



Projektiranje, izvođenje i održavanje
električnih instalacija te hortikulture usluge
10 000 Zagreb, Ivanićgradska 59 b

Telefon/fax : **01/ 23 36 047**
Mobilni : **091/ 23 36 047**
E-mail : slimel@slimel.hr
Web : www.slimel.hr
Poslovni račun: **HR5324840081101531686**
OIB : **65100985613**

INVESTITOR : Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14
GRAĐEVINA : Plinska kotlovnica
LOKACIJA : Gundulićeva 10, Zagreb
BROJ T.D. : TD – E 0203/22

IZVEDBENI PROJEKT

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKT NISKONAPONSKE INSTALACIJE

PROJEKTANT:
Ovlašteni inženjer
Ivan Đurđević dipl.ing.el. ovl. br. E284

DIREKTOR:
Ivan Đurđević dipl.ing.el.

ZAGREB ožujak 2022. godine

SADRŽAJ:

I. OPĆI DIO:

- Rješenje o imenovanju projektanta
- Izjava o primjeni pravila zaštite na radu
- Isprava o primjeni pravila zaštite od požara
- Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa

II. TEKSTUALNI DIO:

1. TEHNIČKI OPIS

- 1.1 Primjenjeni pravilnici, tehnički propisi, norme i dokumentacije
- 1.2 Postojeće stanje na lokaciji
- 1.3 Predmet zahvata projektiranja
- 1.4 Osnovni podaci o građevini i namjena građevine
- 1.5 Tehnički opis
- 1.6 Napajanje električnom energijom, mjerenje i razvod
- 1.7 Elektrotehnička instalacija
- 1.8 Instalacija zaštite od munje i izjednačenja potencijala
- 1.9 Instalacija plinodojave

2. DOKAZ O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

- 2.1. Zaštita na radu
- 2.2. Zaštita od požara
- 2.3. Proračuni
- 2.4. Uvjeti održavanja građevine i vijek uporabe građevine
- 2.5. Mjere zaštite okoliša

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

4. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

6. GRAFIČKI PRIKAZI

1. Elektrotehničke instalacije – opća i sigurnosna rasvjeta kotlovnice u podrumu M 1:50
2. Elektrotehničke instalacije – jaka struja i plinodojava kotlovnice u podrumu M 1:50
3. Elektrotehničke instalacije – trolna shema razvodnog ormara kotlovnice oznake RK

INVESTITOR: Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14
GRAĐEVINA: Plinska kotlovnica
LOKACIJA: Gundulićeva 10, Zagreb
BROJ PROJEKTA: TD-E 0203/22
DATUM: ožujak 2022. godine
PROJEKTANT: ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.



BROJ PROJEKTA : TD – E 0203/22
ZAGREB : ožujak 2022.
BROJ RJEŠENJA : E 0203/22-5

Temeljem članka 51. stavka 2. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), članka 17. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15), izdaje se:

RJEŠENJE

kojim se imenuje **ovlašteni inženjer Ivan Đurđević, dipl.ing.el.** za **PROJEKTANTA** na izradi

IZVEDBENOG PROJEKTA

INVESTITOR: Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14
GRAĐEVINA: Plinska kotlovnica
LOKACIJA: Gundulićeva 10, Zagreb
BROJ PROJEKTA: TD-E 0203/22

Imenovani ima visoku stručnu spremu ELEKTROTEHNIČKE STRUKE, položen stručni ispit, strukovno zvanje ovlašteni inženjer elektrotehnike, kako je propisano zakonom i uvjerenje o položenom stručnom ispitu br. 531-02-92-1 od 15.06.1992. godine te rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem 284 broj 314-01-99-1 od 01.09.1999. godine.

Ovo Rješenje vrijedi do izvršenja zadatka ili opoziva. Protiv ovog rješenja imenovani ima pravo podnijeti zahtjev za zaštitu prava nadležnom organu u roku od 30 dana od dana primitka rješenja.

Dostavljeno:

1. Imenovanom
2. Projektna dokumentacija

DIREKTOR:

Ivan Đurđević dipl.ing.el.

»SLIMEL« d.o.o.
projektiranje, izvođenje i održavanje
električnih instalacija, te hortikulturne
usluge
ZAGREB — Ivanićeva ulica 59 b
Telefon: 236 047

INVESTITOR: Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14
GRAĐEVINA: Plinska kotlovnica
LOKACIJA: Gundulićeva 10, Zagreb
BROJ PROJEKTA: TD-E 0203/22
DATUM: ožujak 2022. godine
PROJEKTANT: ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.



IZJAVA O PRIMJENI PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

PROJEKTANT : ovlaštenu inženjer Ivan Đurđević dipl.ing.el.
„SLIMEL“ d.o.o. Zagreb, Ivanićgradska 59b
RJEŠENJE O UPISU : Klasa: UP/I-310-34/99-01/284
Urbroj: 314-01-99-1 od 01.09.1999. godine
BROJ PROJEKTA : TD – E 0203/22

Ovaj projekt je usklađen s Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) i u projektu su sadržana sva tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu kojima će objekt u potpunosti udovoljiti kada bude završen.

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

Ova se isprava izdaje na temelju člana 93. Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) i Pravilniku o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN 98/99).

U Zagrebu, ožujak 2022. godine

PROJEKTANT:
Ovlaštenu inženjer
Ivan Đurđević dipl.ing.el.

 IVAN ĐURĐEVIĆ
dipl.ing.el.
E 284 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14
GRAĐEVINA: Plinska kotlovnica
LOKACIJA: Gundulićeva 10, Zagreb
BROJ PROJEKTA: TD-E 0203/22
DATUM: ožujak 2022. godine
PROJEKTANT: ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.



Temeljem Zakona o zaštiti od požara (NN RH broj 92/10), izvršena je provjera tehničke dokumentacije, te se izdaje:

ISPRAVA broj EP 2104/17

O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA PRAVILIMA ZAŠTITE OD POŽARA

ZA PROJEKT : Glavni projekt - elektrotehnički projekt niskonaponskih instalacija
INVESTITOR : Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14
GRAĐEVINA : Plinska kotlovnica
LOKACIJA : Gundulićeva 10, Zagreb
BROJ PROJEKTA : TD-E 0203/22

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

U Zagrebu, ožujak 2022. godine

DIREKTOR:

Ivan Đurđević dipl.ing.el.

» SLIMEL « d.o.o.
projektiranje, izvođenje i održavanje
električnih instalacija, te arhitekturne
usluge
ZAGREB — Ivanićeva ulica 59 b
Telefon: 236-047

PROJEKTANT:

Ovlašteni inženjer
Ivan Đurđević dipl.ing.el.


E 284
IVAN ĐURĐEVIĆ
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

**IZJAVA PROJEKTANTA
O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA
S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA**

PROJEKTANT : ovlaštenu inženjer Ivan Đurđević dipl.ing.el.
„SLIMEL“ d.o.o. Zagreb, Ivanićgradska 59b
RJEŠENJE O UPISU : Klasa: UP/I-310-34/99-01/284
Urbroj: 314-01-99-1 od 01.09.1999. godine
BROJ PROJEKTA : TD – E 0203/22

Ovaj projekt je usklađen s lokacijskim uvjetima i posebnim propisima navedenim u popisu:

A) ZAKONI

1. Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
2. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 114/18, 110/19)
3. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
4. Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 29/18)
5. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
6. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
7. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
8. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13 i 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
9. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13 i 14/14)
10. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14)
11. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)

B) PRAVILNICI

1. Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
2. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 41/10)
3. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
4. Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11)
5. Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 145/12)
6. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
7. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
8. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list SFRJ 62/73)
9. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
10. Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16)
11. Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (EMC) (NN 28/16)
12. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/09) – stavljen van snage i koristi se kao pravilo tehničke prakse
13. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću (NN 78/13)
14. Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (NN 69/97)
15. Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica (Sl. list 10/90 i 52/90)
16. Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 033/2016)
17. Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN br. 39/06 i 106/07)

INVESTITOR: Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14
GRAĐEVINA: Plinska kotlovnica
LOKACIJA: Gundulićeva 10, Zagreb
BROJ PROJEKTA: TD-E 0203/22
DATUM: ožujak 2022. godine
PROJEKTANT: ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.



18. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
19. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
20. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
21. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
22. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
23. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07)
24. Pravila tehničke prakse

C) HRVATSKE NORME

Ova izjava izdaje se na temelju Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (Narodne novine br. 98/99)

U Zagrebu, ožujak 2022. godine

DIREKTOR:

Ivan Đurđević dipl.ing.el.

PROJEKTANT:

Ovlašteni inženjer
Ivan Đurđević dipl.ing.el.

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. PRIMJENJENI PRAVILNICI, TEHNIČKI PROPISI, NORME I DOKUMENTACIJE

A) ZAKONI

1. Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
2. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 114/18, 110/19)
3. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
4. Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 29/18)
5. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
6. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
7. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
8. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13 i 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
9. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13 i 14/14)
10. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14)
11. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)

B) PRAVILNICI

1. Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
2. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 41/10)
3. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
4. Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11)
5. Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 145/12)
6. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
7. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
8. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list SFRJ 62/73)
9. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
10. Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16)
11. Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (EMC) (NN 28/16)
12. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/09) – stavljen van snage i koristi se kao pravilo tehničke prakse
13. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti (NN 78/13)
14. Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (NN 69/97)
15. Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica (Sl. list 10/90 i 52/90)
16. Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 033/2016)
17. Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN br. 39/06 i 106/07)
18. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
19. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
20. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
21. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
22. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
23. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07)
24. Pravila tehničke prakse

1.2. POSTOJEĆE STANJE NA LOKACIJI

Na predmetnoj lokaciji postoje elektrotehničke instalacije jake struje postojeće kotlovnice. Elektrotehničke instalacije ne zadovoljavaju postojeće potrebe ugrađene opreme. Budući da se cijela električna instalacije kotlovnica preuređuje zbog zamjene kabela koji ne zadovoljavaju nove potrebe i potrebno je istu zamijeniti.

Daljinski isklon je postojeći i zadržava se budući da se ne mijenja sustav napajanja ormara automatike kotlovnice.

U postojećoj kotlovnici je izveden sustav plinodjave koji zadovoljavaju sve zahtjeve te se neće zamijeniti osim kabela i spojnih kutija u EX izvedbi.

1.3. PREDMET ZAHVATA PROJEKTIRANJA

Tehničkom dokumentacijom predvidjeti elektrotehničke instalacije jake struje (niskonaponska instalacija), za potrebe napajanja tehnološke opreme kotlovnice. Zahvatom u prostoru se zadržava postojeća namjena građevine. Projektirani zahvati spadaju u radove koji prema pravilniku o jednostavnim građevinama ne podliježu ishodu građevinske dozvole nego je potrebno izvesti samo glavni i izvedbeni projekt.

1.4. OSNOVNI PODACI O GRAĐEVINI I NAMJENA GRAĐEVINE

Građevina je postojeća poslovne namjene (visokoškolska ustanova). Namjena predmetnog dijela građevine se ne mijenja.

1.5. TEHNIČKI OPIS

Ovim projektom za projektirani prostor građevine nema izmjena prema stavkama tehničkog opisa prema članku 19. Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17) te nema izmjena temeljnih zahtjeva za građevinu u odnosu na građevinsku dozvolu.

Ovom tehničkom dokumentacijom predviđene su električne instalacije rasvjete, priključnica, priključaka, sustav izjednačenja potencijala.

Za potrebe izbora i postavljanja električne instalacije i opreme treba odrediti opće karakteristike i klasifikaciju električne instalacije glede na:

- namjenu za koju je instalacija predviđena, njen opći sastav i napajanje
- klasifikaciju vanjskih utjecaja
- usklađenost opreme
- potrebe održavanja

sve prema važećim propisima i normama .

Električne instalacije i oprema u građevini namjenjene su za potrebe napajanja tri stambene jedinice. Instalacije u građevini moraju 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 jednofazni sa tri vodiča (tip sustava pod naponom) i u TN/S sustav kod određivanja sustava u pogledu uzemljenja.

Prema klasifikaciji vanjskih uticaja prostor kotlovnice se može tretirati kao industrijski. Prema tome prostor se može smatrati kao opterećeni u smislu klasifikacije vanjskih uticaja kako slijedi: AD2, AE2, AF3, AG2, AH2, AK1,AL1, AM1, AN1, AQ2, a u pogledu upotrebe BA5, BB1, BC2, BD1, BE2, i u pogledu konstrukcije zgrade CA1, CB1. Električnu instalaciju je potrebno izvoditi u nivou zaštite IP54, a sve priključnice i sklopke izvoditi u siluminskom kućištu (pojačana mehanička izdržljivost).

ZONE OPASNOSTI

Zone opasnosti u kotlovnici su prostori u kojima je moguća prisutnost eksplozivne smjese zapaljivih plinova sa zrakom ili se pak može očekivati da će biti prisutna u takvim količinama da to zahtijeva posebne mjere prilikom konstrukcije, ugradnje i uporabe električnih uređaja, a koja se prema propisima o protueksplozijskoj zaštiti dijele na: **zonu 0, zonu 1 i zonu 2.**

Napajanje objekta električnom energijom je postojeće i nije predmet ove dokumentacije.

1.6. NAPAJANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM, MJERENJE I RAZVOD

Napajanje objekata električnom energijom je postojeće i nije predmet ove dokumentacije. Mjerenje potrošnje električne energije je izvedeno i nije predmet ove dokumentacije. Napojni kabel za potrebe napajanja kotlovnice je postojeći i nije predmet ove dokumentacije. Razvod električne energije je predviđen iz razvodnog ormara automatike kotlovnice do pojedinih potrošača u plastičnim cijevima i po metalnim kabelskim kanalima.

Nije planirano povećanje vršne snage.

1.7 ELEKTROTEHNIČKA INSTALACIJA

1.7.1 ELEKTRIČNA INSTALACIJA PLINSKE KOTLOVNICI

Električna instalacija i oprema u plinskim kotlovnicama namijenjena je za potrebe snabdjevanja električnom energijom potrošača u kotlovnici. Pristup opremi unutar kotlovnice dostupan je isključivo stručnoj osobi osposobljenoj za rad u ovakvom prostoru. Na ovaj način osigurana je potpuna zaštita na radu, zaštita od požara i drugih djelovanja štetnih na ljude i objekt. Električna instalacija i oprema u pogledu razdjelnog sistema svrstava se u red izmjeničnih (trofazni - monofazni) i u TN-S sistem u pogledu uzemljenja. Prema klasifikaciji vanjskih uticaja prostor se može tretirati kao industrijski.

Prema tome prostor se može smatrati kao opterećeni u smislu klasifikacije vanjskih uticaja kako slijedi: AD3, AE2, AF1, AG2, AH2, AK1, AM1, a u pogledu upotrebe BA5, BC4, BD1, BE1.

Osnovno gorivo kotlovnice je prirodni plin koji pomješšan sa zrakom u određen omjeru može stvoriti eksplozivnu smjesu.

Da bi prostor kotlovnice predstavljao zonu sigurnosti izvedena je odgovarajuća prirodna ventilacija preko ventilacionih otvora s fiksnim rešetkama što je riješeno strojarskim projektom, a prema Pravilniku o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica. Budući da je postojeća kotlovnica smještena u podrumu te da se nalazi u zgradi u kojoj se okuplja veći broj ljudi izvedena je predventilacija kotlovnice sa ventilatorom u Ex izvedbi i kanalski razvod te sustav plinodjave.

Obzirom na graničenje s vanjskim prostorom glavna sklopka predviđena je za montažu van ugroženog prostora a dostupna je odgovornoj osobi odnosno rukovaocu kotlovnicom. Glavna sklopka ima mogućnost daljinskog isključenja dovoda električne energije. Dakle u normalnom režimu rada prostor kotlovnice je zona sigurnosti, ali su radi zaštite od eksplozije i požara primjenjene mjere uz stalnu prirodnu i prisilnu ventilaciju prostora.

NAPAJANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM

Napajanje električne instalacije automatike kotlovnice predviđeno je iz glavne razdjelnice kotlovnice. Glavni ormar automatike kotlovnice oznake RK nalazi se ispred kotlovnice. Glavna sklopka kotlovnice je izdvojena iz prostora kotlovnice, te je predviđen prekidač tipa AS sa strujnim okidačem i špulom daljinskog isklopa. Razdjelnice izvesti u metalnim ormarićima nivoa zaštite IP55 i opremiti opremom prema trolnoj shemi uvažavajući potrebe tehnološke opreme. Razvod instalacija iz razdjelnice izvesti tako da u slučaju isključenja glavne sklopke u kotlovnici radi samo opća i nužna rasvjeta izvedena u Ex zaštiti. U normalnom režimu rada (uključen glavni prekidač) pod naponom su svi strujni krugovi vezani uz funkcionalnost kotlovnice. U slučaju prorade sustava plinodjave u nivou pred alarma centrala automatski uključuje sustav predventilacije koji mora raditi i u situaciji kada sustav plinodjave pređe u status alarma. U toj situaciji isključuje se kompletna instalacija u kotlovnici i prostoru spremišta gdje se nalazi plinsko brojilo osim opće i sigurnosne rasvjete te sustava ventilacije kotlovnice.

ELEKTRIČNA INSTALACIJA

Električna instalacija je predviđena prema zahtjevu tehnološkog procesa obrađenog u sklopu strojarskog projekta. Prema tome potrebno je izvesti opću elektrotehničku instalaciju rasvjete utičnice kao i el. instalaciju za plamenik i kotlovsku i ostale cirkulacione crpke. Osim opće rasvjete predviđena je i nužna rasvjeta kako bi bio omogućen pristup kotlovnici i u slučaju isključenja glavne sklopke. Pored razvodnog ormara kotlovnice montirati trofaznu, monofaznu te utičnicu sniženog napona (24 V). Električna instalacija je predviđena vodovima NYY s

presjekom odabranim prema nazivnim opterećenjima, standardnih presjeka s dozvoljenom strujom znatno većom od očekivanih opterećenja (potrošači relativno malih snaga) i nazivnih struja predviđenih osigurača.

Polaganje vodova u kotlovnici predviđeno je u limenom regalima i manjim dijelom u zaštitne cijevi (vodovi u podu, do visine 2m i pri uvodu u priključne kutije). Kod izvedbe instalacije, dakle polaganja vodova, montaže instalacionog pribora, razdjelnice, rasvjetnih tijela i ostale opreme treba obratiti pažnju na sigurnost i pouzdanost ugradnje kao i na usklađenost izvedbe s ostalim instalacijama.

INSTALACIJA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA

U svrhu otklanjanja statičkog elektriciteta zbog prolaska tekućine kroz cjevovod, odnosno atmosferskog elektriciteta prouzrokovanog udarom groma u objekt odnosno instalaciju potrebno je izvesti odgovarajuće uzemljenje. Sve metalne mase unutar kotlovnice potrebno je spojiti u galvansku cjelinu i uzemljiti. Premoštenje navojnih elemenata izvesti čeličnom pocinčanom trakom 25×4 mm i odgovarajućim obujmicama. Premoštenje na prirubnicama izvesti umetanjem nazubljenih-lepezastih podloški ispod matice i glave učvrstnog vijka. Sva spojna mjesta treba vidno označiti crvenom bojom.

Sabirni vod izvesti čeličnom pocinčanom trakom 25×4 mm koju treba montirati na zid kotlovnice pomoću pocinčanih odstoynika. Na ovaj sabirni vod treba spojiti sve veće metalne mase (kotao, dimnjača, dolazne i odlazne cjevovode i sl.). Sabirni vod preko mjernog spoja priključiti na postojeći uzemljivač instalacije zaštite od munje.

a) RAZVODNI ORMARI

Razvodni ormar opremiti odgovarajućom opremom za zaštitu, razvod i upravljanje strujnim krugovima prema shemi i opisnim stavkama troškovnika. Na razvodni ormar postaviti znak upozorenja na opasnost od električnog udara i naziv ormara, a u njihovu unutrašnjost pripadajuće sheme izvedenog stanja. Svaki element u polju mora biti jednoznačno označen oznakom koja je prepoznatljiva u shemi izvedenog stanja. Svi natpisi u ormaru I na ormaru moraju biti vodootporni, neizbrisivi i otporni na okolinu. Posebnu pažnju posvetiti zaštiti od izravnog dodira (istodobne mjere zaštite u pravilnom radu) I neizravnog dodira (istodobne mjere zaštite u slučaju kvara). Ispred razvodnih ormarića osigurati stalan minimalan manipulativni prostor (pristup) od 0,8 m. Svaki razvodni ormar i ugrađena oprema mora imati ispitni list, izjavu o sukladnosti ormara i oznaku sukladnosti ormara.

Oprema sustava mora biti isporučena u ugradnim metalnim ormarima, čvrste konstrukcije sa stjenkama od lima. Ormari moraju biti predviđeni za unutrašnju montažu, a sva oprema mora biti ugrađena ožičena i ispitana. Vrata ormara sa šarkama, zasunima u najmanje dvije točke, kvakama i bravama moraju biti izvedeni po čitavoj visini ormara i imati dovoljan kut otvaranja od najmanje 90° tako da se omogući jednostavan pristup ugrađenoj opremi, radi ispitivanja i održavanja. Svi ormari 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.

NATPISI I OZNAKE

Ormari 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. Minimalna veličina slova treba biti 3mm. Na vratima ormara moraju se 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 ormara (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 kabele u unutrašnjem 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 za ovu vrstu ormara se ne izvode. Sva spajanja kabela izvode se direktno na stezaljke ugrađene opreme.

UZEMLJENJE ORMARA

S obzirom na uzemljenje primijenjen je TN/S razdjelni sistem. 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 izvedene metalnim cijevima.

a) POLAGANJE KABELA, INSTALACIJSKOG MATERIJALA I RASVJETNIH TIJELA

Projektirane električne instalacije predviđene su kabelskim-instalacionim vodovima tipa NYY, LiYCY, H07Z-K. To su standardni proizvodi sa PVC plaštem, PVC izolacijom, ovi kabele kad se zapale ne podržavaju gorenje. Projektirane električne instalacije predviđene su za stalno polaganje:

- na zid ili u pod u plastičnim cijevima (instalacijski vodovi)
- u PEHD cijevima u zemlji (napojni vod i instalacijski vodovi)

INSTALACIJA OPĆE RASVJETE

U svim prostorima projektirati će se oprema za opću umjetnu rasvjetu. Ova rasvjeta predviđena je svjetiljkama sa LED žaruljama. Rasvjetna tijela odabrana su zavisno od mogućnosti montaže i potreba prostora uz suglasnost arhitekta interijera. U spremištima, sanitarijama i hodnicima glavna rasvjeta je planirana kao LED temperature boje 3000 °K u odgovarajućoj zaštiti. Proračunska rasvijetljenost je 200 lx za hodnike, spremišta, garderobe, sanitarije i pomoćne prostorije. Rasvjeta je projektirana prema normi EN 12464-1. Pozicije, tip i način ugradnje rasvjetnih tijela prilagođen je načinu izvođenja stropa i neelektričnoj opremi. Upravljanje rasvjetom planirano je sklopkama i vremenskom sklopkom. Montažna visina instalacijskih sklopki je 120 cm od gotovog poda. Prije izvođenja instalacije kontrolirati mikrolokacije elemenata instalacije konačnim rješenjima interijera. Priloženim nacrtima dane su dispozicije rasvjetnih tijela svjetiljki i priključnih izvoda.

Instalacije rasvjete izvode se vodovima NYM 3G1,5 mm² za opću rasvjetu.

Vodovi instalacije opće rasvjete se polažu:

- djelomično u plastične krute cijevi nadgradno u strojarnici i spremištima
- djelomično u savitljive rebraste cijevi ugradno u zidove i podove i to za potrebe zidnih svjetiljki .

Rasvjetna tijela su odabrana zavisno od mogućnosti montaže i potrebama prostora uz suglasnost arhitekta interijera. Broj svjetiljki opće rasvjete određen je na osnovu proračuna rasvjete, a sve u ovisnosti o potrebama nivoa rasvjete, te namjeni prostorija i vrsti radova prema tehničkim propisima.

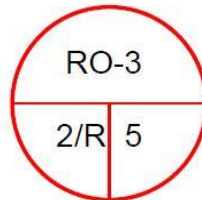
INSTALACIJA SIGURNOSNE RASVJETE

Sigurnosna rasvjeta projektirana je prema normi EN 1838. U predmetnoj građevini koristit će se evakuacijska rasvjeta za siguran dolazak do mjesta odakle se može uočiti put evakuacije i sigurnosna rasvjeta putova evakuacije za siguran izlazak iz građevine ili njenog ugroženog dijela te za lakše uočavanje sigurnosnih oznaka i vatrogasnih uređaja i opreme te sigurnosnih oznaka.

Sve svjetiljke koje se koriste su u pripravnom spoju. Kao izvor energije svjetiljke koristit će se lokalna baterija smještena u svjetiljci. U prostoru se koriste LED svjetiljke autonomije 1h.

Oznake izlaza i smjerokaze montirati iznad vrata za izlaz. Autonomija sigurnosne rasvjete na lokalnoj bateriji je minimalno 120 minuta. Rasvijetljenost je najmanje 1 lx.

Sve svjetiljke koje se koriste za sigurnosnu rasvjetu moraju biti označene u skladu sa normom HRN EN 60598-2-22. Na samoj svjetiljci je potrebno vidljivo označiti svjetiljku i to crvenim krugom sa 3 polja u koje je potrebno upisati oznaku ormara sa kojeg se napaja, broj strujnog kruga i redni broj svjetiljke u strujnom krugu. Oznake izvesti prema podacima koji se nalaze u nacrtu opće i sigurnosne rasvjete.



Instalacija sigurnosne rasvjete projektirati vodovima NYM 3G1,5 mm². Vodovi instalacije sigurnosne rasvjete se polažu u kabelaške kanalice ili u savitljive rebraste cijevi ugradno u pregradne zidne stijene.

Oznake izlaza i smjerokaze montirati ispod svjetiljki tako da budu osvijetljene sa minimalno 10 lx. Autonomija sigurnosne rasvjete na lokalnoj bateriji je minimalno 120 minuta budući da se primjenjuje norma EN 1838. **Proračunska rasvijetljenost u prostoru ne smije biti manje od 1,0 lx. Jednolikost min/max nesmije biti veća od 1:40.**

b) INSTALACIJA PRIKLJUČNICA I PRIKLJUČAKA

U svim prostorima projektirane su električne instalacije utičnica, termičkih i drugih trošila ovisno o zahtjevu prostora. Razmještaj i broj utičnica i drugih priključaka određen je tako da se zadovoljavaju uvjeti opće i posebne namjene. Utičnice montirati na visini 1.2 m. Pored svake priključnice na nacrtu je upisana visina montaže.

Instalacije priključnica izvode se vodovima NYY 3G2,5 mm² i NYY 5G2,5 mm². Vodovi instalacije priključnica se polažu:

- djelomično u plastične krute cijevi nadgradno u strojarnici i spremištima
- djelomično u savitljive rebraste cijevi ugradno u zidove i podove i to za potrebe spremišta .

Sve utičnice moraju biti nivoa zaštite IP55 na bazenu i IP44 sa poklopcem u spremištima.

Dimenzioniranje vodova izvršeno je prema trajno dozvoljenim strujama i nadstrujnoj zaštiti što je vidljivo iz proračuna. Broj žila određen je prema potrebi.

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 zavješanja odnosno učvršćenja. Po potrebi izvršiti potrebna ispitivanja i provjere.

ISKLOP U NUŽDI

Isklop u nuždi je postojeći i zadržava se.

EVAKUACIJA

Evakuacija iz kotlovnice se vrši kroz dvojna klasična zaokretna vrata na okolišni teren.

EKSPLOZIVNO UGROŽENI PROSTORI

Eksplzivno ugroženi prostori su:

- Prostor kotlovnice u podrumu
- Prostor za smještaj plinskog brojila u podrumu

Prostori su zaseban požarni sektor, a mjere zaštite od eksplozije primjeniti će se na slijedeći način:

1. Zidovi su izvedeni od materijala otpornih na požar
2. Osigurati će se propisana evakuacija iz prostora
3. U kotlovnici je izvedena odsisna ventilacija
4. Rasvjeta, kanalni ventilatori izvesti će se u odgovarajućoj EX zaštiti
5. Prema zonama ugroženosti od požara primjeniti će se i ostala tehnička rješenja

Sva tehnička rješenja zaštite od požara i eksplozije biti će prema važećim zakonima i propisima. Za elektrotehničke instalacije moraju biti predviđene slijedeće zaštite:

a) zaštita od preopterećenja

-projektirano opterećenje mora biti u skladu s vrijednostima za normalan rad, osigurači da na ni jednom djelu uređaja ili instalacije ne dođe do pregrijavanja iznad dopuštenog (temperaturni razred ili temperatura). Posebno za motore u izvedbi Exe zaštita mora proraditi unutar vremena te, a to znači da se mora udovoljavati uvjetima norme. Zaštita se provodi bimetalima, PTK sondama ili NTK sondama, ili može biti elektronička na osnovi struje uz približno odgovarajuću vremensku konstantu zagrijavanja uređaja.

b) zaštita od kratkog spoja

-provodi se osiguračima i/ili elektromagnetskim okidačima ili relejima, ili pak može biti elektronička na osnovi podataka o struji. Moraju biti zadovoljeni uvjeti isklonpe struje:

$$I_r \geq I_{kmaks}$$

gdje je I_{kmaks} - najveća struja kratkog spoja,

a za aktiviranje zaštite:

- osiguračima - da je $I_{kmin} \geq I_0$

gdje je I_0 struja prekidanja u vremenu od 0,1 s,

a I_{kmin} najmanja struja kratkog spoja

- okidačima ili relejima - da je $I_{kmin} \geq 1,5 * I_a$

gdje je I_a struja pouzdanog aktiviranja podešene zaštite, za vrijeme prekidanja kratkog spoja $\leq 0,1$ s

c) zaštita od dodirnog napona - izvedena je TN sistemom zaštite

-ukoliko je zadovoljen uvjet da je maksimalni napon greške $Z_p * I_p \leq U_L \leq 25V$, onda se smatra da nije potrebno postaviti posebne uvjete za vrijeme djelovanja zaštite, ali to vrijeme nebi trebalo bitiduze od 1 s. Međutim ako se nemože udovoljiti ovom zahtjevu i ako je maksimalni napon greške veći od 25V onda je nužno smanjiti vrijeme djelovanja na tehnički najmanju vrijednost, a to je 0,1 s. Ukoliko se provodi zaštita uređajem, diferencijalne struje isti mora imati trenutno djelovanje u vremenu manjem od 0,1 s.

Budući da prostor kotlovnice može biti zona opasnosti nivoa 2 (Područje u kojem eksplozivna atmosfera koja se sastoji od mješavine zraka sa zapaljivim tvarima u obliku plina, pare ili maglice vjerojatno se neće pojaviti u normalnom radu, ali ako se to dogodi, postojat će samo kratko vrijeme) predviđeno je dakle da osim stalne prirodne ventilacije dio opreme i instalacija bude u protiveksplzijskoj izvedbi koja mora minimalno zadovoljiti kategoriju 3G, EPL Gc u zoni 2.

1.8. INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE I IZJEDNAČENJA POTENCIJALA

POPIS NORMI

1. EN 50164-1, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPS) + A1 – 1. dio: Zahtjevi za spojne elemente (EN 50164-1)
2. EN 50164-2, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) + A1 – 2. dio: Zahtjevi za vodiče i uzemljivače (EN 50164-1)
3. EN 50164-3, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) – 3. dio: Zahtjevi – za iskrišta za odvajanje (EN 50164-3)
4. IEC 61643-1, Odvodnici prenapona i udarnih struja za niski napon, Odvodnici prenapona i udarnih struja za niskonaponske distribucijske mreže – 1. dio: Zahtjevi i ispitivanja (IEC 61643-1:2005).
5. EN 61643-11, Odvodnici prenapona i udarnih struja za niski napon – 11.dio: Odvodnici prenapona i udarnih struja povezani s niskonaponskom mrežom – Zahtjevi i ispitivanja (IEC 61643-1:1998+Corr.:1998, modified; EN 61643-11)
6. IEC 61643-12en, Odvodnici prenapona i udarnih struja za niski napon, 12. dio: Odvodnici prenapona i udarnih struja za niskonaponske distribucijske mreže - Izbor i načela uporabe (IEC 61643-12)
7. EN 61643-21, Odvodnici prenapona i udarnih struja za niski napon, 21. dio: Odvodnici prenapona i udarnih struja povezani s telekomunikacijskom i signalnom mrežom – Zahtjevi za uporabu i ispitne metode (IEC 61643-21+Corr.; EN 61643-21)
8. CLC/TS 61643-22, Odvodnici prenapona i udarnih struja za niski napon, 21. dio: Odvodnici prenapona i udarnih struja povezani s telekomunikacijskom i signalnom mrežom – Načela odabira i primjene (IEC 61643-22:2004, modified; CLC/TS 61643-22)
9. EN 62305-1, Zaštita od munje, 1. dio: Opća načela (IEC 62305-1; EN 62305-1)
10. EN 62305-2, Zaštita od munje, 2. dio: Upravljanje rizikom (IEC 62305-2; EN 62305-2)
11. EN 62305-3, Zaštita od munje, 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život (IEC 62305-3; EN 62305-3)
12. EN 62305-4, Zaštita od munje, 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina (IEC 62305-4; EN 62305-4)
13. EN 61663-1, Zaštita od munje – Telekomunikacijski vodovi – 1. dio: Instalacije s optičkim vlaknima (IEC 61663-1; EN 61663-1)
14. EN 61663-2, Zaštita od munje – Telekomunikacijski vodovi – 2. dio: Vodovi s kovinskim vodičima (IEC 61663-2; EN 61663-2)
15. CLC/TR 50469, Sustavi zaštite od munje – Znakovi (CLC/TR 50469)

PROCJENA RIZIKA

Proračun procjene rizika se ne izvodi.

PROCJENA DIJELA STRUJE MUNJE KROZ ODVOD NA VANJSKOM LPS-U

Procjena dijela struje munje kroz odvod na vanjskom LPS-u se ne izvodi

PRORAČUN SIGURNOSNOG RAZMAKA

Proračun sigurnosnog razmaka se ne izvodi

IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Izjednačenje potencijala se izvodi spajanjem svih metalnih dijelova (metalna instalacija vode, grijanja i odvoda) na glavnu sabirnicu za izjednačenje potencijala.

Izjednačenje potencijala u prostorijama sa metalnim vodovodnim ili kanalizacionim cijevima se izvodi preko kutija za lokalno izjednačenje potencijala. Povezivanje svih metalnih cijevi i drugih instalacija izvodi se odgovarajućim obujmicama i vodičima H07Z-K 6mm². Posebnu pažnju posvetiti izjednačenju potencijala na metalnim masama koji su u doticaju sa

vodom. Ukoliko se za vodovodnu instalaciju polažu plastične cijevi nije potrebno izvršiti izjednačenje potencijala na cijevima.

Na prikladnom mjestu ispod ormara napraviti sabirnicu za izjednačenje potencijala na koju treba spojiti vodovima H07Z-K odgovarajućeg presjeka, odnosno pocinčanom trakom sve metalne mase unutar objekta (metalni cjevovodi vodovoda, kanalizacije, ventilacije, tehnološku opremu i sl.).

1.9. SUSTAV PLINODOJAVE

U kotlovnici je iz prema zahtjevima iz pravilnika i tehničko-sigurnosnih razloga ugrađen sustav plinodjave.

OPĆENITO O SUSTAVU

Sustav za dojavu plina omogućuje nadzor nad mogućim nekontroliranim ispuštanjem plina u prostoriju. Namijenjen je ranom otkrivanju plina te signalizaciji istog osobama unutar građevine i dežurnom osoblju.

Sustav se sastoji iz sljedećih osnovnih dijelova:

- centralne jedinice
- automatskih javljača (sondi)
- uređaja za zvučnu signalizaciju
- odgovarajuće električne instalacije

Centralna jedinica

Centralna jedinica predstavlja glavni dio sustava i u normalnom režimu rada (kada nema pojave plina u nadziranom području) nadzire rad sonde i prati stanje u sustavu. U slučaju pojave neispravnosti (kratki spoj u instalaciji, prekid instalacije ili druge greške), centralna jedinica aktivira predviđenu zvučnu i svjetlosnu signalizaciju ("kvar").

Ugrađena je centralna jedinica, s dvije aktivne sonde proizvođača Dr. ETLINGER d.o.o. tip AS-333/2 za detekciju plina CH₄. Centralna jedinica zadovoljava sve zakonski i normativno predviđene uvjete, koje su dokazane odgovarajućom certifikacijskom dokumentacijom.

Napajanje centralne jedinice izvodi se naponom 230 V, 50 Hz, putem posebnog kabela s postojećeg razvodnog ormara RK, koji se štiti posebno označenim osiguračem od 6 A. Spoj između sonde i kabela za povezivanje s centralnom jedinicom izvodi se u razvodnoj kutiji u Ex izvedbi, o kvaliteti koje postoji certifikacijska dokumentacija.

Centralna jedinica je izmještena iz ugroženog prostora i nalazi se na zidu prostorije hodnika i stubišta, u neposrednoj blizini razvodnog ormara RK. Montažu i priključivanje centralne jedinice potrebno je izvršiti je točno prema uputama proizvođača i važećim tehničkim propisima.

Automatski javljač (sonda)

Ugrađena su dva originalna automatska javljača - plinodjavne sonde, koje također imaju svu potrebnu prateću dokumentaciju, unutar kojih se nalaze i tehničke karakteristike.

Automatski javljači (sonde) reagiraju na pojavu plina CH₄ u koncentraciji 1% , što iznosi 20% DGE i nakon detekcije šalju odgovarajući električni signal u centralnu jedinicu, koji ista obradi i uključi predviđenu signalizaciju. Sonde se montiraju na strop kotlovnice, u skladu s uputama proizvođača opreme, važećim normama i u skladu s prostornim rasporedom vidljivim iz grafičkog dijela ovog projekta.

Signalizacija

Osnovna zvučna i svjetlosna signalizacija nalazi se na samoj centralnoj jedinici, koja pokazuje stanje sustava plinodjave u cjelini. Zvučna signalizacija alarmnog stanja izvodi se upotrebom sirenom, koja se montira na vanjskom zidu u blizini ulaznih vrata u kotlovnicu, prema prikazu u grafičkom dijelu ovog projekta.

Električna instalacija sustava plinodjave

Električna instalacija za potrebe povezivanja centralne jedinice i elemenata sustava plinodjave izvodi se upotrebom standardnog elektroinstalacijskog kabela tipa NYM-J 3 x 1.5 mm² i LiYCY 2x0,75 mm².

Svi korišteni kabeli i vodiči zadovoljavaju odgovarajuće norme za upotrebu u ovim sustavima, što se dokazuje odgovarajućom certifikacijskom dokumentacijom. Spajanje vodiča pouzdanom vezom izvodi se u centralnoj jedinici, razvodnoj kutiji u Ex izvedbi i u sireni.

INVESTITOR: Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14
GRAĐEVINA: Plinska kotlovnica
LOKACIJA: Gundulićeva 10, Zagreb
BROJ PROJEKTA: TD-E 0203/22
DATUM: ožujak 2022. godine
PROJEKTANT: ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.



Instalacija je izvedena nadžbukno, u kablskim kanalima i krutim instalacijskim cijevima. Za povezivanje centralne jedinice na električnu mrežu polaže se poseban kabel 3 x 1,5 mm² prema razvodnom ormaru RK. Osigurač napojnog kabela sustava plinodetekcije adekvatno je označen i stalno je pod naponom.

Prikaz rasporeda pojedinih elemenata unutar sustava vidljiv je iz grafičkog priloga.

SERVISIRANJE I ODRŽAVANJE SUSTAVA PLINODOJAVE

Servisiranje i održavanje sustava plinodojave potrebno je provoditi sukladno Zakonu o normizaciji i Pravilniku o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 33/16), što između ostalog znači:

- prvo ispitivanje povjeriti ovlaštenoj pravnoj osobi
- daljnje ispitivanje sustava mora se izvršavati najmanje jedanput godišnje, također od strane ovlaštene pravne osobe
- korisnik je dužan ovlastiti i osposobiti osobu ili više njih koje će rukovati sustavom i koje će provoditi nadzor nad pogonskom gotovošću sustava (redovnom ispravnošću), sukladno Općem aktu iz područja zaštite od požara vlasnika ili korisnika objekta

2. DOKAZ O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

2.1. MJERE ZAŠTITE NA RADU ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA

Ovaj prikaz je rađen u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu čl. 73 (Narodne novine br. 71/14, 118/14 i 154/14). Ovim pravilima mora udovoljavati električna instalacija kada bude u uporabi.

MOGUĆE OPASNOSTI OD ELEKTRIČNE INSTALACIJE POTJEČU OD:

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

1. 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)
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 primijenjena je odgovarajuća mehanička zaštita od direktnog dodira koja ujedno sprečava dodir s dijelovima pod naponom.
 - električni vodovi su osigurani svojim izolacijskim plaštom i zaštitnim cijevima ili kanalicama na visini manjoj od 2 m.
 - 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, neprekidnosti zaštitnog vodiča, otpora uzemljivača 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

- Investitor je dužan nakon preuzimanja objekta i instalacija mora dalje brinuti o ispravnosti, funkcionalnosti i sigurnosti instalacije, opreme i uređaja radi efikasnosti provođenja zaštite.

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 300 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) $I_z \leq 1,45 \times I_z$

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

MJERE ZAŠTITE OD POŽARA ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA

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:

- Kabelski-instalacioni vodovi su predviđeni tipa H07Z-K, NYY, FG160R16. Kabeli niskog napona ne podržavaju gorenje. Pri prolasku kabela iz jedne u drugu požarnu zonu otvore u zidu zapuniti negorivom masom za ispunu vatrootpornosti najmanje 1.5 h. Izvođenje istih MORAJU izvoditi obučene osobe prema posebnim preporukama proizvođača materijala. Po završetku radova izvoditelj je obavezan predati ispitne protokole, tehničku dokumentaciju izvedenog stanja sa ucrtanim točnim pozicijama prodora, opisom izvedenih radova te popisom osoba koje su radove izvodili.
- 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).
- u slučaju potrebe nužnog isključenja instalacije u razvodnim ormarima 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).
- 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 Električne instalacije zgrada – 5 dio: 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 električne 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.
- 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.

2.3. PRORAČUNI

2.3.1. PRORAČUN RASVJETE

Sistem opće rasvjete cijele prostorije pruža najveću slobodu pri lociranju radnih mjesta. Dopunska rasvjeta radnih mjesta omogućuje viši nivo rasvjete na ekonomičan način i može pojačati kontrast i sjene i time olakšati rad. Pritom nivo opće rasvjete mora biti najmanje 20% lokalne rasvjete.

ZAHTJEVI ZA DOBRU RASVJETU:

1. Dobra rasvjetljenost u lx

U tabeli je prikazana nazivna rasvjetljenost E u prostorijama odnosno u djelu prostorija namjenjenoj određenoj djelatnosti. Tabelu preporuča norma HRN EN 12464-1

Legenda oznaka

$\bar{E}_{m,r} lx$ - minimalno održavana rasvjetljenost, na referentnoj površini za unutrašnjost (područje) u kojem se obavlja zadatak ili aktivnost

$\bar{E}_{m,u} lx$ - najveća održavana rasvjetljenost, na referentnoj površini za unutrašnjost (područje) u kojem se obavlja zadatak ili aktivnost

U_o - minimalna ujednačenost osvijetljenja na referentnoj površini za održavanu rasvjetljenost

R_a – najmanji faktor prepoznavanja boje na referentnoj površini

$RUGL$ – najmanji faktor blještanja na referentnoj površini

$\bar{E}_z lx$ - minimalna cilindrična rasvjetljenost za prepoznavanje predmeta i ljudi

$\bar{E}_{m,zid} lx$ - minimalno srednja rasvjetljenost, na zidovima

$\bar{E}_{m,strop} lx$ - minimalno srednja rasvjetljenost, na stropovima

Tabela 28 — Industrijske djelatnosti i obrti – energane

Red. br.	Vrsta aktivnosti	$\bar{E}_{m,r} lx$	$\bar{E}_{m,u} lx$	U_o	R_a	$RUGL$	$\bar{E}_z lx$	$\bar{E}_{m,zid} lx$	$\bar{E}_{m,strop} lx$	Posebni zahtjevi
28.2	Kotlovnica	100	150	0,4	40	28	50	50	30	

NAPOMENA: Stvarna rasvjetljenost mora uvijek biti veća od 80% nazivne.

2. Jednolikost rasvjete - Odnos luminacije između radne površine i okoline treba da bude manja od 3:1, a između radnih površina i udaljenih predmeta manji od 10:1.

3. Stroboskopski efekt - nastaje na rotirajućim djelovima rasvjetljenim fluorescentnom rasvjetom, a smanjuje se upotrebom duo spoja ili priključivanjem na tri faze.

4. Sprečavanje blještanja - ograničava se na taj način da se svjetiljka postavlja tako da je oko vidi na najudaljenijem sjedećem mjestu (visina 1,2m) ili stojećem mjestu (visina 1,5m) pod kutem većim od 45° ($\varepsilon_{max} > 45^\circ =$ tj da je $tg(\varepsilon_{max}) = l/h$).

5. Prepoznavanje boja - određuje se prema boji odnosno temperaturi boje pri čemu se je potrebno pridržavati preporuka proizvođača izvora svjetlosti. U projektu su upotrebene slijedeće temperature boja:

- a) radni prostori: 4000-6000°K
- a) sanitarije i hodnici: 3000° K

Proračun rasvjete se temelji na proračunu unutarnje rasvjete i podacima proizvođača rasvjetnih tijela. Proračun je urađen na računaru uz upotrebu programa proizvođača programa "RELUX" i kataloga ostalih proizvođača čija se rasvjetna tijela koriste te na važećim propisima i normama te potrebnoj jakosti rasvjete. Potpuni rezultati proračuna prikazani su u prilogu.

Plinska kotlovnica

Prostor : Plinska kotlovnica

Broj projekta : E 0203/22

Stranka : Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14, Zagreb

Projektirao : ovl.inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.

Datum : 14.03.2022

Slijedeće vrijednosti temelje se na egzaktnom izračunu provedenom na kalibriranim žaruljama, svjetiljkama i njihovom zajedničkom radu. U praksi su moguća manja odstupanja. Ne postoje nikakve garancije na datoteke svjetiljki. Proizvođač ne preuzima nikakvu odgovornost za nastalu štetu odnosno štetu prouzročenu korisniku ili trećoj osobi.

1 Podaci o svjetiljci

1.2 Tep Ex d.o.o./Eulumdat/LISUNGROUP, (PSF 52 LED/1)

1.2.1 Stranica s podacima

Proizvođač: Tep Ex d.o.o./Eulumdat/LISUNGROUP

PSF 52 LED/1

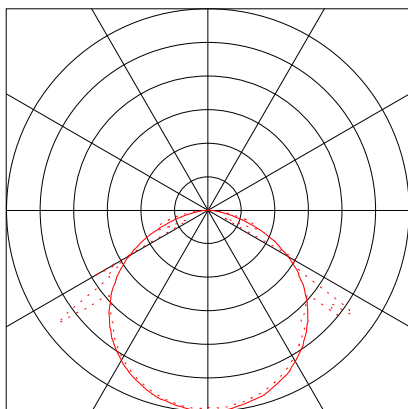
Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke : 69.0103%
Efikasnost svjetiljki : 112.43 lm/W
Klasifikacija : A40 □ 100.0% ↑ 0.0%
CIE Flux Codes : 47 81 96 100 69
UGR 4H 8H : 20.4 / 22.7
Snaga : 51.93 W
Svjetlosni tok : 5838.3 lm

Opremljeno žaruljama

Broj : 1
Opis : PSF 52 LED/1
52 W
Boja :
Svjetlosni tok : 8460 lm

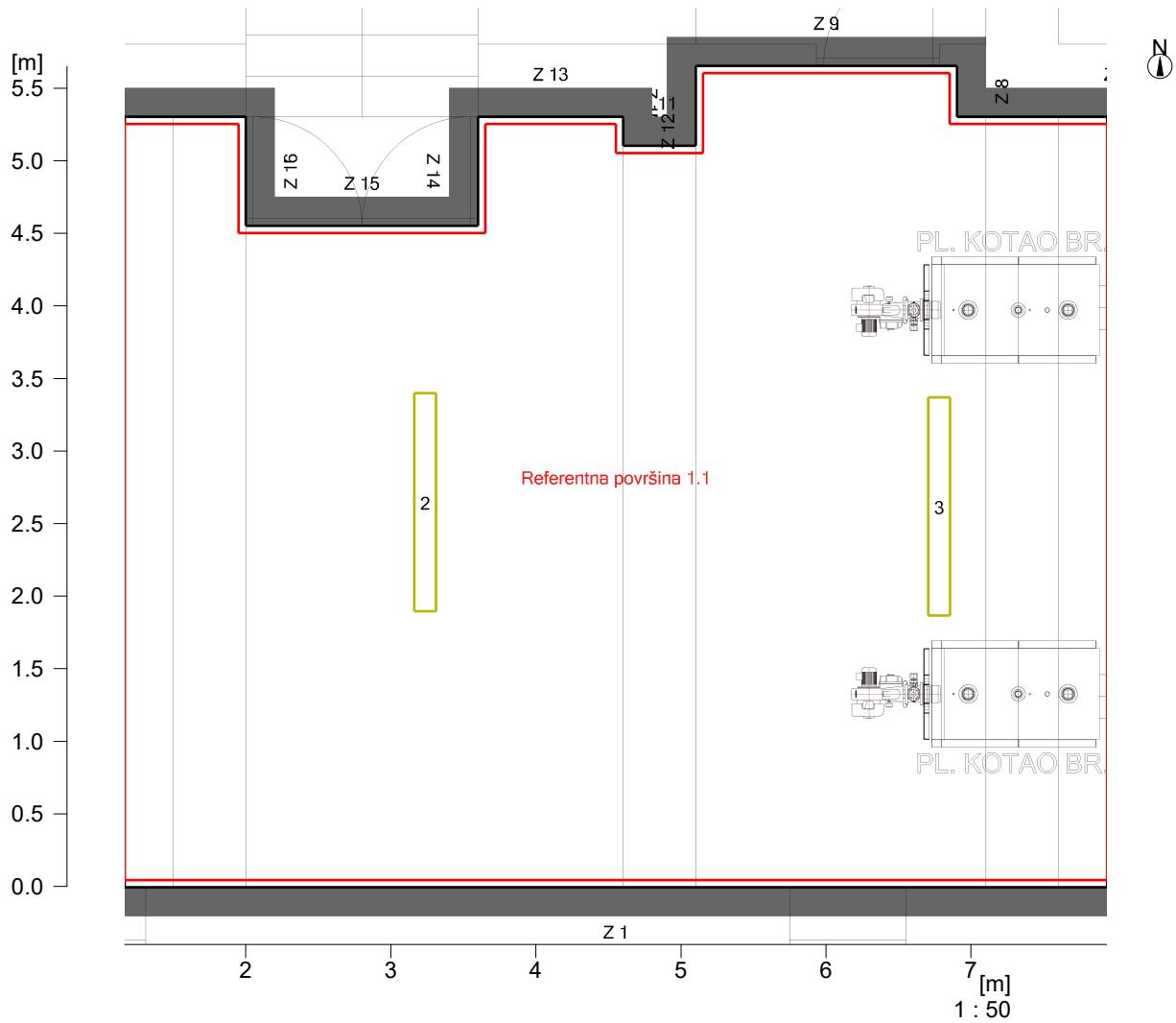
Dimenzije : 1500 mm x 1500 mm x 100 mm



2 Room 1

2.1 Opis, Room 1

2.1.1 Tlocrt



Objekt : Plinska kotlovnica
Prostor : Plinska kotlovnica
Broj projekta : E 0203/22
Datum : 14.03.2022



2 Room 1

2.1 Opis, Room 1

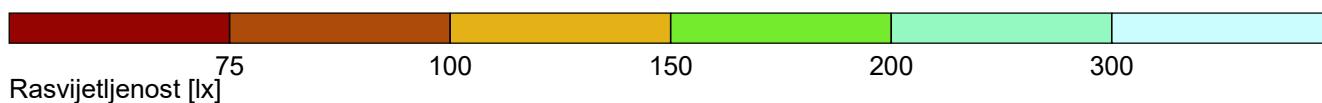
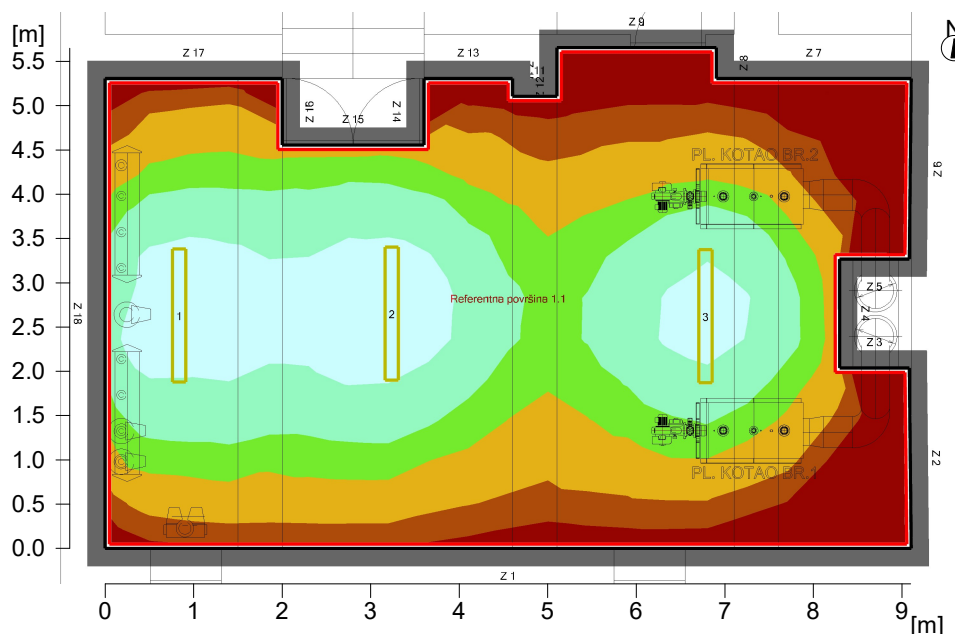
2.1.1 Tlocrt

Zid	x	y	Dužina	Refleksije
1	9.60 m	0.50 m	9.10 m	50.0 %
2	9.58 m	2.54 m	2.04 m	50.0 %
3	8.79 m	2.54 m	0.79 m	50.0 %
4	8.79 m	3.76 m	1.23 m	50.0 %
5	9.58 m	3.76 m	0.79 m	50.0 %
6	9.60 m	5.80 m	2.04 m	50.0 %
7	7.40 m	5.80 m	2.20 m	50.0 %
8	7.40 m	6.15 m	0.35 m	50.0 %
9	5.60 m	6.15 m	1.80 m	50.0 %
10	5.60 m	5.60 m	0.55 m	50.0 %
11	5.10 m	5.60 m	0.50 m	50.0 %
12	5.10 m	5.80 m	0.20 m	50.0 %
13	4.10 m	5.80 m	1.00 m	50.0 %
14	4.10 m	5.05 m	0.75 m	50.0 %
15	2.50 m	5.05 m	1.60 m	50.0 %
16	2.50 m	5.80 m	0.75 m	50.0 %
17	0.50 m	5.80 m	2.00 m	50.0 %
18	0.50 m	0.50 m	5.30 m	50.0 %
Pod				20.0 %
Strop				70.0 %
Visina prostora		2.80 m		
Visina refer. površine		0.75 m		

2 Room 1

2.2 Sažetak, Room 1

2.2.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Visina svjetiljke
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 2.50 m
 0.50

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (46.52 m²)

25380 lm
 155.8 W
 3.35 W/m² (2.00 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 Eavg 168 lx
 Emin 32 lx
 Emin/Eav (Uo) 0.19
 Emin/Emaks (Ud) 0.09
 UGR (4.5H 7.3H) <=22.6
 Pozicija 0.75 m

Glavne površine

Glavne površine	Eavg	Uo
Mp 1.19 (Strop)	29 lx	0.44
Mp 1.1 (Zid)	62 lx	0.20
Mp 1.2 (Zid)	38 lx	0.38
Mp 1.3 (Zid)	17 lx	0.64
Mp 1.4 (Zid)	97 lx	0.23
Mp 1.5 (Zid)	15 lx	0.66
Mp 1.6 (Zid)	35 lx	0.39
Mp 1.7 (Zid)	40 lx	0.31
Mp 1.8 (Zid)	28 lx	0.50
Mp 1.9 (Zid)	41 lx	0.37

Objekt : Plinska kotlovnica
Prostor : Plinska kotlovnica
Broj projekta : E 0203/22
Datum : 14.03.2022



2 Room 1

2.2 Sažetak, Room 1

2.2.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1

Mp 1.10 (Zid)	26 lx	0.42
Mp 1.11 (Zid)	60 lx	0.36
Mp 1.12 (Zid)	32 lx	0.36
Mp 1.13 (Zid)	46 lx	0.30
Mp 1.14 (Zid)	28 lx	0.45
Mp 1.15 (Zid)	105 lx	0.27
Mp 1.16 (Zid)	46 lx	0.44
Mp 1.17 (Zid)	63 lx	0.32
Mp 1.18 (Zid)	106 lx	0.21

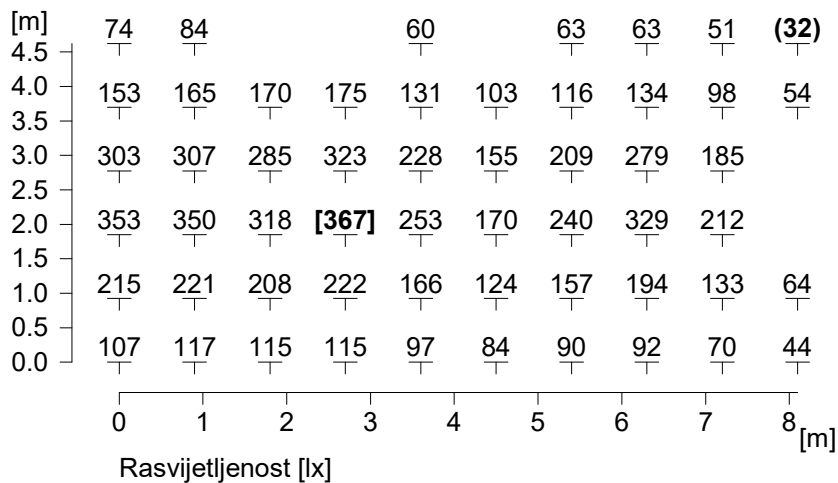
Tip Kom. Proizvod

		Tep Ex d.o.o./Eulumdat/LISUNGROUP	
1	3	Tipaska oznaka	: PSF 52 LED/1
		Naziv svjetiljke	:
		Žarulje	: 1 x PSF 52 LED/1 52 W 51.93 W / 8460 lm

2 Room 1

2.3 Rezultati izračuna, Room 1

2.3.1 Tablica, Referentna površina 1.1 (E)



Visina referentne površine

: 0.75 m

Srednja rasvjetljenost

Esr : 168 lx

Minimalna rasvjetljenost

Emin : 32 lx

Maksimalna rasvjetljenost

Emax : 367 lx

Jednolikost Uo

Emin/Esr : 1 : 5.20 (0.19)

Jednolikost Ud

Emin/Emax : 1 : 11.37 (0.09)

2.4. UVIJETI ODRŽAVANJA GRAĐEVINE I VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

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 investitor odnosno osoblje održavanja u toku eksploatacije i servisa trebaju strogo pridržavati:

a) Program održavanja

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.

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja električne instalacije provode se:

- četiri godine za građevine javne namjene,

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 sljedeći 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 fukcijama 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.

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Projektirani vijek uporabe adaptirane kableske instalacije iznosi 20 godina, ugrađenih priključnih i sklopnih elementa do 10 godina osim u slučaju promjene komunikacijskih protokola, a vijek trajanja konstruktivnih dijelova građevine je 50 godina.

2.5. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

Priloženim tehničkim projektom predviđena je rekonstrukcija dijela građevine. Prema položaju i veličini gradilišta građevine može se predvidjeti da se za potrebe gradilišta neće trebati zauzimati javne prometne površine.

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17), gradilište će biti uređeno u skladu s posebnim zakonom. Privremene građevine i oprema gradilišta moraju biti stabilni i odgovarati propisanim uvjetima zaštite od požara i eksplozije, zaštite na radu i svim drugim mjerama zaštite zdravlja ljudi i okoliša. Za vrijeme građenja na gradilištu je potrebno provoditi mjere zaštite zraka od onečišćenja, zaštitu od prekomjerne buke, zaštitu tla i podzemnih voda od onečišćenja, te ostala propisane mjere za zaštitu zdravlja ljudi. To znači da je potrebno tako organizirati gradnju da budu što manji deponiji materijala na gradilištu (uskладiti dopremu s ugradnjom). Isto tako uređaji koji se koriste na gradilištu moraju biti takvi da ne proizvode veliku (prekomjernu) buku. Unutra obuhvata osigurat će se odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevinskog otpada povjereno ovlaštenoj osobi. Sav otpadni materijal trebao bi se učestalo odvoziti na gradski deponij. Građevni otpad odložiti će se na za to predviđenim lokacijama. Građevni otpad predviđen za odlaganje predaje se ovlaštenim osobama koje upravljaju odlagalištima otpada sukladno uvjetima propisanim posebnim propisom. Ukoliko opasni otpad odgovara definiciji opasnih tvari sukladno Zakonu o prijevozu opasnih tvari, tada se pri prijevozu na odgovarajući način primjenjuju i odredbe Zakona o prijevozu opasnih tvari.

Privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevinski i drugi materijal, otpad i sl. ukloniti će se i dovesti zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilišta u uredno stanje kao prije početka radova.

Gradilište će biti osigurano i ograđeno radi sigurnosti prolaznika i sprečavanja nekontroliranog pristupa ljudi gradilištu.

Nakon završene izgradnje zgrade sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevni materijal, otpad i slično moraju biti uklonjeni. Zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilištu mora biti dovedeno u uredno stanje kao prije početka radova. To znači da treba demontirati kranove, ogradu, raščistiti ostatke deponija materijala i ostalo, odvozom na gradski deponij. Nakon toga treba maknuti sve kontejnere i nadstrešnice, urediti ogradu i ostalo sa ulične strane tako da se oslobodi prilaz građevini i dovede u prethodno stanje.

U Zagrebu, ožujak 2022. godine

3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3.1 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 opekline
- 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 niskonaposke 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 „O“, 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:

1. zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o proizvodima za električne instalacije ugrađenim u električnu instalaciju,
2. 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,
3. dokaze uporabljivosti (rezultate tekućih ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom izvođenja električne instalacije,
4. rezultate kontrolnih ispitivanja određene elektrotehničkim projektom ili ispitivanja provedenih u slučaju sumnje,
5. 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,
6. 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 inspekcijskog 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
- 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 FUNKCIONALOSTI

Rasklopni blokovi kao što su upravljački razdjelnici, ormari, upravljački pultovi, moraju se funkcionalno ispitivati 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.

3.2. OSIGURANJA KVALITETE IZVOĐENJA ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE

1. Ovi tehnički uvjeti su i detaljnije objašnjenje za ovu vrstu instalacija i kao takvi su sastavni dio projekta pa prema tome obavezni za izvođača.
2. Instalacija se ima izvesti prema planu (tlocrtu i shemama) i tehničkom opisu u projektu, važećim hrvatskim propisima i pravilima struke.
3. Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pismena suglasnost projektanta.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Pri odmotavanju kabela sa kolotura, paziti da se kabel ne usuče i da se ne oštećuje izolacija kabela.
8. Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani, a po boji se moraju razlikovati od faznih vodova. U električnom pogledu moraju predstavljati neprekinutu cijelinu.
9. Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u razvodnim kutijama.
10. Da bi se omogućilo nesmetano spajanje vodiča u kutijama, sklopkama, svjetiljkama i priključnicama, potrebno je na tim mjestima vodič napustiti za 10 - 15 cm.
11. 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).
12. Sklopke, priključnice i drugi instalacioni pribor prije postavljanja ispitati na tehničku ispravnost.
13. Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni propisom definiranim oznakama, a elementi na vratima s pločicama s graviranim tekstom.
14. Kod izvođenja elektro instalacija mora se voditi računa da se ne odštete već izvedeni radovi i dijelovi objekta.
15. Rušenje, dubljenje i bušenje konstrukcije, smije se vršiti samo uz suglasnost građevinskog nadzornog inženjera.
16. Spajanje kabela u razvodnim kutijama vrši se isključivo propisanim stezaljkama.
17. Kod polaganja kabela mora se pridržavati propisanog radijusa savijanja ($R_s=10*d$).
18. Kod prolaza polica kroz akustične barijere, police treba prekinuti, a kabele napustiti (napraviti omču) dužine približno 1m.
19. 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.

3.3. IZJAVE O SVOJSTVIMA I MJERENJA

1. Za svu ugrađenu opremu i instalacijski materijal izvođač je dužan dostaviti izjave o svojstvima (sukladnosti) kojima dokazuje zadovoljenje odgovarajućih propisa i normi.
2. 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.
3. Izvođač radova je dužan nakon izvedbe izvršiti funkcionalno ispitivanje instalacija i potrebna mjerenja, te kao dokaz ispravnosti izdati pismene protokole s rezultatima mjerenja.
3. Prilikom izvođenja radova potrebno je uredno pratiti dnevnik montaže, u koji se prilaže atestna dokumentacija i izjave o svojstvima (sukladnosti) ugrađenog materijala i opreme.

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

Redni broj	Naziv
1.	Projekt izvedenog stanja izveden po ovlaštenom projektantu
2.	Protokol o ispitivanju električnih instalacija i uređaja prema novim normama koji sadrži: <ul style="list-style-type: none">- 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 i protupanične rasvjete,- Ispitni list izjednačenje potencijala i uzemljenje metalnih masa- Ispitni list podešenosti zaštitnih uređaja (strujna i vremenska podešenost)- Ispitni listovi razvodnih ormara sa izjavom o sukladnosti,- Izjava o funkcionalnom ispitivanju isklopa u nuždi,- Izjava o izvršenom funkcionalnom ispitivanju elektroinstalacija,- Izjava o funkcionalnom ispitivanju sigurnosne rasvjete.
3.	Ispitni protokol strukturno kablirane komunikacijske mreže
4.	Izveštaji, certifikati i izjave o svojstvima ugrađene opreme
5.	Pisana izjava izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine

3.5 TEHNIČKA DOKUMENTACIJA IZVEDENOG STANJA

a) JAKA STRUJA

Tehničku dokumentaciju izvedenog stanja projektiranih instalacija potrebno je izraditi u sljedećim programskim paketima i formatima (DWG format, DOC format, XLS format i PDF format) te nakon prihvaćanja/odobrenja iste od strane naručitelja isporučiti

- u papirnatom obliku - projekt izvedenog stanja u 2 mape s po 2 mape izvedenih planova spajanja svih predmetnih razvodnih ormara
- na CDR mediju (snimljeno u multisession modu) u 2 primjerka.

Uz CDR medije potrebno je priložiti popis s nazivima i osnovnim opisom sadržaja isporučenih datoteka.

Tehnička dokumentacija (formatiranje dokumenata, prilozi, simboli, oznake i sl.) mora biti sukladna

- naručiteljevim internim normama
- hrvatskoj važećoj zakonskoj i normizacijskoj regulativi
- dobroj inženjerskoj praksi

Predmetna tehnička dokumentacija predmetnog sustava mora osim svega propisanog važećom zakonskom i normizacijskom regulativom, u projektantskoj i tehničkoj praksi uobičajenog sadržaja, **OBVEZNO** sadržavati i 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 softvvarea 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 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.)

INVESTITOR: Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14
GRAĐEVINA: Plinska kotlovnica
LOKACIJA: Gundulićeva 10, Zagreb
BROJ PROJEKTA: TD-E 0203/22
DATUM: ožujak 2022. godine
PROJEKTANT: ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.



- 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

4. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

1	RAZVODNI ORMARI	kn	20.000,00
2	KABELSKI RAZVOD	kn	9.000,00
3	SKLOPKE I PRIKLJUČNICE	kn	2.500,00
4	UNUTRAŠNJA RASVJETA	kn	7.000,00
5	PRIPREMNO ZAVRŠNI RADOVI	kn	6.000,00
UKUPNO ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE		kn	44.500,00

5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

5.1. POSEBNI UVJETI IZVOĐENJA ELEKTRIČNE INSTALACIJE

5.1.1 SIGURNOSNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINSKE RADOVE U POSLOVNOM PROSTORU

OPĆA PRAVILA

1. 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.
2. Početak izvođenja građevinskih radova uvjetovan je prijavom gradilišta nadležnim institucijama i prethodnim postavljanjem protupožarnih aparata u Poslovni prostor. Protupožarni aparati moraju se nalaziti u Poslovnom prostoru tijekom čitavog razdoblja izvođenja građevinskih radova, te u njemu mogu ostati i nakon otvaranja Poslovnog prostora.
3. Izbijanje požara tijekom ove vrste 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.
4. Izvođač mora odmah investitoru prijaviti bilo koji neželjeni ili nesretni slučaj do kojeg je došlo u Poslovni prostor ili pomoćnom prostoru Poslovnog prostora i koji uključuje osoblje Poslovnog prostora 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.
5. 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

1. Obvezno je stalno korištenje kacige, čizame sa zaštitom (željezni zaštitni umetci za prste, petu i gležanj i zaštitnog prsluka).
2. Remenje i pojasevi povezani sa sigurnosnom opremom za spriječavanje pada moraju se koristiti za rad na visini kad nema zajedničke zaštite.
3. 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 (NN br. 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

1. 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.

2. 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 zatamnjenog stakla ili stakla s automatskim progresivnim zatamnivanjem.
- 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.

ELEKTRIČARSKI RADOVI

Sljedeće se mjere trebaju poduzeti tijekom izvođenja električarskih 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, ljepljivima, 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;

ČIŠĆENJE

- Mjesto izvođenja radova mora stalno biti čisto.
- Otpadni materijal treba odnositi s gradilišta čim je prije moguće te ga prenositi na odgovarajuću lokaciju.

Glede IP-zaštite, izvođač je dužan uskladiti izvedbu sustava i primijenjena rješenja sa važećom hrvatskom zakonskom i normizacijskom regulativom.

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 Gode)

Instalacijske trase

Izvedbene trase instalacija predmetnog sustava 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 projektanata 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 nastavljavanje oklopa odnosno spajanjem drama žica u slučaju korištenja S/FTP kabela)
- oklop uzemljiti
- u slučaju instalacije u sigurnim prostorima i topologije petlje na oba kraja na glavnoj sabirnici sustava uz centralu sustava

POSEBNI ZAHTJEVI PRI IZVOĐENJU RADOVA:

1. SREDSTAVA ZA RAD I OSOBNU ZAŠTITU

Sredstva 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 unutarnjim 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. IZVOĐENJE I UPORABLJIVOST ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE

Pri izvođenju električne instalacije izvođač je dužan pridržavati se dijela projekta građevine koji se odnosi na električnu instalaciju i tehničkih uputa za ugradnju i upotrebu građevnih proizvoda koji se ugrađuju u električnu instalaciju te odredaba Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (N.N. 05/10). Kod preuzimanja proizvoda za električne instalacije izvođač električne instalacije mora utvrditi:

- je li proizvod za električne instalacije isporučen s oznakom sukladnosti i ima li isprave o sukladnosti u skladu s posebnim propisom kojim se uređuje označivanje proizvoda za električne instalacije i odgovaraju li podaci na dokumentaciji s kojom je proizvod za električne instalacije isporučen s podacima u propisanoj oznaci (utvrđeno zapisuje se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom

je proizvod za električne instalacije isporučena pohranjuje se među dokaze o sukladnosti proizvoda za električne instalacije koje izvođač mora imati na gradilištu),

- je li proizvod za električne instalacije ispučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu na hrvatskom jeziku,
- jesu li svojstva, uključivo i rok uporabe proizvoda za električne instalacije te podaci značajni za njezinu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost električne instalacije sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim elektrotehničkim projektom.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka izvođenja električne instalacije mora:

- provjeriti postoje li izjave o svojstvima u skladu sa posebnim propisima za proizvode za električne instalacije koji se ugrađuju u električne instalacije i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz elektrotehničkog projekta,
- provjeriti jesu li proizvodi za električne instalacije ugrađeni u skladu s elektrotehničkim projektom i/ili tehničkom uputom za ugradnju tih proizvoda,
- dokumentirati nalaze svih provedenih provjera i ispitivanja dijelova električne instalacije tijekom građenja zapisom u građevinski dnevnik.

Smatra se da električna instalacija ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiva ako su:

- svi proizvodi za električne instalacije ugrađeni u električnu instalaciju na propisani način i imaju izjave o svojstvima izdane u skladu s posebnim propisom,
- proizvodi za električne instalacije ugrađeni u električnu instalaciju imaju tehnička svojstva određena projektom električne instalacije,
- uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva električne instalacije bili sukladni zahtjevima iz projekta,
- rezultati završnog pregleda i ispitivanja električne instalacije tijekom izvođenja radova i nakon završetka radova sukladni propisanim vrijednostima ili vrijednostima koje su određene elektrotehničkim projektom, te ako o činjenicama postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

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 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.

5.3. POSEBNI ZAHTJEVI PRI KORIŠTENJU INSTALACIJA:

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:

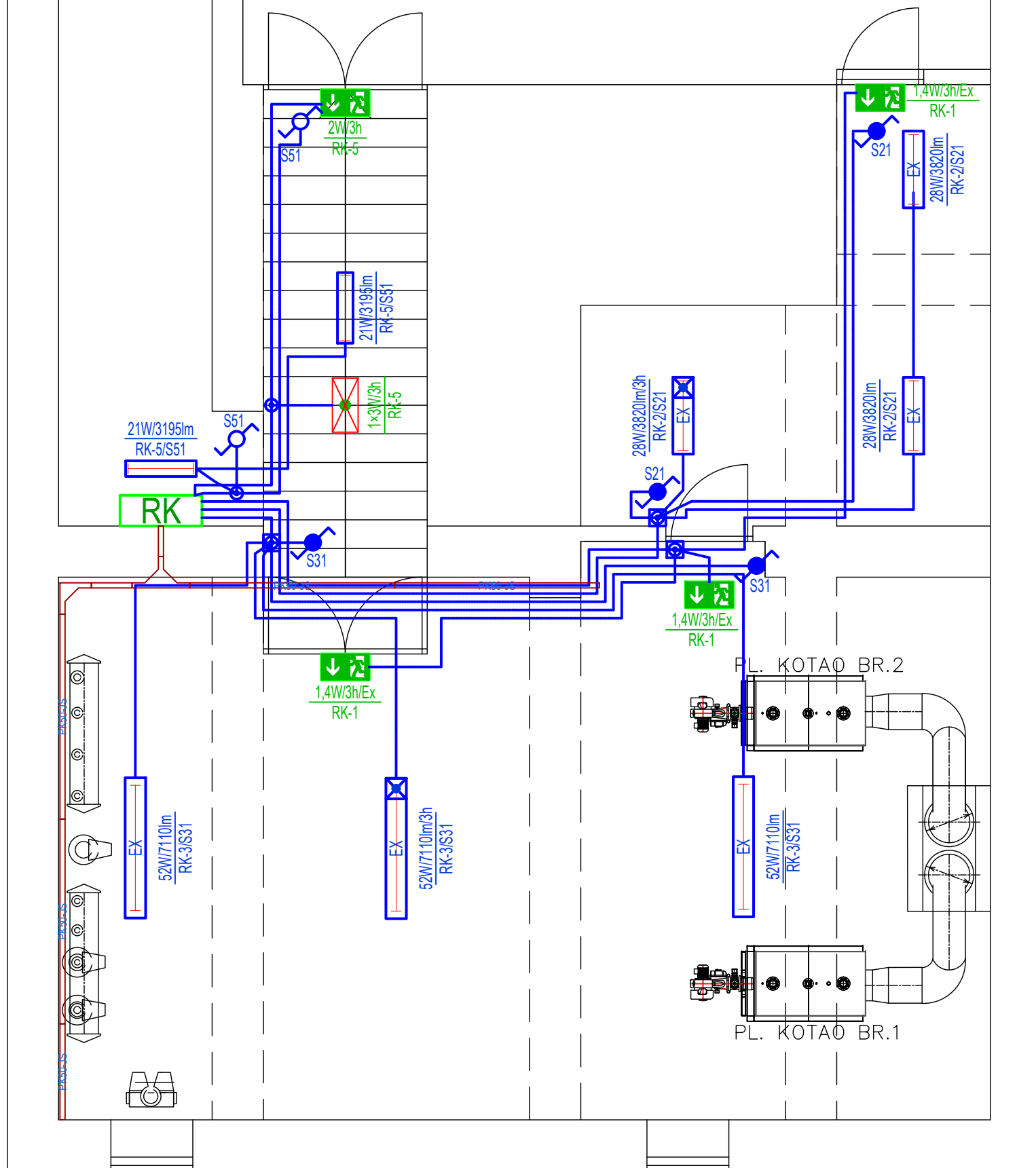
- svi neaktivni metalni dijelovi razdjelnika, izvodnih i razvodnih ormarića i komunikacijskih ormara, metalnih razvodnih kutija, perforiranih kablskih kanala, kablskih ljestvi, perforiranih metalnih traka i metalni plaševi kabela moraju biti uzemljeni sukladno tehničkim uvjetima i pravilima struke
- zaštita od pojave potencijalnih razlika na neaktivnim metalnim dijelovima razvodnih ormarića odnosno opreme te kablskim 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 kableske police, kanalice, odnosno u zaštitne plastične cijevi i/ili kanale pri probojima kroz zidove
 - kabele trebaju biti položeni u kableske police, kanalice i zaštitne cijevi, odnosno vezani na perforirane trake na propisnoj udaljenosti (minimalno 0.6m) od cijevnih instalacija (grijanja, klime i sl.)
 - svi kabele moraju se položiti na propisanim međusobnim razmacima od kabela jake struje prema važećim tehničkim pravilima, odnosno uputama iz poglavlja OPĆI TEHNIČKI UVJETI, OSIGURANJE I KONTROLA 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 (kabelskih 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 ekspanzirajuća žbuka i/ili ekspanzirajući jastučići/vrećice sukladno normi HRN DIN4102) na svim prolazima kabela između dvije požarne zone. odnosno svakih 15+30m, pri vođenju po perforiranim kabelskim 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.

INVESTITOR: Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14
GRAĐEVINA: Plinska kotlovnica
LOKACIJA: Gundulićeva 10, Zagreb
BROJ PROJEKTA: TD-E 0203/22
DATUM: ožujak 2022. godine
PROJEKTANT: ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.



6. GRAFIČKI PRIKAZI



NAPOMENA JAKA STRUJA:

Instalacija kotlovnice je postojeća i potrebno ju je demontirati zbog zamjene opreme. Daljinski isklap napajanja kotlovnice je postojeći i nema izmjena. Za izvedbu strujnih krugova jake struje upotrijebiti kabele tipa NYM i NYY. Svu instalaciju položiti po kabelskim stazama nadgradno u kabelskim policama, PNT i gibljivim SAPA cijevima. Svi kabele moraju biti do visine 2 m od poda zaštićeni od mehaničkih oštećenja sa predviđenim zaštitnim sredstvima (rebraste gibljive cijevi, razne antikorozivne cijevi itd.).

Sve nadgradne sklopke i priključnice montirati na visini 150 cm od gotovog poda. U razvodnim i montažnim kutijama vodiče spajati u stezaljkama. Nije dozvoljeno tzv. "frkanje žica" i izoliranje plastičnim samoljepljivim izolacijskim trakama.

Izjednačenje potencijala u objektu izvesti spajanjem svih metalnih masa (metalnih okvira vrata, metalnih cijevi i ormara hidranata) na stezaljku uzemljenja u razvodnom ormaru. Izjednačenje potencijala na spojevima prirubnica cijevi izvoditi umetanjem nazubljenih podložnih pločica na spojni vijak. Pri vidljivom prolasku kabela kroz požarne zone prodore zatvoriti protupožarnim kitom prema posebnom detalju proizvođača.


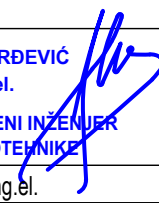
ZAŠTITA:

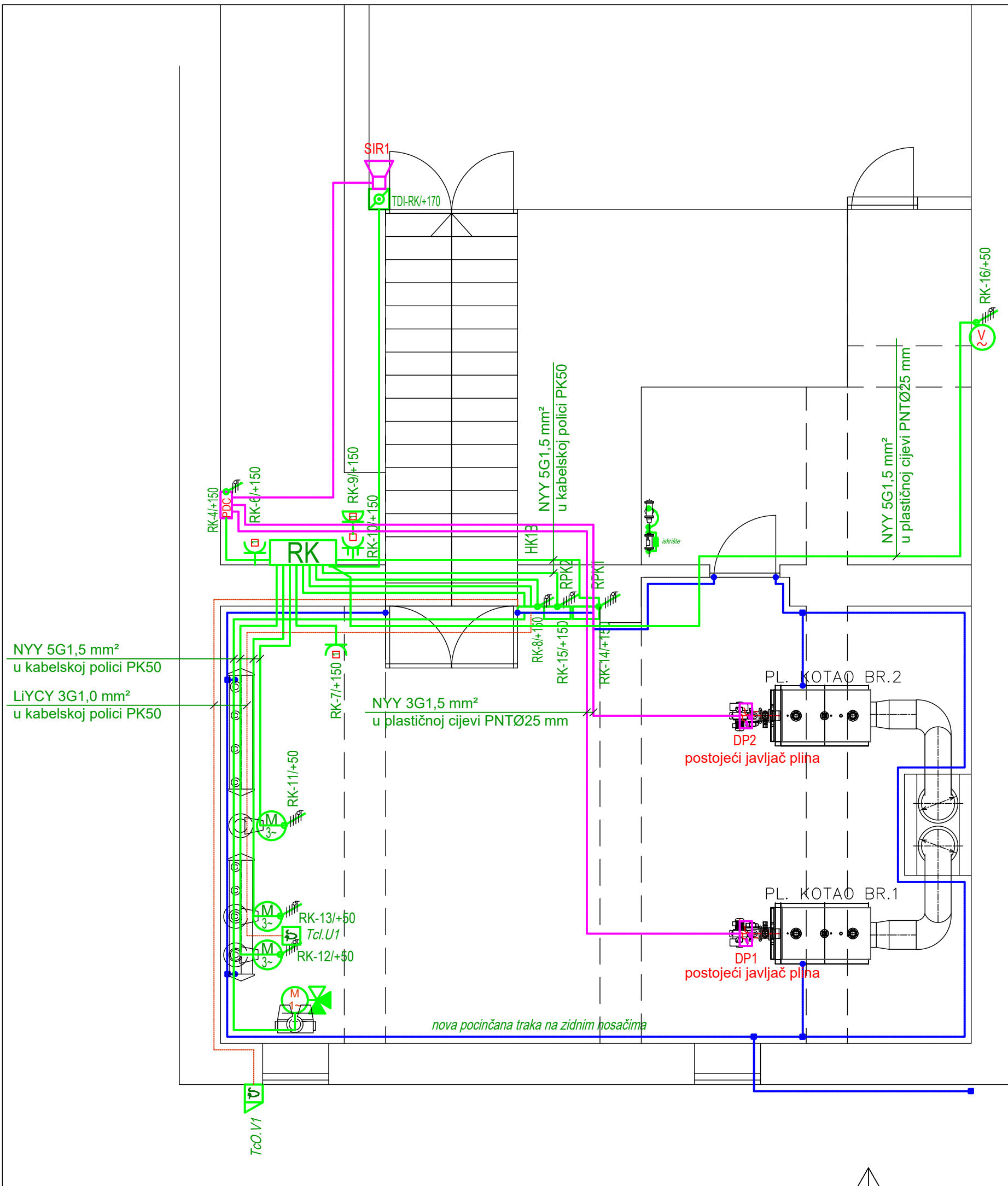
Zaštita pri neposrednom dodiru je ostvarena isklapanjem u TN-S mreži automatskim instalacijskim prekidačem i strujnom diferencijalnom sklopkom prorađene struje 30 i 300 mA. Dodatna zaštita izvedena je izjednačenjem potencijala povezivanjem svih metalnih masa na postojeći uzemljivač.

Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacrtu bez dopuštenja projektanta



SLIMEL d.o.o.
Zagreb, Ivanićgradska 59 b
Telefon/Fax : 01/ 23 36 047
Mobilni : 091/ 23 36 047
E-mail : slimel@slimel.hr
Web : www.slimel.hr

Glavni projektant			
Projektant	 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el.  E284 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		
Suradnik	Matea Jaklić, mag.ing.el.		
Investitor	Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14, Zagreb		
Gradjevina	Plinska kotlovnica		
Lokacija	Gundulićeva 10, Zagreb		
Faza i tip projekta	IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE		
Broj mape	2: ELEKTROTEHNIKA		
ZOP			
Mjerilo	M 1:50		
SADRŽAJ	Elektrotehničke instalacije - opća i sigurnosna rasvjeta kotlovnice u podrumu		
Datum	ožujak 2022. god	Broj nacrtu	1
Broj T.D.	TD-E 0203/22	List broj:	1
REVIZIJA			





NAPOMENA PLINODOJAVA:








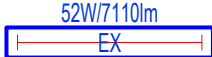
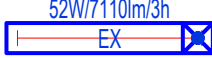

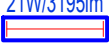





Javljači dojava plina su montirani na strop ovisno na 5 cm od stropa. Kabeli su položeni djelomično u plastične cijevi, a djelomično u kabelske kanalice. Alarmna unutrašnja centrala je montirana nadgradno na zidu posebne prostorije na visini 1.8 m od gotovog poda.

Sustav plinodjave je sučeljen sa odsisnom ventilacijom koja je postojeća. Detektori su postojeći i kalibrirani na zadani plin. 3-4 mjeseca nakon instalacije detektora treba provjeriti njegove karakteristike koje mogu biti narušene u ovisnosti od okoline u kojoj se nalazi. Jednom godišnje potrebno je izvršiti provjeru stanja detektora i njegovu kalibraciju na zadani plin ako je potrebno. Svake 3 godine potrebno je zamijeniti senzor te izvršiti njegovo kalibriranje koje smije obavljati isključivo ovlaštena i stručna osoba.

Po završetku radova izvršiti ispitivanje instalacije i izdati potrebni protokoli o ispitivanju izveden od ovlaštenih pravnih osoba.

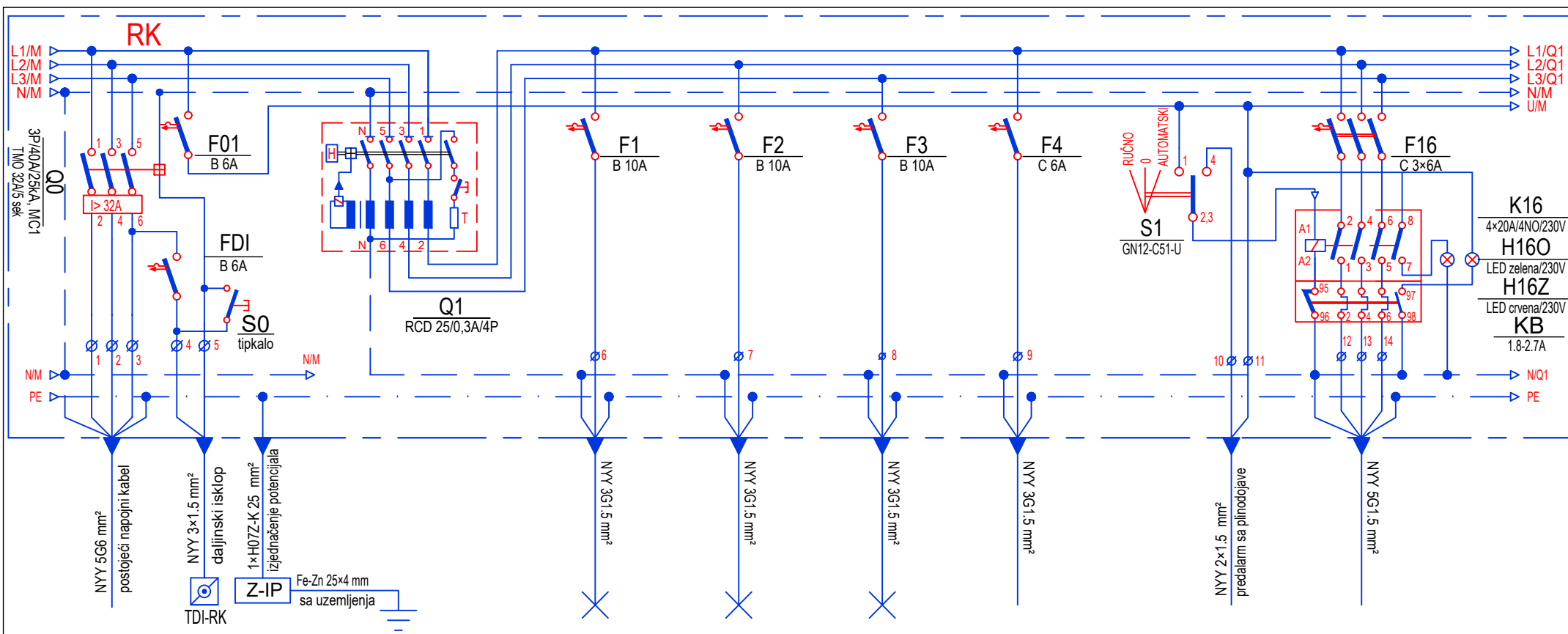
Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacrt bez dopuštenja projektanta			
		SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivanićgradska 59 b Telefon/Fax : 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr	
Glavni projektant			
Projektant	 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. E284 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		
Suradnik	Matea Jaklić, mag.ing.el.		
Investitor	Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14, Zagreb		
Građevina	Plinska kotlovnica		
Lokacija	Gundulićeva 10, Zagreb		
Faza i tip projekta	IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE		
Broj mape	2: ELEKTROTEHNIKA		
ZOP			
Mjerilo	M 1:50		
SADRŽAJ	Elektrotehničke instalacije - jaka struja i plinodjave kotlovnice u podrumu		
Datum	ožujak 2022. god	Broj nacrt	2
Broj T.D.	TD-E 0203/22	List broj:	1
REVIZIJA			

LEGENDA INSTALACIJSKI MATERIJAL

GRAFIČKA OZNAKA	OPIS MATERIJALA
	fiksni priključak petopolni podžbukni
	nadžbukno tipkalo za daljinski isklon napajanja
	tropolni izvod za napajanje jednofaznih trošila
	petopolni izvod za napajanje trofaznih trošila i ventilokonvektora
	priključak za izjednačenje potencijala
	Stropna LED nadgradna svjetiljka izvedena od SMC poliesterskog kućišta ojačanog staklenim vlaknima u protueksplozijskoj zaštiti u zaštiti IP66 snage 28W/3820lm za napon 230V
	Stropna LED nadgradna svjetiljka sa protupaničnim članom autonomije 3h/1150lm izvedena od SMC poliesterskog kućišta ojačanog staklenim vlaknima u protueksplozijskoj zaštiti u zaštiti IP66 snage 28W/3820lm za napon 230V i baterijom 6V/6Ah
	Stropna LED nadgradna svjetiljka izvedena od SMC poliesterskog kućišta ojačanog staklenim vlaknima u protueksplozijskoj zaštiti u zaštiti IP66 snage 56W/3820lm za napon 230V
	Stropna LED nadgradna svjetiljka sa protupaničnim članom autonomije 3h/1150lm izvedena od SMC poliesterskog kućišta ojačanog staklenim vlaknima u protueksplozijskoj zaštiti u zaštiti IP66 snage 56W/3820lm za napon 230V i baterijom 6V/6Ah
	Stropna LED nadgradna sigurnosna svjetiljka 2,4 W baterijski rad / 5 W mrežni rad autonomije 3h/1150lm izvedena od siluminskog kućišta u protueksplozijskoj zaštiti u zaštiti IP66
	LED nadgradna svjetiljka snage izvora 21W temperature boje 4000 K, dimenzija 690×150×102 mm. Kućište i difuzor od polikarbonata u sivoj boji sa CLD CELL LED izvorom 3195 lm. Mehanička zaštita minimalno IP66IK08
	sigurnosna svjetiljka zidna nadgradna IP40 sa piktogramom izlaza prema normi HRN ISO 3864-1 vidljivosti minimalno 25m sa 1 LED žaruljom maksimalne snage 2W za napon 230V i autonomijom 3h u stalnom spoju predviđena za spoj na lokalnu bateriju
	sigurnosna svjetiljka stropna nadgradna minimalno IP20, sa 1 LED žaruljom maksimalne snage 3W za napon 230V i autonomijom 3h u pripravnom spoju ukupnog svjetlosnog toka minimalno 320 lm predviđena za spoj na lokalnu bateriju
	Nadgradna izmjenična sklopka 15A/230V od poliamidnog kućišta ojačanog staklenim vlaknima u protueksplozijskoj zaštiti IP66
	Razvodna kutija od poliamidnog kućišta ojačanog staklenim vlaknima u protueksplozijskoj zaštiti u zaštiti IP66 sa 6 ulaza/izlaza
	Nadgradna izmjenična sklopka 10A/230V

Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacрта bez dopuštenja projektanta

 <p>SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivanićgradska 59 b Telefon/Fax: 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr</p>	Glavni projektant				
	Projektant	 <p>IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</p>			
	Suradnik	Matea Jaklić, mag.ing.el.			
Investitor	Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14, Zagreb	Faza projekta	IZVEDBENI PROJEKT		
Gradevina	Plinska kotlovnica	Tip projekta	ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE		
Lokacija	Gundulićeva 10, Zagreb	Broj mape	ELEKTROTEHNIKA		
SADRŽAJ	Elektrotehničke instalacije - legenda instalacijskog materijala	ZOP		Mjerilo	M 1:50
		Datum	ožujak 2022. god	Broj nacрта	2
REVIZIJA		Broj T.D.	TD-E 0203/22	List broj	2



OPTEREĆENJA PO FAZAMA	L1	3164W
	L2	3532W
	L3	3646W
	NAPAJANJE sa razvodnog ormara u prizemlju	

12W			300W
	42W		
		156W	
RASVJETA LED zidna nadgradna sigurnosna LB	RASVJETA LED stropna nadgradna stepenice i ROK	RASVJETA LED stropna nadgradna kotlovnica	PRIKLJUČAK jednofazni nadgradni plinodajvna centrala

165W
165W
165W
PRIKLJUČAK trofazni nadgradni odsisna ventilacija

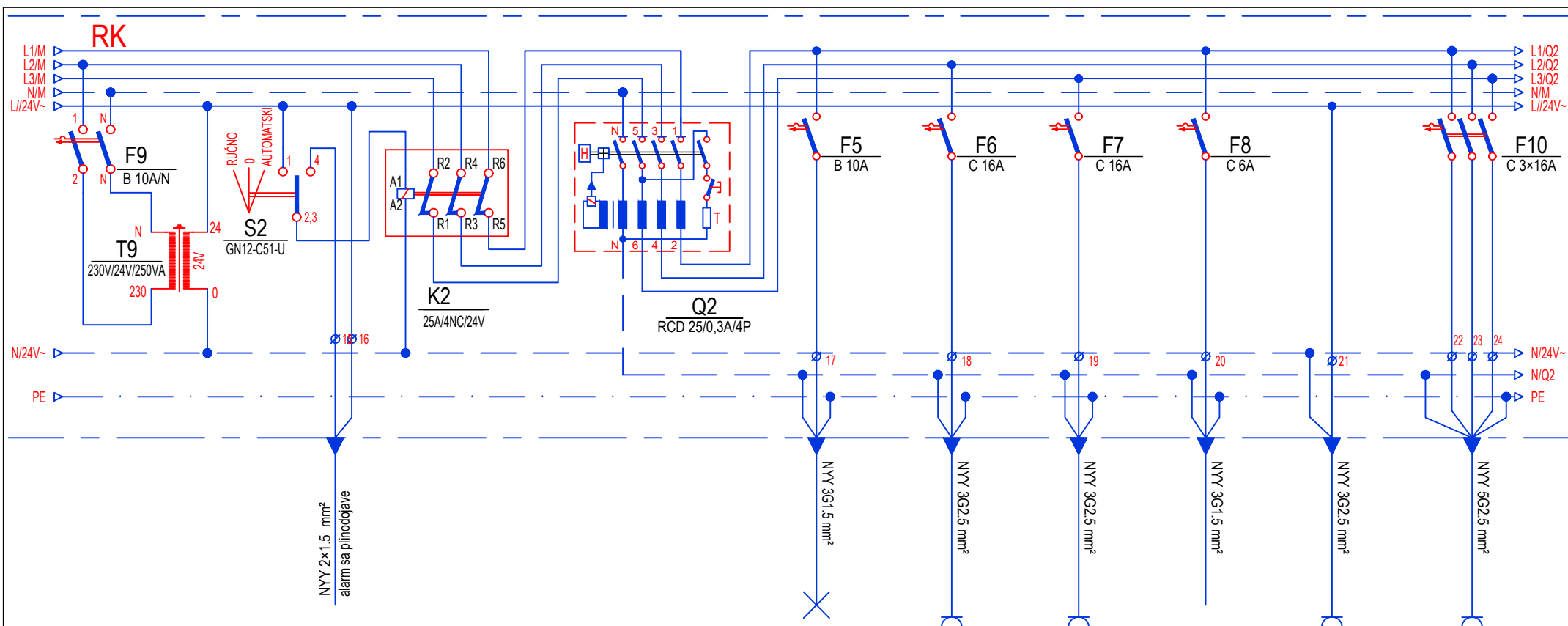
Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacrtu bez dopuštenja projektanta

Investitor	Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14, Zagreb		
Građevina	Plinska kotlovnica		
Lokacija	Gundulićeva 10, Zagreb		
Faza projekta	IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE		
Broj mape	ELEKTROTEHNIKA		
ZOP	Mjerilo	M 1:50	REVIZIJA



SLIMEL d.o.o.
Zagreb, Ivanićgradska 59 b
Telefon/Fax: 01/ 23 36 047
Mobilni : 091/ 23 36 047
E-mail : slimel@slimel.hr
Web : www.slimel.hr

Glavni projektant		Datum	ožujak 2022. god
Projektant	IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	Broj T.D.	TD-E 0203/22
		SADRŽAJ Elektrotehničke instalacije - trolpna shema razvodnog ormara kotlovnice oznake RK	
Suradnik	Matea Jaklić, mag.ing.el.	Broj nacrtu:	3
		List broj:	1



OPTEREĆENJA PO FAZAMA	L1	
	L2	
	L3	

62W			300W		1000W
	1000W			300W	1000W
		1000W			1000W
RASVJETA LED stropna nadgradna	PRIKLJUČNICA jednofazna nadžbukna pored ormara	PRIKLJUČNICA jednofazna nadžbukna kotlovnica	PRIKLJUČAK jednofazni nadgradni automatika kotla	PRIKLJUČNICA 24V~ zidna kotlovnica	PRIKLJUČNICA trofazna nadžbukna kotlovnica

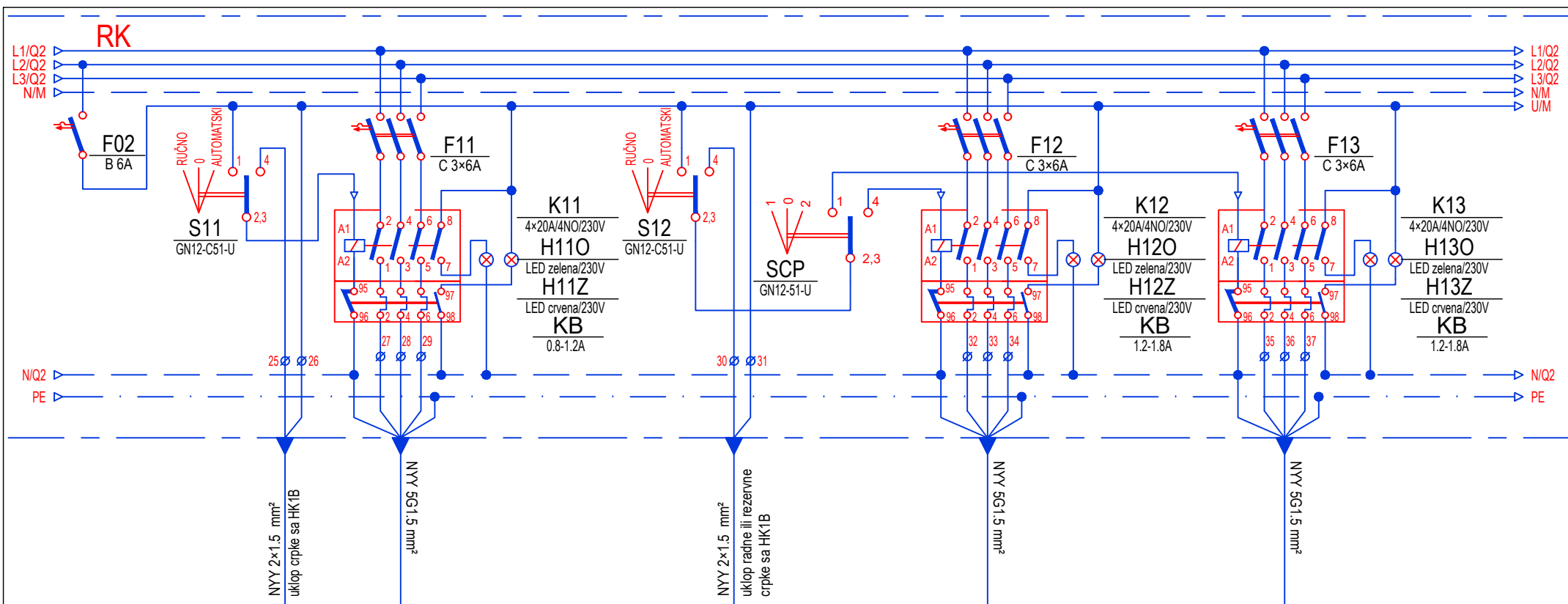
Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacrtu bez dopuštenja projektanta

Investitor	Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14, Zagreb		
Građevina	Plinska kotlovnica		
Lokacija	Gundulićeva 10, Zagreb		
Faza projekta	IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE		
Broj mape	ELEKTROTEHNIKA		
ZOP	Mjerilo	M 1:50	REVIZIJA



SLIMEL d.o.o.
Zagreb, Ivanićgradska 59 b
Telefon/Fax: 01/ 23 36 047
Mobilni : 091/ 23 36 047
E-mail : slimel@slimel.hr
Web : www.slimel.hr

Glavni projektant		Datum	ožujak 2022. god
Projektant	IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	Broj T.D.	TD-E 0203/22
		SADRŽAJ Elektrotehničke instalacije - trolna shema razvodnog ormara kotlovnice oznake RK	
Suradnik	Matea Jaklić, mag.ing.el.	Broj nacrtu:	3
		List broj:	2



OPTEREĆENJA PO FAZAMA	L1
	L2
	L3

65W
65W
65W
PRIKLJUČAK trofazni nadgradni cirk. pumpa 1

130W
130W
130W
PRIKLJUČAK trofazni nadgradni cirk. pumpa 3

130W
130W
130W
PRIKLJUČAK trofazni nadgradni cirk. pumpa 2

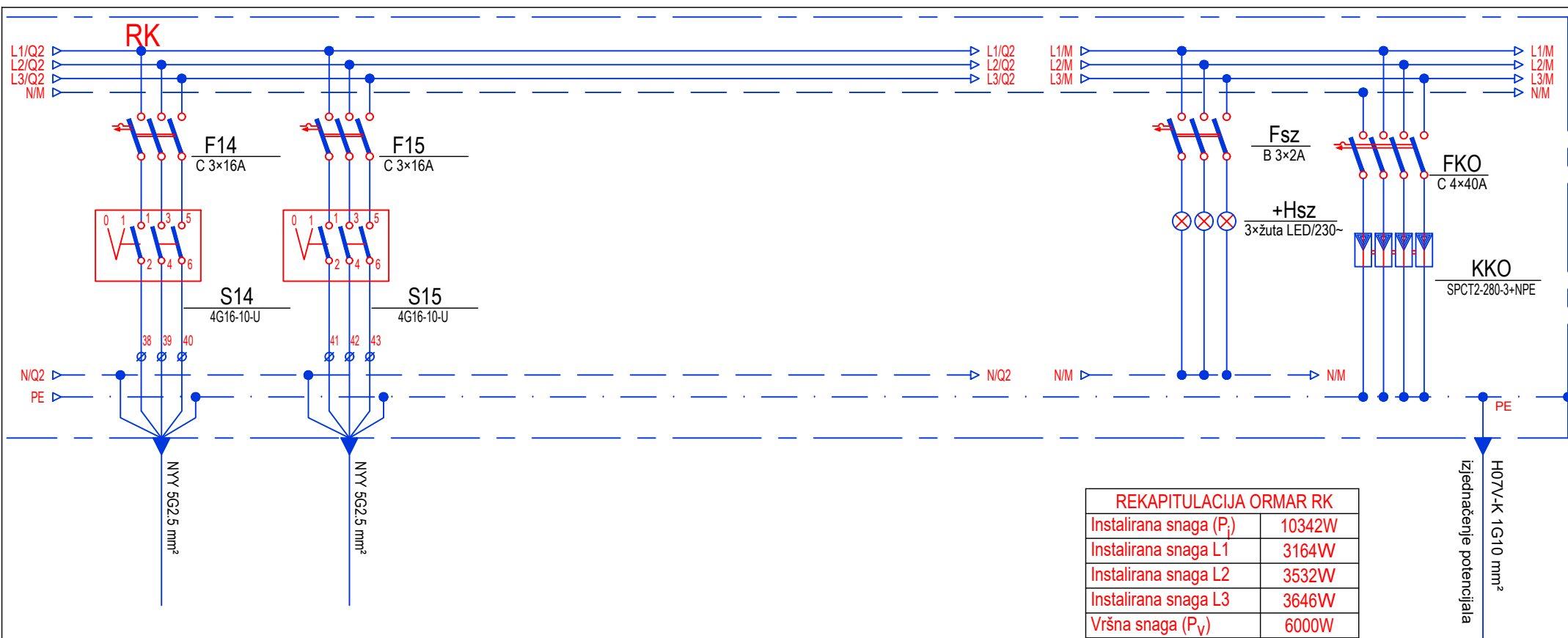
Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacrtu bez dopuštenja projektanta

Investitor	Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14, Zagreb
Građevina	Plinska kotlovnica
Lokacija	Gundulićeva 10, Zagreb
Faza projekta	IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE
Broj mape	ELEKTROTEHNIKA
ZOP	Mjerilo M 1:50



SLIMEL d.o.o.
Zagreb, Ivanićgradska 59 b
Telefon/Fax: 01/ 23 36 047
Mobilni : 091/ 23 36 047
E-mail : slimel@slimel.hr
Web : www.slimel.hr

Glavni projektant		Datum	ožujak 2022. god
Projektant	IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	Broj T.D.	TD-E 0203/22
Suradnik	Matea Jaklić, mag.ing.el.	SADRŽAJ Elektrotehničke instalacije - troljna shema razvodnog ormara kotlovnice oznake RK	
		Broj nacrtu:	3
		List broj:	3



REKAPITULACIJA ORMAR RK	
Instalirana snaga (P_I)	10342W
Instalirana snaga L1	3164W
Instalirana snaga L2	3532W
Instalirana snaga L3	3646W
Vršna snaga (P_V)	6000W
Nominalna struja (I_V)	9.12A
Napon	3x400/230V
Frekvencija	50 Hz
Faktor snage ($\cos \varphi$)	0.95
Sustav zaštite	TN-S

OPTEREĆENJA PO FAZAMA	L1	500W	500W
	L2	500W	500W
	L3	500W	500W
		PRIKLJUČAK trofazni nadgradni ormar plamenika 1	PRIKLJUČAK trofazni nadgradni ormar plamenika 2

Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacrtu bez dopuštenja projektanta

Investitor	Pravni fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14, Zagreb	 SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivanićgradska 59 b Telefon/Fax: 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr	Glavni projektant		Datum	ožujak 2022. god		
Građevina	Plinska kotlovnica		Projektant	 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	Broj T.D.	TD-E 0203/22		
Lokacija	Gundulićeva 10, Zagreb		Suradnik	Matea Jaklić, mag.ing.el.	SADRŽAJ Elektrotehničke instalacije - trolna shema razvodnog ormara kotlovnice oznake RK			
Faza projekta	IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE		Broj nacrtu:	3			List broj:	4
Broj mape	ELEKTROTEHNIKA							
ZOP		Mjerilo	M 1:50	REVIZIJA				