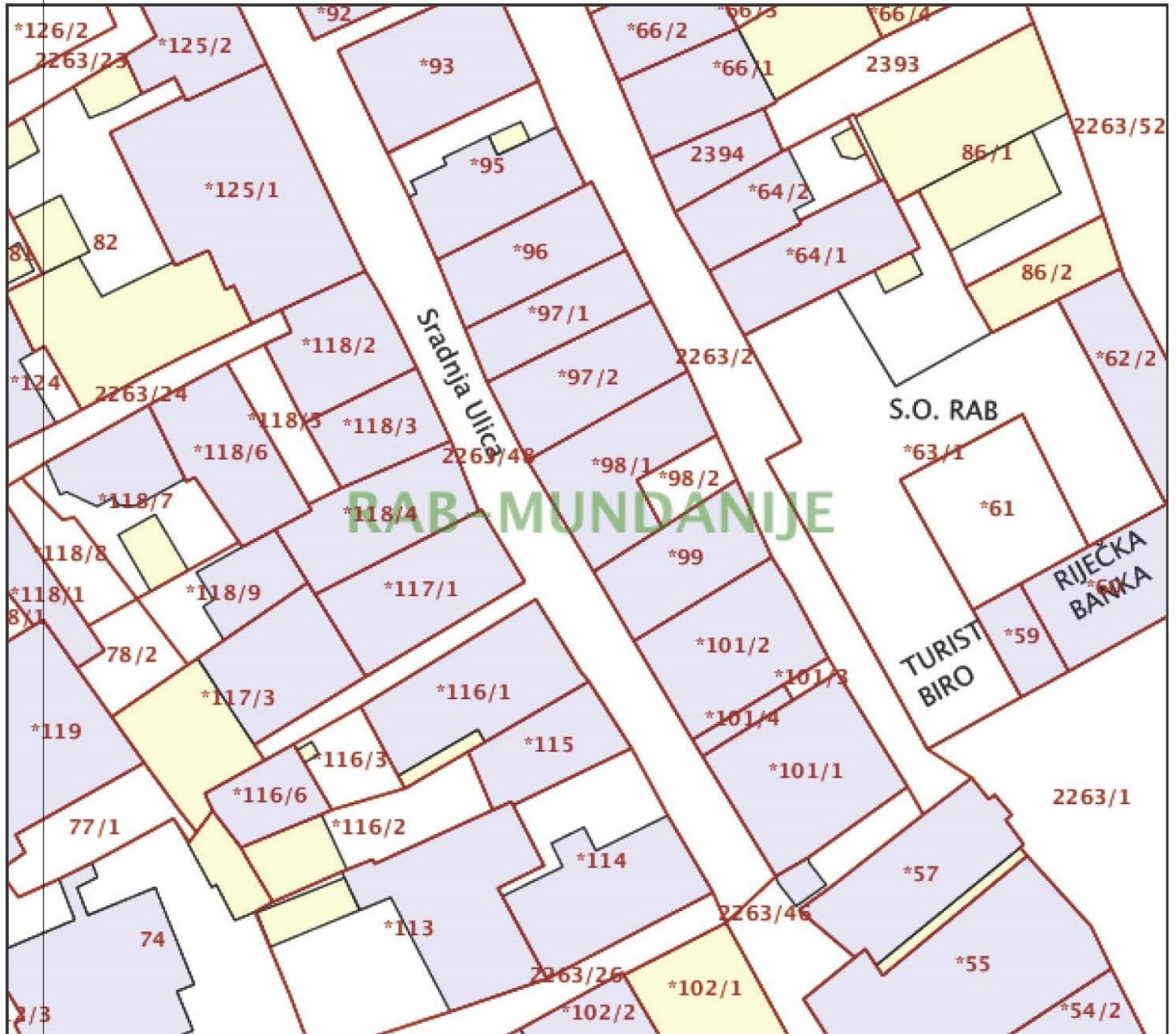


8. GRAFIČKI PRIKAZI



IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

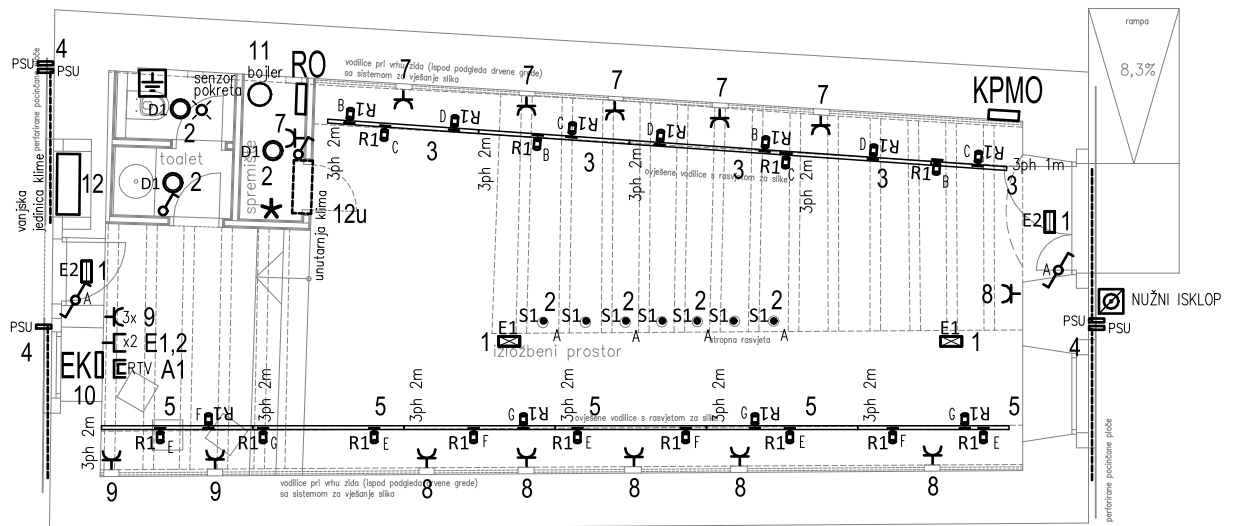
Približno mjerilo ispisa 1: 500



SREĆKO ZUBAK
dipl.ing.el.

E898 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

		d.o.o. za projektiranje i nadzor Zagreb, J. Knifer 2		investitor Pučko otvoreno učilište Rab, Bobotine 1/a, Rab	sadržaj SITUACIJA		
gl. projektant ZRINKA SALOPEK DEBELIĆ d.i.a.	projektant SREĆKO ZUBAK d.i.e.	građevina	Unutrašnje uređenje poslovnog prostora u prizemlju zgrade k.č.zgr. 97/2, k.o. Rab-Mundanje, Rab		datum 09.2021	projekt 1091	nacrt 0
			mjerilo 1:2000	faza GLAVNI			

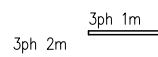


Pozicija *

- R1 Šinski reflektor NUMINOS PHASE M, bijele boje, snage 20.4W, 1783.8 lm, 60° snop svjetla, LED 3000K
- S1 Stropni reflektor NUMINOS PHASE M, bijele boje, snage 20.4W, 1969lm, 60° snop svjetla, LED 3000K
- D1 Stropni ugradni downlighter AMY VARIO IP44, bijele boje, snage 20W, 2002lm, LED 3000K/3500K/4000K (podesivo), IP44

- E1 Stropna ugradna protupanična svjetiljka VOYAGER 3.4W 3h autonomije
- E2 Stropna ugradna evakuacijska/protupanična svjetiljka VOYAGER 3.4W 3h autonomije sa strelicom za DOLJE

Trofazna šina, bijele boje

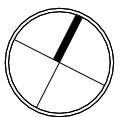


SREČKO ZUBAK
dipl.ing.el.

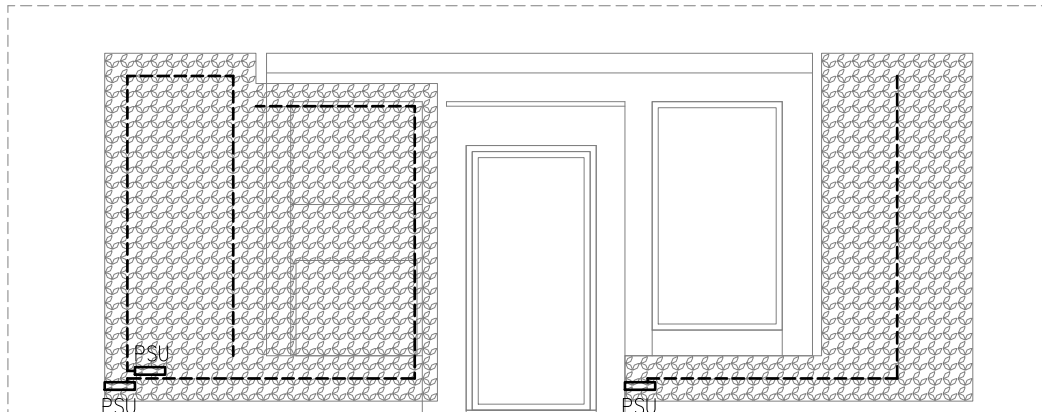
E898 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

----- LED linija, 9,6 W/m, 24V 2700K, IP67

LED napajanje 24V, IP67



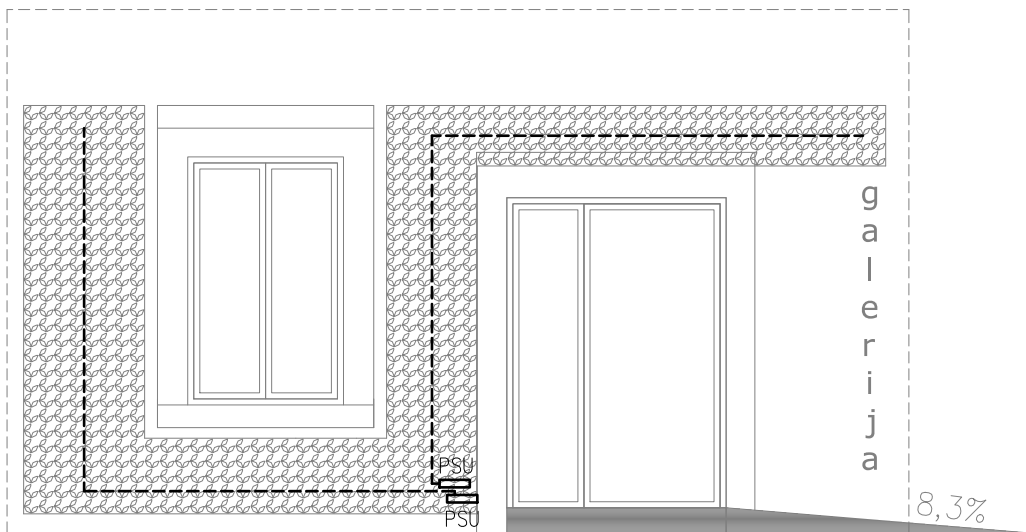
		d. o. o. za projektiranje i nadzor Zagreb, J. Knifer 2		investitor Pučko otvoreno učilište Rab, Bobotine 1/a, Rab	sadržaj ELEKTRO INSTALACIJE PRIZEMLJE		
gl. projektant ZRINKA SALOPEK DEBELIĆ d.i.a.	projektant SREČKO ZUBAK d.i.e.	građevina Unutrašnje uređenje poslovnog prostora u prizemlju zgrade k.č.zgr. 97/2, k.o. Rab-Mundanije, Rab	datum 09.2021	projekt 1091	nacrt 1	mjerilo 1:100	faza GLAVNI



4-RO

JUGOZAPAD

4-RO



4-RO
SJEVEROISTOK

g
a
l
e
r
i
j
a

8,3%



----- LED linija, 9,6 W/m, 24V
2700K, IP67

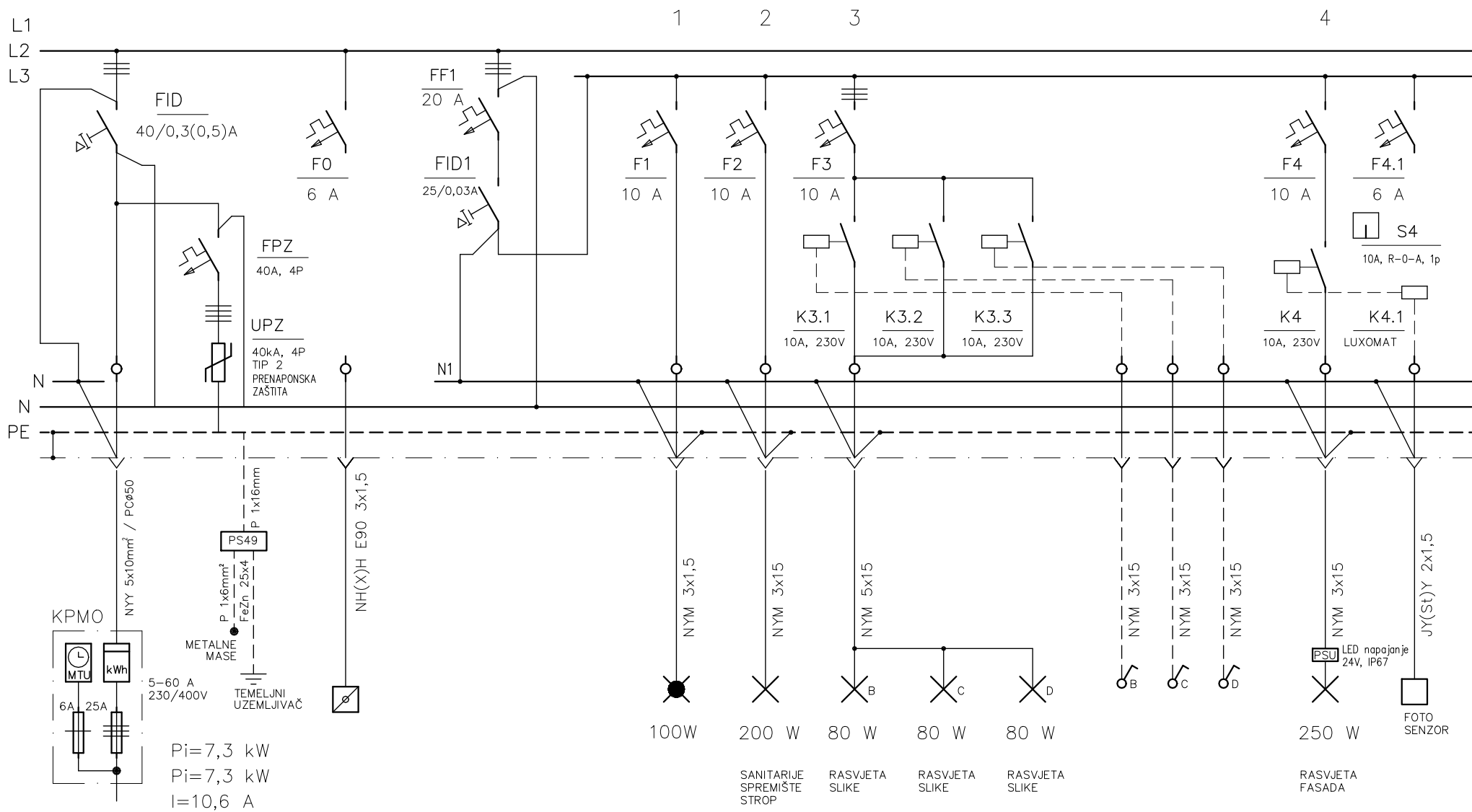
PSU LED napajanje
24V, IP67



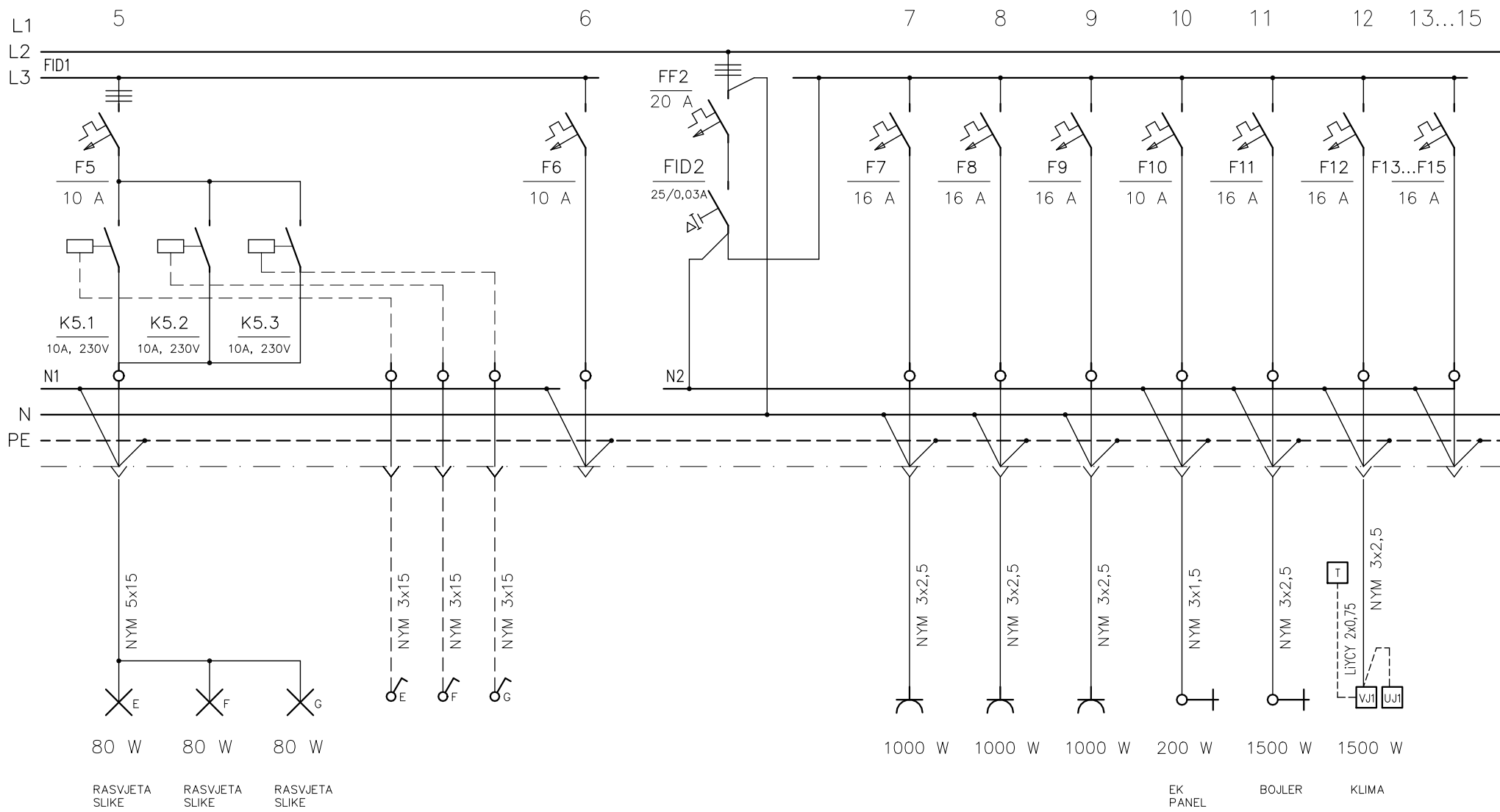
SREČKO ZUBAK
dipl.ing.el.

E898 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

		d.o.o. za projektiranje i nadzor Zagreb, J. Knifera 2		investitor Pučko otvoreno učilište Rab, Bobotine 1/a, Rab	sadržaj RASVJETA FASADA		
gl. projektant ZRINKA SALOPEK DEBELIĆ d.i.a.	projektant  SREČKO ZUBAK d.i.e.	građevina Unutrašnje uređenje poslovnog prostora u prizemlju zgrade k.č.zgr. 97/2, k.o. Rab-Mundanje, Rab	datum 09.2021 mjerilo 1:50	projekt 1091 faza GLAVNI	nacrt 2		

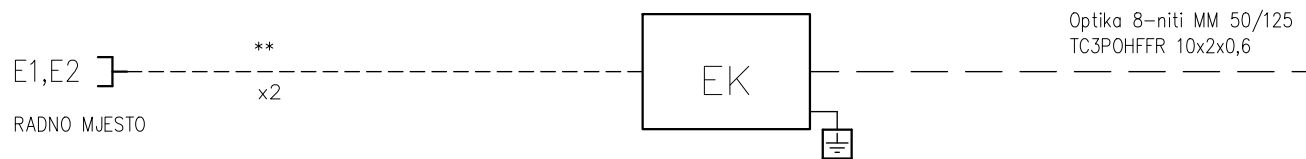


Shema ZS d.o.o. za projektiranje i nadzor, Zagreb, J. Knifera 2 SREČKO ZUBAK dipl.ing.el. E898 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		investitor Pučko otvoreno učilište Rab, Bobotine 1/a, Rab građevina Unutrašnje uređenje poslovnog prostora u prizemlju zgrade, k.č.zgr. 97/2, k.o. Rab-Mundanije, Rab sadržaj	faza GLAVNI projekt 1091 datum 09.2021 list 1/2 nacrt
gl. projektant projektant suradnik		ZRINKA SALOPEK DEBELIĆ d.i.a. SREČKO ZUBAK d.i.e.	RAZDJELNIK RO, JEDNOPOLNA SCHEMA 3



<i>Schema ZS</i> d.o.o. za projektiranje i nadzor, Zagreb, J. Knifera 2 SREČKO ZUBAK ZRINKA SALOPEK DEBELIĆ d.i.a. dipl.ing.el.		investitor	Pučko otvoreno učilište Rab, Bobotine 1/a, Rab	faza	GLAVNI	projekt	1091
gl. projektant	SREČKO ZUBAK d.i.e.	građevina	Unutrašnje uređenje poslovnog prostora u prizemlju zgrade, k.č.zgr. 97/2, k.o. Rab-Mundanije, Rab	datum	09.2021	list	2/2
projektant	E898 Ovlašteni inženjer ELEKTROTEHNIKE	sadržaj		nacrt			3

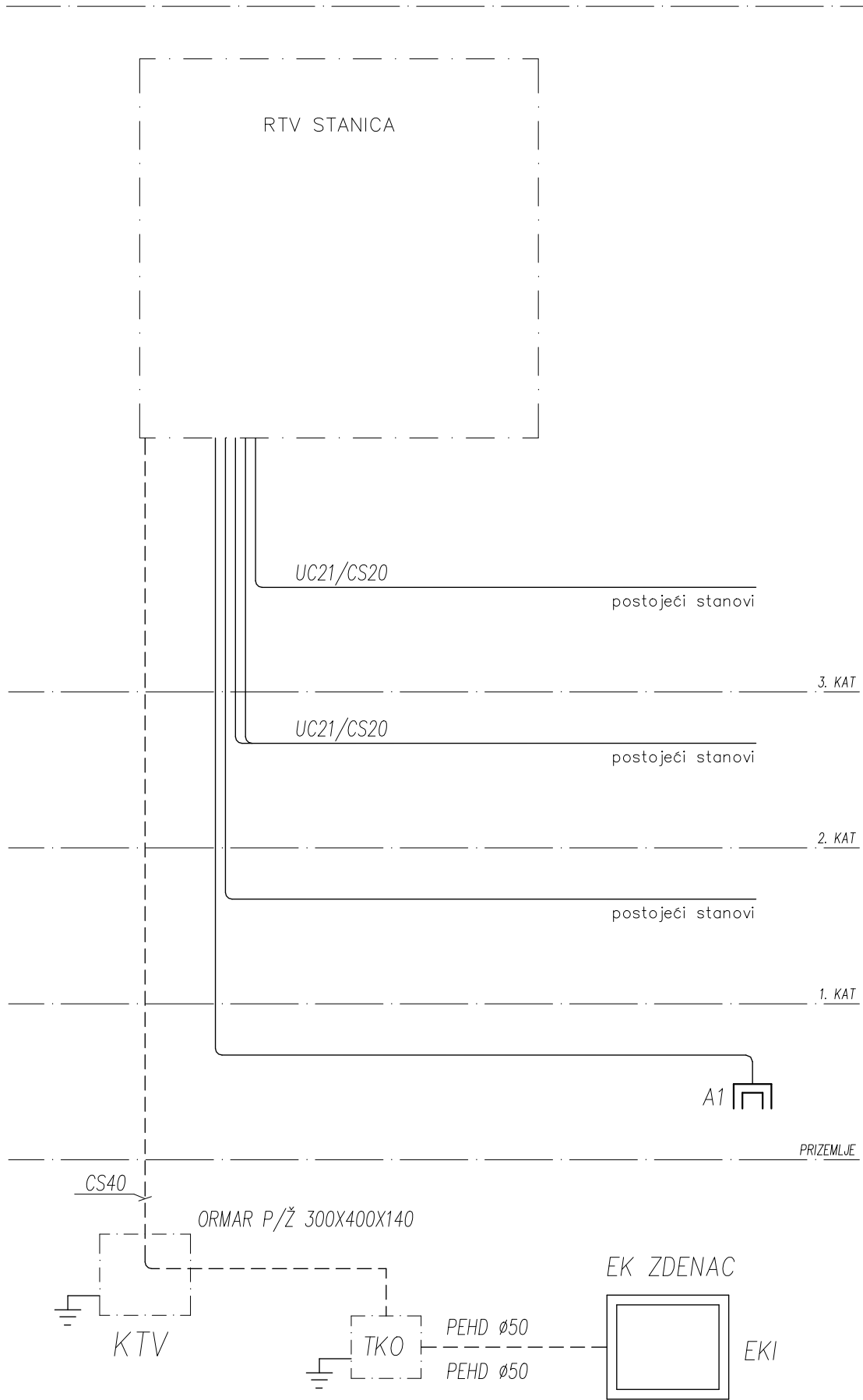
RAZDJELNIK RO, JEDNOPOLNA SHEMA



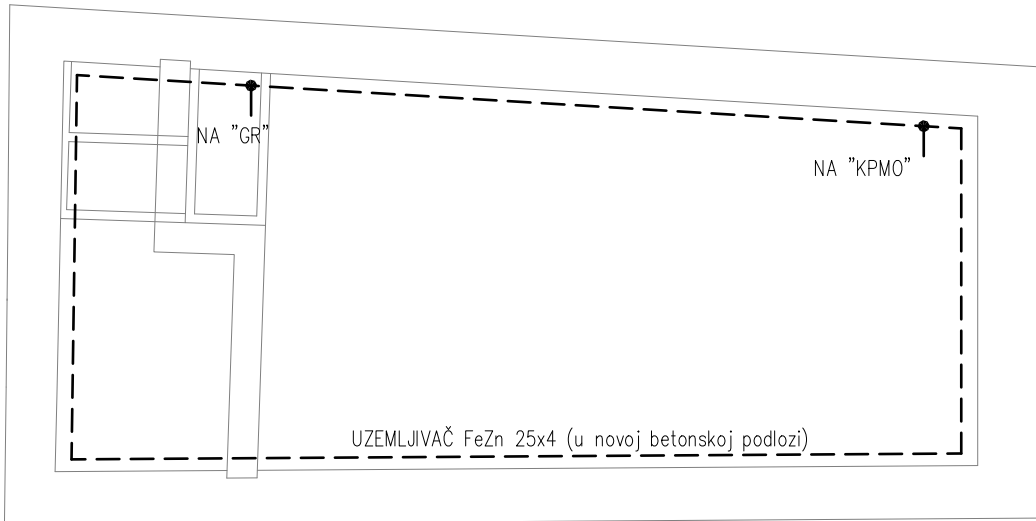
UTIČNICA S RJ-45 cat. 5e KONEKTOROM

** SVE RJ-45 UTIČNICE POVEZANE SU SA PATCH PANELOM KABELOM UTP 4x2x0,6 cat. 5e POLOŽENIM PODŽBUKNO U INSTALACIONE CIJEVI Ø 20 ILI NA KABELSKE POLICE

<i>Shema ZS</i> d.o.o. za projektiranje i nadzor, Zagreb, J. Knifera 2 SREČKO ZUBAK dipl.ing.el.		investitor	Pučko otvoreno učilište Rab, Bobotine 1/a, Rab	faza	GLAVNI	projekt	1091
gl. projektant	ZRINKA SALOPEK DEBELIĆ d.i.a.	građevina	Unutrašnje uređenje poslovnog prostora u prizemlju zgrade, k.č.zgr. 97/2, k.o. Rab-Mundanije, Rab	datum	09.2021	list	1/1
projektant	SREČKO ZUBAK d.i.e.	sadržaj	HEMA STRUKTURNOG KABLIRANJA				4
suradnik	E698 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE						



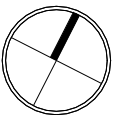
gl. projektant	projekat	GLAVNI	1091
		datum	list
projektant	suradnik	09.2021	1/1
		nacr	
Pučko otvoreno učilište Rab, Bobošine 1/a, Rab Unutrašnje uređenje poslovnog prostora u prizemlju zgrade, k.č.zgr. 97/2, k.o. Rab-Mundanije, Rab		5 ZAJEDNIČKI ANTENSKI SUSTAV ZAS	
d.o.o. za projektiranje i nadzor, Zagreb, J. Knjižera 2 SREČKO ZUBAK ZRINKA SALOPEK DEBELIĆ d.i.a. dipl.Ing.el.		investitor građevina sadržaj	
E898 OVLASŦENI INŽINER ELEKTROTEHNIKE		SREČKO ZUBAK d.i.e.	




SREĆKO ZUBAK
dipl.ing.el.

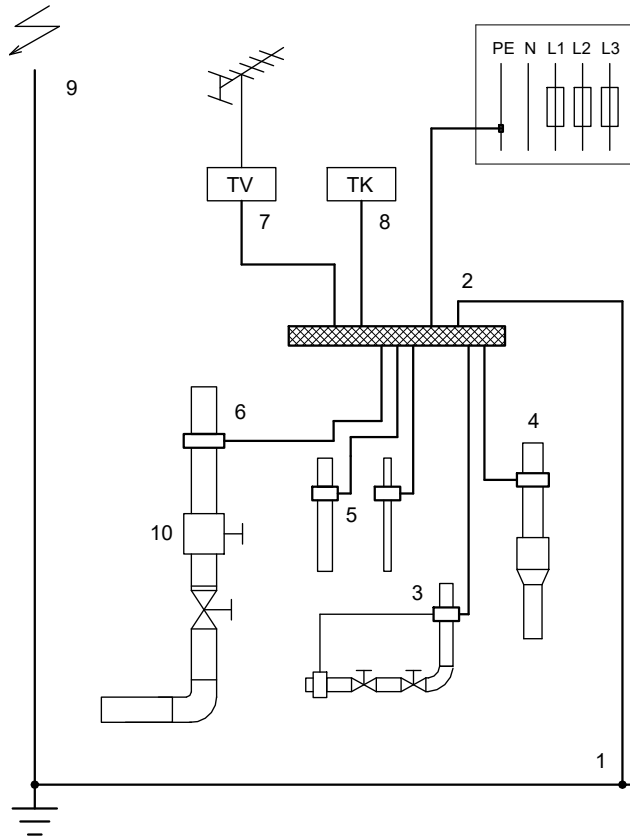
E898

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE



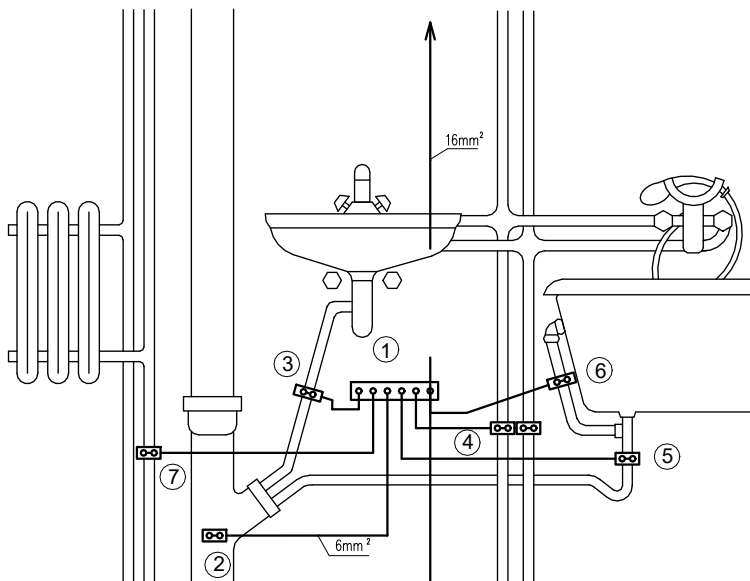
<i>Shema ZS</i> <small>d. o. o. za projektiranje i nadzor Zagreb, J. Knifera 2</small>		investitor Pučko otvoreno učilište Rab, Bobotine 1/a, Rab	sadržaj TEMELJNI UZEMLJIVAČ		
gl. projektant ZRINKA SALOPEK DEBELIĆ d.i.a.	projektant  SREĆKO ZUBAK d.i.e.	građevina Unutrašnje uređenje poslovnog prostora u prizemlju zgrade k.č.zgr. 97/2, k.o. Rab-Mundanje, Rab	datum 09.2021 mjerilo 1:100	projekt 1091 faza GLAVNI	nacrt 6

PREGLED PRIKLJUČAKA NA SABIRNICI ZA IZJEDNAČENJE POTENCIJALA





- 1 - UZEMLJIVAČ GRADJEVINE
- 2 - PE VODIČ
- 3 - VODOVOD
- 4 - KANALIZACIJA
- 5 - CENTRALNO GRIJANJE
- 6 - PLIN
- 7 - RTV INSTALACIJA
- 8 - TELEFON
- 9 - GROMOBRAN
- 9 - IZOLACIONA PRIRUBNICA

PRINCIPIJELNI DETALJ IZJEDNAČENJA POTENCIJALA U SANITARIJAMA



- 1 - SABIRNICA ZA IZJEDNAČENJE POTENCIJALA
- 2 - PRIKLJUČAK NA KANALIZACIONU - METALNU CIJEV
- 3 - PRIKLJUČAK NA ODVODNU CIJEV UMIVAONIKA
- 4 - PRIKLJUČAK NA VODOVODNE CIJEVI
- 5 - PRIKLJUČAK NA IZLJEV KADE
- 6 - PRIKLJUČAK NA PRELJEV KADE
- 7 - PRIKLJUČAK NA CIJEVI CENTRALNOG GRIJANJA

1091	projekt	GLAVNI	Pučko otvoreno učilište Rab, Bobošine 1/a, Rab	investitor
	list			datum
1/1	09.2021	09.2021	Unutrašnje uređenje poslovnog prostora u prizemlju zgrade, k.č.zgr. 97/2, k.o. Rab-Mundanije, Rab	sadržaj
7	nacr	PRINCIPIJELNA SHEMA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA		
 Srema IS gl. projektant	 SREĆKO ZUBAK dipl.Ing.el.	 SREĆKO ZUBAK OVLASŦENI INŽINER ELEKTROTEHNIKE	d.o.o. za projektiranje i nadzor, Zagreb, J. Knjižera 2	ZRINKA SALOPEK DEBELIĆ d.i.a.
				E898