



d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

BROJ PROJEKTA: 04/21-HN

Z.O.P.: 07/2021

INVESTITOR: Rotoplast d.d. Poduzetnička 7, Kerestinec 10431 Sveta Nedjelja,
OIB 37955572990

GRAĐEVINA: Gospodarska zgrada – proizvodna, održavanje građevine

LOKACIJA GRADNJE: k.č. br. 1526/2; k.o. Garešnica;

MAPA 2

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA JAKE I SLABE STRUJE I TRAFOSTANICE

PROJEKTANT:	IVICA ČABRAJA, mag.ing.el. E3096	Digitalni potpis:
GLAVNI PROJEKTANT:	HRVOJE NAVRATIL, dipl.ing.arh. A3465	Digitalni potpis:
U Požegi, svibanj 2021.g.		Za ET projekt d.o.o.- direktor: Ivica Čabraja, mag.ing.el.

Sadržaj

1.	OPĆI PRILOZI	4
1.1.	Popis projekata koji čine cjelinu tehničke dokumentacije.....	5
1.2.	Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta.....	6
1.3.	Izvod iz sudskog registra	7
1.4.	Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera.....	8
2.	TEKSTUALNI PRILOZI.....	9
2.1.	Tehnički opis elektroinstalacije.....	10
2.1.1.	Uvod	10
2.1.2.	Priključak na elektroenergetsku mrežu	13
2.1.3.	Razdjelni ormari.....	13
2.1.4.	Električna instalacija jake struje	13
2.1.5.	Elektronička komunikacijska mreža - EKM	14
2.1.6.	Rasvjeta	15
2.1.7.	Sigurnosna rasvjeta	16
2.1.8.	Zaštita od direktnog i indirektnog napona dodira	17
2.1.9.	Sustav zaštite od djelovanja munje na građevinu – LPS	17
2.1.10.	Instalacija izjednačenja potencijala.....	17
2.1.11.	Održavanje instalacija	18
2.1.12.	Zaključak	19
3.	PRORAČUNI	20
3.1.	Analiza opterećenja i proračun pada napona kabela.....	20
3.2.	Proračun sustava zaštite od djelovanja munje na građevinu	23
3.3.	Proračun rasvjete - Relux	29
4.	PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA	30
5.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE.....	34
5.1.	Opći i posebni tehnički uvjeti.....	37
6.	PROJEKT TRAFOSTANICE.....	39
6.1.	TEHNIČKI OPIS.....	40
6.2.	OPĆENITO	40
6.3.	ENERGETSKI TRANSFORMATOR	40
6.4.	SEKUNDARNO SREDNJENAPONSKO 10(20) kV POSTROJENJE	40
6.5.	NISKONAPONSKO 0,4 kV POSTROJENJE	41
6.6.	ZAŠTITA I MJERENJA.....	42
6.7.	UZEMLJENJE	42
6.8.	RASVJETA	43
6.9.	INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE	43
6.10.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	44
6.11.	ISPITIVANJE I PUŠTANJE U RAD.....	50
6.12.	IZVEDBA UZEMLJENJA.....	50
6.13.	PRORAČUN UZEMLJENJA TRAFOSTANICE.....	51
6.14.	OBLIKOVANJE UZEMLJIVAČA ZA SIGURNOST LJUDI.....	52

7.	TROŠKOVNIK	54
7.1.	Troškovnik elektrotehničkih instalacija	55
7.2.	Troškovnik izvedbe trafostanice	63
8.	GRAFIČKI PRILOZI	67
1.	Situacija M 1:1000	68
2.	Shema LPS instalacije – pročelja M 1:100	68
3.	Shema elektroinstalacija – rasvjeta M 1:100	68
4.	Shema elektroinstalacija – priključnice M 1:100	68
5.	Shema elektroinstalacija – EKMI M 1:100	68
6.	Jednopolna shema razdjelnika GRO	68
7.	Jednopolna shema razdjelnika – RO 1	68
8.	Jednopolna shema razdjelnika – RO 2	68
9.	Jednopolna shema razdjelnika – RO 3	68
10.	Jednopolna shema razdjelnika – RO UT 1-5	68
11.	Blok shema LAN	68
12.	Trafostanica – smještaj opreme M 1:50	68
13.	Trafostanica – jednopolna shema	68
14.	Trafostanica – izgled NN bloka	68
15.	Trafostanica – opća instalacija	68
16.	Trafostanica – uzemljenje	68

1. OPĆI PRILOZI

1.1. Popis projekata koji čine cjelinu tehničke dokumentacije

POPIS MAPA I SURADNIKA

MAPA 1	ARHITEKTONSKI PROJEKT TD: 07/2021 10x10 arhitektura d.o.o., Požega Hrvoje Navratil, dipl.ing.arh.
MAPA 2	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TD: 04/21-HN ET projekt d.o.o. POŽEGA Ivica Čabreja, mag.ing.el.

1.2. Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta

U skladu s člankom 51. Zakonom o gradnji NN RH 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19 dajem

IZJAVA

da je slijedeća projektna dokumentacija - glavni projekt za

INVESTITOR:	Rotoplast d.d. Poduzetnička 7, Kerestinec 10431 Sveta Nedjelja
LOKACIJA:	k.č.br. 1526/2; k.o. Garešnica
GRAĐEVINA:	Gospodarska zgrada – proizvodna, održavanje građevine
ZAHVAT:	ODRŽAVANJE
BROJ T.D.	04/21-HN
Z.O.P.	07/2021

izrađen u skladu s:

Pravilnikom o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19 i 31/20), čl 5, st 10

PPUG Garešnica "Službeni glasnik Grada Garešnice", br. 07/03, 02/11, 03/15, 06/15, (04/16-pročišćeni Plan nakon [III.ID](#)), 03/19 i 02/21.

te pravilima struke i odredbama Zakona, tehničkih propisa i drugih propisa donesenih na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19).

Predviđeni radovi, u skladu s čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19 i 31/20) mogu se izvoditi BEZ GRAĐEVINSKE DOZVOLE U SKLADU S GLAVNIM PROJEKTOM .

U Požegi 21. svibanj 2021. godine

Projektant:
Ivica Čabraja, mag.ing.el.

1.3. Izvod iz sudskog registra

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
STALNA SLUŽBA U SLAVONSKOM BRODU
Tt-18/7229-4
MBS: 030212079
Datum: 03.12.2018

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ET projekt d.o.o. za projektiranje i nadzor upisuje se:

SUBJEKT UPISA
PREDMET POSLOVANJA:

- * koordinatni sustav Republike Hrvatske
Pružanje usluga kojima je rezultat iskaz određenih podataka o prostoru koji se temelje na službenim evidencijama o prostoru i nekretnostima
- * Pružanje geodetskih usluga izrade plana leta, obavljanje snimanja iz zraka, obrade materijala dobivenog snimanjem iz zraka te izrada geodetskih podloga koje su rezultat obavljene snimanja iz zraka

OSNIIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Ivica Čabraja, OIB: 21488260937
Vidovec, Obrićnička 6
- jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Ivica Čabraja, OIB: 21488260937
Vidovec, Obrićnička 6
- direktor
- zastupa društvo samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:
20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:

Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od
21.11.2018. god.

U Slavonskom Brodu, 03. prosinca 2018.


0003, 2018-12-03 12:47:36
Stranica: 7 od 7

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
STALNA SLUŽBA U SLAVONSKOM BRODU
MBS: 030212079
Tt-18/7229-4

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Osijeku – stalna služba u Slavonskom Brodu po sudu pojedincu Davorin Pavičić u registarskom predmetu upisa u sudski registar osnivanje društva s ograničenom odgovornošću ET projekt d.o.o. po prijedlogu predlagatelja ET projekt d.o.o., Požega, županijska 5, MBS 030212079, 03.12.2018. godine

k i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:
osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom ET projekt d.o.o. za projektiranje i nadzor, sa sjedištem u Požegi, županijska 5, u registarski uložak s MBS 030212079, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
STALNA SLUŽBA U SLAVONSKOM BRODU

U Slavonskom Brodu, 3. prosinca 2018. godine


S I D A C
Davorin Pavičić

Upuća o pravnom lijevku:

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

0003, 2018-12-03 12:47:36
Stranica: 1 od 1

1.4. Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera

2

Obrazloženje

Ivica Čabrja, mag.ing.el., podnio je dana 08.11.2018. Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehničke HKIE.

Dana 15.11.2018. godine proveden je postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehničke HKIE, te je odlučeno da imenovati u skladu s člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u građevinarstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehničke HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehničke upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehničke HKIE stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili električnog nadzora građanja u svojoj odgovornoj osobi u okviru zadane elektrotehničke struke, sukladno Zakonu i Statutu HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehničke može poslove projektiranja i/ili električnog nadzora građanja prema članku 19. Zakona o poslovanju i djelatnostima prostornog uređenja i građnje ("Narodne novine", broj 78/2015.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, ili u pravnoj osobi registriranoj za djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehničke, osim u slučaju mirovanja članske, dobiva posredstvom HKIE pomoć osiguravajući od profesionalne odgovornosti od odgovarajućeg osiguravatelja. Pomoć se bori za naknadu od godinu dana i obnavlja svake godine.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehničke HKIE imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku knjižicu" koje mu izdaje HKIE, a koji su trajno vlasništvo HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehničke ima pravo i dužnost u skladu s člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Hrvatske komore inženjera u građevinarstvu i prostornom uređenju i Statutom HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehničke je dužan redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer elektrotehničke dužan je u obavljajući poslovne projektiranja i/ili električnog nadzora građanja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehničkih pravila, standarda, norme te ostalo odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema tim istim osobama i javnosti.

U skladu s Odlukom o visini uplatine i članarine Hrvatske komore inženjera elektrotehničke, uplaćena je uplatina u iznosu od 2.000,00 kn (dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehničke broj HR7823600001102054148.

Uprava prijavila je iznos od 70,00 kn (sedamdeset kuna) složena je uplatom bilježnicama jedinice Republike Hrvatske koji su zaštićeni na podnesak i ponizili pečatom ovog lista prema Tar. br. 1.1.2. Uvedbe o tarifi upravnih prihoda (NN 82017).

Na temelju svega prethodno navedenog rješenje je kao u dispozitivu, te Komore u skladu s člankom 25. i 26. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u građevinarstvu i prostornom uređenju donosi ovo rješenje.

Potpis o pravnom lijebu:

Prodv ovog rješenja dopisana je žalba koja se podnosi Ministarstvu građiteljstva i prostornog uređenja u roku 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba se predaje neposredno ili poštom u pisarnicu odjela, u tri primjerka, putem kojih koje je izdat rješenje. Na žalbu se plaća prenosna u iznosu od 50,00 kuna državnih bilježnica prema Tar. br. 3. Uvedbe o tarifi upravnih prihoda (NN 82017).



Dostaviti:
1. Ivici Čabrji, 34000 POŽEGA, Obrtnička 6, Vidičev
2. U Zbirku upravnih Kolora
3. Hrvatska Komora



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Kata: LPV-600-0/18-01/107
Urbroj: 504-05-18-3
Zagreb, 15. studenog 2018. godine

Na temelju članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u građevinarstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.) Hrvatska komora inženjera elektrotehničke, izdajući po Zahtjevu za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehničke Hrvatske komore inženjera elektrotehničke, koji je podnio Ivica Čabrja, mag.ing.el., POŽEGA, Obrtnička 6, Vidičev, donijela je

RJEŠENJE

o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehničke
Hrvatske komore inženjera elektrotehničke

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehničke HKIE upisuje se Ivica Čabrja, mag.ing.el., OIB 21408260537, pod rednim brojem 3096, a danom upisa 15.11.2018. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehničke, Ivica Čabrja mag.ing.el., stječe pravo na uporabu stručnog naziva "ovlašten inženjer elektrotehničke" i može obavljati poslovne projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta ili glavnog projektanta) u okviru zadane elektrotehničke struke, te poslove stručnog nadzora građanja u svojoj odgovornoj osobi (nadzor inženjera) u okviru zadane elektrotehničke struke u skladu s člankom 52. i 53. stavak 1. Zakona o poslovanju i djelatnostima prostornog uređenja i građnje, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehničke poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati sukladno imenjskim načelima i pravilima struke koje treba potpisati ovlašteni inženjer elektrotehničke.
4. Na temelju članka 25. stavka 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u građevinarstvu i prostornom uređenju ovlaštenom inženjeru elektrotehničke HKIE izdaje "inženjersku knjižicu" i "pečat", koji su trajno vlasništvo HKIE.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehničke dobiva posredstvom HKIE pomoć osiguravajući od profesionalne odgovornosti od odgovarajućeg osiguravatelja. Pomoć se bori za naknadu od godinu dana i obnavlja svake godine.
6. Ovlašteni inženjer elektrotehničke dužan je plaćati HKIE članarinu i ostala davanja koja utvrdi tijelo HKIE, osim u slučaju mirovanja članske, te pri prestanku članske u HKIE podmiriti sve dospjelo financijske obaveze prema istima.
7. Ovlašteni inženjer elektrotehničke ima pravo i dužnost u skladu s člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u građevinarstvu i prostornom uređenju.
8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehničke HKIE uputio je uplatu u iznosu od 2.000,00 kn (dvije tisuće kuna) u korist računa HKIE.

2. TEKSTUALNI PRILOZI

2.1. Tehnički opis elektroinstalacije

2.1.1. Uvod

Za potrebe investitora potrebno je izraditi glavni projekt elektrotehničkih instalacija jake struje, slabe struje i sustava zaštite od djelovanja munje na građevinu za predmetnu gospodarsku proizvodnu zgradu. Predmetne instalacije izvođe se na lokaciji k.č.br. 1526/2, k.o. Garešnica. Ovim projektom predviđaju se izvođenje radova elektroinstalacija i elektrotehničke opreme u sklopu instalacija predmetne zgrade.

Uz predmetnu zgradu smještena je trafostanica iz koje se vrši napajanje instalacija. Sastavni dio ovog projekta, poglavlje 6, je povećanje energetske učinkovitosti transformatorske stanice.

Prilikom projektiranja električne instalacije poštivane su odredbe slijedećih pravilnika i zakona, a kojih se mora pridržavati i izvođač radova:

1. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
2. Zakon o normizaciji (NN RH 163/03)
3. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
4. Tehnički propisi za zaštitu građevina od djelovanja munja (NN 87/08)
5. Tehnički propisi za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
6. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08 i 122/09)
7. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/09)
8. Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 75/13)
9. Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10)
10. Tehnički uvjeti za izvođenje kućnih priključaka individualnih objekata
11. (Bilten - HEP br. 32 od 10.08.1993. god.)
12. Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN br. 85/15)
13. Pravilnik o naknadi za priključenje na elektroenergetski sustav i za povećanje priključne snage (NN br. 28/06)
14. Mrežna pravila elektroenergetskog sustava (NN br. 36/06)
15. PPUG Garešnica "Službeni glasnik Grada Garešnice", br. 07/03, 02/11, 03/15, 06/15, (04/16-pročišćeni Plan nakon [III.ID](#)), 03/19 i 02/21.

Uz navedene zakone i pravilnike projekt je izrađen i u skladu sa slijedećim Normama:

- HRN EN 60027-1:2008 – Slovní simboli za uporabu u elektrotehnici –1. dio: Općenito (IEC 60027-1:1995+am2:2005; EN 60027-1:2006+A2:2007)
- HRN EN 60027-2:2008 – Slovní simboli za uporabu u elektrotehnici –2. dio: Telekomunikacije i elektronika (IEC 60027-2:2005; EN 60027-2:2007)
- HRN EN 60445:2008 – Osnovna i sigurnosna načela za sučelje čovjek-stroj, obilježavanje i prepoznavanje – Prepoznavanje stezaljka opreme i završetaka vodiča (IEC 60445:2006 MOD; EN 60445:2007)
- HRN EN 60446:2008 – Osnovna i sigurnosna načela za sučelje čovjek-stroj, obilježavanje i prepoznavanje – Prepoznavanje vodiča po bojama ili po slovima i brojkama (alfanumerički) (IEC 60446:2007; EN 60446:2007)
- HRN HD 60364-1:2008 – Niskonaponske električne instalacije – 1.dio: Osnovna načela, određivanje općih značajaka, definicije (IEC 60364-1:2005, MOD = preinačena)
- HRN HD 60364-4-41:2007 – Niskonaponske električne instalacije – 4-41.dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara (IEC 60364-4-41:2005, MOD; HD 60364-1:2008)

- HRN HD 384.4.42 S1:1999 – Električne instalacije zgrada – 4.dio: Sigurnosna zaštita – 42.poglavlje: Zaštita od toplinskih učinaka (IEC 60364-4-42:1980, MOD; HD 384.4.42 S1:1985 +A1: 1992+A2:1994)
- HRN HD 384.4.43 S2:2002 – Električne instalacije zgrada – 4.dio: Sigurnosna zaštita – 43.poglavlje: Nadstrujna zaštita (IEC 60364-4-43:1977 +am1: 1997, MOD; HD 384.4.43 S2:2001)
- HRN HD 60364-4-443: 2007 – Električne instalacije zgrada -4-44.dio:Sigurnosna zaštita – Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnja – 443. točka: Prenaponska zaštita od atmosferskih i sklopnih prenapona (IEC 60364-4-44:2001/am1:2003 MOD; HD 60364-4-443:2006)
- HRN HD 384.4.46 S1: 2002 – Električne instalacije zgrada - - 4.dio: Sigurnosna zaštita–46.poglavlje: Odvajanje i sklapanje (IEC 60364-4-46: 1981; MOD; HD 384.4.46 S2: 2001)
- HRN HD 60364-5-51: 20XX – Električne instalacije zgrada -- 5-51. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Zajednička (opća) pravila (IEC 60364-5-51: 2005, MOD; HD 60364-5-51: 2009)
- HRN HD 384.5.52 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada - - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Polaganje vodova i kabela) (IEC 60364-5-52: 1993, MOD; HD 384.5.52 S1: 1995+A1: 1998+corr.: 1998-09)
- HRN HD 384.5.523 S2: 2002 – Električne instalacije zgrada - - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (vodova i kabela) – 523. odjeljak: Trajno podnosive struje (IEC 60364-5-523: 1999, HD 384.5.523 S2: 2001)
- HRN HD 60364-5-53: 1999 – Električne instalacije zgrada - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji (IEC 60364-5-53: 1994+corr.: 1996)
- HRN HD 60364-5-534: 2008 – Električne instalacije zgrada – 5-53. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 534. točka: Prenaponske zaštitne naprave (IEC 60364-5-534: 2001/am1:2002 (točka 534.), MOD HD 60364-5-534:2008)
- HRN HD 60364 -5-54: 2007 – Niskonaponska električne instalacije – 5-54. dio: Odabir i ugradba Električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči - (IEC 60364-5-54: 2002 MOD; HD 60364-5-54: 2007)
- HRN HD 384.5.551 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada - - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 55. poglavlje – Druga oprema – 551. odjeljak: Niskonaponski električni izvori (IEC 60364-5-551: 1994; HD 384.5.551 S1: 1997)
- HRN HD 60364-5-559: 2007 – Električne instalacije zgrada - - 5-559: 2007 – Električne instalacije zgrada - - 5-55. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Druga oprema – Svjetiljke i instalacije rasvjete (IEC 60364-5-559: 2001 MOD; HD 60364-5-559: 2005)
- HRN HD 384.5.56 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada - - 5. dio: Odabir i ugradbe električne opreme – 56. poglavlje: Opskrbe za sigurnosne svrhe (IEC 60364-5-56: 198, MOD; HD 384.5.56 S1: 1985)
- HRN HD 60364-7-704: 2007 - Niskonaponske električne instalacije - - 7-704. dio: Zahtjevi za posebne instalacije i prostore – Instalacije gradilišta i rušilišta (IEC 60364-7-704: 2005MOD; HD 60364-7-704: 2007)
- HRN CLC/TR 50479: 2007 – Uputa za električnu instalaciju - - Odabir i ugradba električne opreme – Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela) – Ograničavanje zagrijavanja (porasta temperature) spojnih sučelja (CLC/TR 50479: 2007)
- HRN R064-003: 1999 – Uputa za određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava (R064-003: 1998)
- HRN HD 308 S2: 2002 – Prepoznavanje žila u kabelima i gipkim priključnim vodovima (HD 308 S2: 2001)
- HRN HD 193 S2: 2001 – Naponska područja za električne instalacije zgrada (IEC 60449: 1973, + am1: 1979; HD 193 S2: 1982)
- HRN EN 61140: 2002 + A1: 2007 – Zaštita od električnog udara – Zajednička gledišta na instalaciju i opremu (IEC 61140: 2001+am1: 2004 MOD, EN 61140: 2002+A1: 2006)
- HRN HD 472 S1: 1998 + Ispr.1: 2008 – Nazivni naponi za niskonaponske javne električne opskrbe sustave (mreže) (IEC 60038: 1983 MOD, HD 472 S1: 1988 + A1: 1995+AC: 2002)

- HRN EN 60529: 2000+A1: 2008 – Stupnjevi zaštite osigurani kućistima (IP kod)
(IEC 60529: 1989+am1: 1999; EN 60529: 1991+corr 1: 1993+A1: 2000)
- HRN EN 50310: 2008 – Primjena mjera za izjednačenje potencijala i uzemljenje u zgradama s opremom informacijske tehnike (EN 50310: 2006)
- HRN EN 12464-1:2012 – Svjetlo i rasvjeta –Rasvjeta radnih mjesta – 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)
- HRN EN 1838:2013 Primjena rasvjete – Nužna rasvjeta (EN 1838:2013)
- HRN EN 60598-1 :2009/A11:2012 – Svjetiljke – 1. dio: Opći zahtjevi i ispitivanja. Vanjska rasvjeta
- HRN EN 62305-1:2013/Ispr.1:2016 – Zaštita od munje –1.dio: Opća načela
(IEC 62305-1:2011/AC:2016)
- HRN EN 62305-2:2013 – Zaštita od munje –2.dio: Upravljanje rizikom
(IEC 62305-2:2010, MOD; EN 62305-2:2012)
- HRN EN 62305-3:2013 – Zaštita od munje –3.dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život (IEC 62305-3:2010, MOD; EN 62305-3:2011)
- HRN EN 62305-4:2013/Ispr.1:2016 – Zaštita od munje –4.dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina (IEC 62305-4:2011/AC:2016)
- HRN EN 50310: 2008 – Primjena mjera za izjednačenje potencijala i uzemljenje u zgradama s opremom informacijske tehnike (EN 50310: 2006)
- HRN EN 50173-1: 2008 – Informacijska tehnika, Generički sustavi kabliranja - - 1. dio: Opći zahtjevi (EN 50173-1: 2007)
- HRN EN 50173-3: 2008 – Informacijska tehnika, Generički sustavi kabliranja - - 3. dio: Industrijske zgrade (EN 50173-3: 2007)
- HRN EN 50174-1: 2008 – Informacijska tehnika - Instalacija kabliranja - - 1. dio: Specifikacija instalacije i osiguranje kakvoće (EN 50174-1: 2008)
- HRN EN 60439-1:2005 Niskonaponski sklopni blokovi – 1. dio: Tipski ispitani i djelomično tipski ispitani sklopni blokovi (IEC 60439-1:1999; EN 60439-1:1999)
- HRN EN 60439-2:2005/A1:2008 Niskonaponski sklopni blokovi – 2. dio: Posebni zahtjevi za sabirničke kanalne razvođe (IEC 60439-2:2000/am1:2005; EN 60439-2:2000/A1:2005)
- HRN EN 60439-3:2005/A2:2005 Niskonaponski sklopni blokovi -- 3. dio: Posebni zahtjevi za niskonaponske sklopne blokove namjenjene za ugradnju na mjestima kojima imaju pristup nestručne osobe -- Razvodni blokovi (IEC 60439-3:1990/am2:2001; EN 60439-3:1991/A2:2001)
- Za trafostanicu primjenjivat će se posljednja izdanja IEC i DIN-a:
- IEC 76(1 - 5) Energetski transformatori
- IEC 296 Značajke ulja za upotrebu u transformatorima i prekidačima
- IEC 354 Smjernice za terećenje uljnih transformatora
- IEC 551 Način mjerenja buke transformatora i prigušnica
- IEC 606 Smjernice za primjenu energetskih transformatora
- IEC 616 Oznake priključaka i odcjepa energetskih transformatora
- IEC 722 Smjernice kod ispitivanja energetskih transformatora udarnim i odrezanim valom
- DIN 42500 Trofazni uljni transformatori 50 Hz, 50 kVA do 2500 kVA
- DIN 42530 Provodni izolatori za unutrašnju i vanjsku montažu, napona 1 kV i struja od 250 A do 3150 A
- DIN 42531 Transformatorski provodni izolatori za unutrašnju i vanjsku montažu, napona 10 kV do 30 kV i struje 250 A
- DIN 42551 Ventil za ispuštanje ulja

2.1.2. Priključak na elektroenergetsku mrežu

Izvodi se novi priključak iz trafostanice smještene uz objekt na sjevernom pročelju predmetne zgrade.

Sa NN bloka polaže se kabelo tipa NAYY 4 x 185 mm² do GRO ormara. Kabel se uvlači u rebrastu cijev $\varnothing 160$ mm i polaže u podnu oblogu.

Postojeća vršna snaga predmetne zgrade je 589 kW koja se zadržava i ne mijenja.

Zaštitno uzemljenje ormara izvodi se polaganjem površinskog (vodoravnog) uzemljivača u vidu trake FeZn 20 x 3 mm ili bakrenim užetom Cu 35 mm² i položenim u podu do vertikalnog uzemljivača zabijenim u zemlju izvan zgrade. Uzemljivač se polaže minimalno 20 m u zemljani rov i na kraju se zabija vertikalna sonda.

2.1.3. Razdjelni ormari

Glavni mjerni ormar je samostojeći limeni, dimenzija 800x2000x400 mm smješten u hali na sjevernom zidu. Opremljen je glavnom sklopkom sa mogućnošću daljinskog isklopa i ostalom opremom definiranom jednopolnom shemom.

Napajanje GRO-a vrši se kabelom NAYY 4 x 185 mm² sa NN sklopnog bloka u trafostanici. Kabel se uvlači u rebrastu cijev $\varnothing 160$ mm i polaže u podnu oblogu.

Razdjelni ormar prostorija u prizemlju RO1 je tipske izvedbe predviđen za instaliranje na zid, izrađen od poliestera za ugradnju 3 x 12 modula. Smješten u spremištu u prizemlju. Napajanje se vrši sa GRO ormara kabelom PP00-Y 5 x 6 mm² položen nadžbukno u kabelske police i kanale.

Razdjelni ormar uredskih prostorija na katu RO2 je tipske izvedbe predviđen za instaliranje na zid, izrađen od poliestera za ugradnju 3 x 12 modula. Smješten u ured na katu. Napajanje se vrši sa GRO ormara kabelom PP00-Y 5 x 6 mm² položen nadžbukno u kabelske police i kanale.

Razdjelni ormar RO3 smješten u portirnici je tipske izvedbe predviđen za instaliranje na zid, izrađen od poliestera za ugradnju 3 x 12 modula. Napajanje se vrši sa GRO ormara kabelom PP00-Y 5 x 10 mm² položen nadžbukno u kabelske police i kanale.

Razdjelni ormari RO UT 1-5 su tipski ormari sa priključnicama. Na kućište ormara instaliraju se monofazne i trofazne priključnice za opću namjenu. Pozicionirani su u hali na zidove, na visinu 1,7 m od kote gotovog poda. Točne pozicije vidljive su u grafičkim priložima. Izrađeni od poliestera za ugradnju do 12 modula sklopne opreme i 6 mjesta za utičnice. Napajanje se vrši sa GRO ormara kabelom PP00-Y 5 x 10 mm² položen nadžbukno u kabelske police i kanale.

Kompletna oprema predviđena za ugradnju u ormar kao i ormar biti će definirani izvedbenim projektom ili troškovnikom.

2.1.4. Električna instalacija jake struje

Električna instalacija jake struje u uredima i spremištima u prizemlju i na katu izvodi se provodnicima tipa PPY i PP00-Y. Provodnici tipa PPY uvlače se u instalacijske savitljive cijevi koje ne podržavaju gorenje i polažu se u podžbukno u zidove u gipskartonske zidove i stropove u uredskim i pratećim prostorima.

U prostoru hale instalacija se izvodi nadžbukno provodnicima tipa PPY i PP00-Y.

Polažu se u perforirane kabelske police koje se montiraju na visinu +8,0 m od kote gotovog poda hale.

Za električnu instalaciju rasvjete predviđen je presjek provodnika od 1.5 mm² po žili, a za priključnice predviđeni su provodnici čije žile imaju presjek 2.5 mm². Za trošila većih nazivnih snaga broj provodnika i presjek definirani su tlocrtnim rješenjem elektroinstalacije i jednopolnim shemama.

Instalacija se izvodi s provodnicima s tri i pet žila od kojih je žuto-zeleni provodnik zaštitni (PE), a svijetloplavi neutralni (N), a ostali su fazni provodnici.

Instalacijske sklopke i priključnice predviđene su za p/ž ugradnju.

Visine postavljanja priključnica, prekidača označene su u tlocrtnom rješenju i smatraju se od kote gotovog poda, a prema standardima i zahtjevima investitora. Za priključnice koje se postavljaju na visinu posebnih zahtjeva, u tlocrtima su označene na koju visinu se montiraju, npr. +1,8 m.

Visine izvoda i priključnica od kote gotovog poda su slijedeće:

* prekidači p/ž	+ 1,2 m
* priključnica za komunikacijski ormar p/ž	+ 2,0 m
* Priključnice u hali n/ž	+ 1,5 m
* protupožarno tipkalo, JPr	+ 1,5 m

2.1.5. Elektronička komunikacijska mreža - EKM

Izvodi se novi priključak. Novi priključak izvesti sukladno članku 12., Pravilnika o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10). Za provlačenje priključnih kabela predmetne instalacije od postojećeg manipulativnog kabelskog DTK zdenca na granici predmetne parcele sa javnom površinom neposredno ispred predmetne građevine do priključnog telekomunikacijskog TO ormara na zapadnom pročelju građevine. Zdenac se ugrađuje u javnoj pješačkoj površini, a točnija pozicija vidljiva je u situacijskom nacrtu.

Kabelski zdenac je tipske izvedbe izrađen od polietilena visoke gustoće ili pak betonske konstrukcije uz zadovoljen uvjet nosivosti na poklopcu minimalno 125kN.

Od TO izvodi se tri PEHD cijevi promjera $\Phi 50\text{mm}$ položenim u zemlju do DTK zdenca kao rezerva za naknadno priključenje ostalih operatera. Cijevi moraju biti najmanjeg promjera definiranog Člankom 15. Pravilnika o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN br. 155/09).

Iz kabelskog zdenca dovodi se glavni telekomunikacijski kabel tipa TK59 3 x 4 x 0,8 mm² i svjetlovodni kabel Singlemode A-DQ(ZN)2Y 12 niti za vanjsku primjenu sukladno članku 73. st. 1. Pravilnika o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN br. 155/09) i uvlači se u prethodno položenu PHD cijev do priključnog TO ormara EKMI instalacije smještenog u pročelju građevine.

Priključni ormar je tipske izvedbe otporan na udarce i gorenje, dimenzija 550x550x150 mm, ugrađen u zid. Visina montaže TO ormara je 100 cm od kote zaravnatog terena.

Radno uzemljenje TK instalacije izvesti vodičem P/F-Y 1x16 mm², žuto-zelene boje izolacije uvučen u plastičnu cijev, od TO ormara preko sabirnice za izjednačenje potencijala na temeljni uzemljivač.

Pri izvedbi elektroenergetskog napajanja treba voditi računa o zaštiti postojeće EKI u zoni zahvata prema Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 75/13).

Po završetku instalacije potrebno je izvršiti ispitivanje instalacije prema člancima 116. 117. 118. i 119. Pravilnika o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih prostora i stambenih zgrada (NN 155/09):

- generičkog ICT kabliranja poslovnog prostora i pripadajuće kabliranje pristupa vanjskoj pristupnoj mreži
- ispitivanje stalne veze (PL), konsolidacijske veze (CPL)
- ispitivanje instalacije napajanja te uzemljenja i izjednačenja potencijala za potrebe predmetne EKM instalacije
- ispitivanje parametara navedenih u tablici 18. u gore navedenom Pravilniku

Prije ispitivanja potrebno je obaviti slijedeće vizualne preglede instalacije i otklanjanje vidljivih neispravnosti:

- oštećenje kabela i/ili spojnog pribora
- neočuvanje potrebnih geometrijskih odnosa među paricama
- rasplitanje i nagnječenje kabela
- neodgovarajući polumjeri
- predugački kabele
- neodgovarajući razmak između elektromagnetskih smetnji

Ispitivanje može obavljati pravna osoba ili tvrtka ovlaštena za isto temeljem predmetnih propisa.

Za svako od ispitivanja ispitivač mora isporučiti izvješće o provedenom ispitivanju koje sadrži podatke definirane u članku 118. Stav. (3) gore navedenog Pravilnika.

2.1.6. Rasvjeta

U predmetnoj zgradi je instalirana rasvjeta sa energetske neučinkovitosti izvorima svjetlost, metalhalogeni reflektori snage 400W u prostoru hale, ukupne snage 20 kW. U uredskim i pratećim prostorima su svjetiljke sa žarnom niti snage 100W, ukupne snage 3 kW. Procijenjena ukupna snaga postojeće rasvjete je 23 kW.

Projektom je obuhvaćena zamjena postojeće rasvjete energetske učinkovitijom sa LED izvorima svjetlosti ukupne instalirane snage 11,5 kW.

Predviđena je godišnja ušteda energije od 41.440 kWh

Procjena ušteda je izračunata sukladno normi HRN EN 15193-1:2017, prema izrazima 9 i 10.

Tablica 2.1. Izračun potrošnje energije postojećeg stanja

Svi prostori zajedno - postojeće stanje					
Ulazni parametri	Oznaka	Mjerna jedinica	Iznos	Izvor podataka	Izraz prema kojem se radi izračun
Ukupna instalirana snaga rasvjete	Pn	[W]	23.000	Energetski pregled	
Faktor konstante osvijetljenosti	Fc	broj	1	HRN EN 15193-1:2017 tablica 2 ; tablica B.3.3.7	
Faktor ovisnosti umjetne rasvjete o dnevnom osvijetljenju	FD	broj	1	HRN EN 15193-1:2017 tablica 2 ??	
Faktor okupiranosti prostora	Fo	broj	1	HRN EN 15193-1:2017 tablica 2; izraz 6.4.3.4.2.	
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	tD	[h]	1.800	HRN EN 15193-1:2017 tablica 2 i tablica B.2	
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	tN	[h]	1.800	HRN EN 15193-1:2017 tablica 2 i tablica B.2	
Broj sati u godini	ty	[h]	82.800		365 dana*24 h
Podatci koji se računaju					
Energija potrebna za rasvjetu u određenom vremenskom periodu t	WL,t	[kWh]	82.800	HRN EN 15193-1:2017 izraz (10)	$WL_{t} = \frac{(P_n * F_c) + [(t_D * F_o * F_D) + (t_N * F_o)]}{1000}$
Ukupna energija potrebna za rasvjetu u prostoriji u određenom vremenskom periodu t	Wt	[kWh]	82.800	HRN EN 15193-1:2017 izraz (9)	$W_t = W_{L,t}$

Tablica 2.1. Izračun potrošnje energije novog projektiranog stanja

Svi prostori zajedno - novo stanje					
Ulazni parametri	Oznaka	Mjerna jedinica	Iznos	Izvor podataka	Izraz prema kojem se radi izračun
Ukupna instalirana snaga rasvjete	Pn	[W]	11511	Energetski pregled	
Faktor konstante osvjetljenosti	FC	broj	1	HRN EN 15193-1:2017 tablica 2; tablica B.3.3.7	
Faktor ovisnosti umjetne rasvjete o dnevnom osvjetljenju	FD	broj	1	HRN EN 15193-1:2017 tablica 2	
Faktor okupiranosti prostora	Fo	broj	1	HRN EN 15193-1:2017 tablica 2; izraz 6.4.3.4.2.	
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	tD	[h]	1800	HRN EN 15193-1:2017 tablica 2 i tablica B.2	
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	tN	[h]	1800	HRN EN 15193-1:2017 tablica 2 i tablica B.2	
Broj sati u godini	tY	[h]	8760		365 dana*24 h
Podatci koji se računaju					
Energija potrebna za rasvjetu u određenom vremenskom periodu t	WL,t	[kWh]	41440	HRN EN 15193-1:2017 izraz (10)	$WL_t = \frac{(P_n \cdot FC) \cdot [(tD \cdot F_o \cdot FD) + (tN \cdot F_o)]}{1000}$
Ukupna energija potrebna za rasvjetu u prostoriji u određenom vremenskom periodu t	Wt	[kWh]	41440	HRN EN 15193-1:2017 izraz (9)	$W_t = WL_t$

Projektirana rasvjeta u uredima riješena je rasvjetnim armaturama dekorativne rasvjete sa LED izvorima svjetlosti nadgradne stropne montaže. U radnim prostorima rasvjeta je dimenzionirana sukladno normi HRN EN 12464-1- Rasvjeta radnih mjesta (rasvjeta u unutarnjim prostorima). Predviđene su nadgradne svjetiljke sa LED izvorom svjetlosti, snage 36W, 3000K.

U spremištima, rasvjeta je razine zaštite IP 44 predviđena za nadgradnu stropnu montažu, snage 45W, 3000K ili 4000K. Uključivanje rasvjete predviđeno je sa najpovoljnije pozicije za ulazak u osvijetljen prostor.

U hali predviđene su svjetiljke HIGH BAY Generacije2 sa LED izvorom svjetlosti snage 136 W, svjetlosnog toka 20000 lm, 4000K.

Uključivanje se vrši putem grebenastih sklopki montiranih u vrata ormara GRO i RO 3.

Rasvjeta u dvorani postavlja se u raster kao ovjesne.

Proračunom rasvjetljenosti definiran je raspored svjetiljki u prostoru kao i karakteristike svjetiljki.

Svjetiljke mogu biti bilo kojeg proizvođača uz obavezu jednakovrijednih karakteristika ili boljih od onih određenih proračunom. Proračun je priložen u poglavlju 3.3. Proračun rasvjetljenosti – Relux.

2.1.7. Sigurnosna rasvjeta

Uz opću rasvjetu predviđena je i sigurnosna (nužna) rasvjeta. U slučaju nestanka električne energije, za osiguranje nesmetane evakuacije predviđene su LED svjetiljke nužne rasvjete za osvijetljenje evakuacijskih površina i vizualno usmjeravanje ljudi prema izlazima iz građevine. Predviđeno je korištenje nužne rasvjete u svim dijelovima građevine, posebno na komunikacijama i kod izlaza. Predviđene su u izvedbi sa lokalnim autonomnim baterijama autonomije 3h.

Svjetiljke sa oznakama smjera kretanja predviđene su u trajnom spoju.

Svjetiljke nužne rasvjete osiguravaju propisanu minimalnu osvijetljenost evakuacijskih putova veću od 11 lx, odnosno veću od 0.5 lx na protupaničnim površinama, prema HRN EN 1838, te minimalnu jednoličnost osvijetljenja od 1:40.

Sustav se projektira prema HRN EN 1838, HRN EN 13032, a sukladan je prema HRN EN 50172, HRN EN 50272, HRN EN 60598 i HRN EN 62034.

2.1.8. Zaštita od direktnog i indirektnog napona dodira

Zaštita od direktnog i indirektnog napona dodira provodi se u skladu s tipom mreže (TN-C/S) i standardima. Od direktnog dodira zaštita se postiže izoliranjem, ugradnjom opreme u zaštitna kućišta ili pregrade (razdjelnici) i instaliranjem opreme izvan dohvata ruke.

Od indirektnog dodira zaštita se postiže automatskim isklapanjem napajanja što se postiže ugradnjom adekvatnih prekostrujnih uređaja (osigurača) definiranih trolnim shemama. To je osnovni vid zaštite. Dopunska zaštita postiže se izvedbom instalacije za izjednačenje potencijala metalnih masa koja se izvodi provodnikom P 10mm² i spojem svih metalnih masa na sabirnicu izjednačenja potencijala u razvodnom ormaru. Sva instalacija treba biti spojena na sabirnicu uzemljenja koje se izvodi trakom FeZn 25 x 4 mm ili bakrenim užetom 35 mm² i položenu u zemljani rov uz napojne kabele.

2.1.9. Sustav zaštite od djelovanja munje na građevinu – LPS

Prema proračunu sustava za zaštitu od djelovanja munje na građevinu (3.2.) građevinu je potrebno zaštititi LPS instalacijom razine zaštite IV. Temeljni uzemljivač se izvodi vertikalnim uzemljivačima, sondama, položenom uz građevinu na pozicijama uz vertikalne spustove sa krovne instalacije. Vertikalne sonde se ukopavaju po tri na svakom spustu u međusobnom razmaku od 3m u trokut ili niz (sl.3.1.). Sa ovako formiranog uzemljivača predviđeni su izvodi na MS i PE provodnik i instalaciju izjednačenja potencijala (posredno i neposredno).

Sa ovako formiranog uzemljivača izvodi se LPS instalacija izvodi trakom FeZn 30 x 3,5 mm do mjernih mjesta. Mjerna mjesta su u obliku mjernih ormarića na zidu na visini +1,5 m od kote okolnog terena u kojima se izvodi spoj uzemljivača i LPS instalacije križnom spojnicom traka-žica. Iz mjernih ormarića se vodič-žica Al Ø8mm polaže po zidovima na zidne nosače žice do krovne plohe. Na prijelazu vodiča sa zida na krovnu plohu vodič se povezuje žljebnom spojnicom na žljebu. LPS instalacija krovnih ploha izvodi se postavljanjem vodiča Al Ø8mm po krovnoj plohi na odgovarajuće nosače za limeni pokrov.

Kpl. instalacija mora biti izvedena uredno uz kvalitetne spojeve. Po završenim radovima na LPS instalaciji istu je nužno ispitati i formirati revizionu knjigu LPS instalacije koja se predaje investitoru, a u kojoj će biti navedeni periodi pregleda i održavanja instalacije. Prema proračunu sustava za zaštitu od djelovanja munje na građevinu (3.2. Proračun sustava zaštite od djelovanja munje) ista je nužna. Prema tome investitor je dužan izvesti LPS instalaciju na građevini prema nacrtima iz grafičkih priloga Sheme zaštite od djelovanja munje na građevinu.

2.1.10. Instalacija izjednačenja potencijala

Unutar zgrade izvesti izjednačenje potencijala s posebnom pažnjom. Izjednačenje potencijala izvesti polaganjem vodiča P/F 10 mm², te povezati metalne mase. U sanitarnim čvorovima izjednačenje potencijala izvesti preko kutije za izjednačenje potencijala vodičima P/F 6 mm², a vodičem P/F 16 mm² povezati kutiju sa najbližim razdjelnikom.

U cilju izjednačenja potencijala, na sabirnicu za izjednačenje potencijala treba spojiti:

- sve metalne mase (metalna vrata, ograde i sl.)
- uzemljivač telefonske centrale izvesti vodičem P/F 16 mm² zeleno-žute boje izolacije

Sabirnica za izjednačenje potencijala izrađuje se od bakra. Kada se na nju izvedu sve potrebne veze, tada se zatvori poklopcem, radi zaštite svih spojnih mjesta od dodira i mehaničke povrede. Sve spojeve na sabirnicu za izjednačenje potencijala treba izvesti vodičima P u izolacijskoj cijevi. Vod za izjednačenje potencijala izvodi se bez prekidanja. Boja izolacije (PV) vodiča za izjednačenje potencijala je zeleno-žuta. Nije potrebno da svaka metalna cijev ima svoj vod za izjednačenje potencijala. Dozvoljeno je povezivanje više cijevi međusobno, a jedan zajednički vodič tada predstavlja vod za izjednačenje potencijala. Spoj sabirnice za izjednačenja potencijala i temeljnog uzemljivača treba izvesti pomoću FeZn trake 30 x 3,5 mm.

2.1.11. Održavanje instalacija

U cilju zaštite ljudi i imovine potrebno je električne instalacije redovito pregledavati i održavati. Završni pregled i ispitivanje električne instalacije obvezno se provodi odgovarajućom uporabom mjerne i ispitne opreme, te u skladu sa važećim tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije te normama na koje ti propisi upućuju od strane stručne osobe ovlaštene za ispitivanje. Za dijelove električne instalacije koji neće biti pristupačni kada gradnja građevine bude završena pregledi i ispitivanja tih dijelova električne instalacije provest će se tijekom gradnje građevine.

O provedenom pregledu i ispitivanju vodi se zapisnik. Pregled električne instalacije vrši se prije ispitivanja, dok je električna instalacija u bez naponskom stanju.

Provjeravanje mora uključiti najmanje provjeru:

- metodu zaštite od električnog udara,
- postojanje požarnih pregrada i drugih mjera opreza protiv širenja požara i topline,
- odabir vodiča prema trajno podnosivim strujama i padu napona,
- odabir i podešenost zaštitnih i nadzornih naprava,
- postojanje i ispravni smještaj prikladnih naprava za odvajanje i sklapanje,
- odabir opreme i zaštitnih mjera koje odgovaraju vanjskim utjecajima,
- prepoznatljivost (označenost) neutralnog i zaštitnog vodiča,
- da li su jednopolne sklopne naprave spojene na linijske vodiče,
- postojanje shema, obavijesti i upozorenja,
- prepoznavanje (označavanje) strujnih krugova, nadstrujnih naprava, sklopki stezaljki itd.,
- primjerenost spojeva vodiča,
- postojanje i primjerenost zaštitnih vodiča uključujući vodiče zaštitnog izjednačivanja potencijala i dodatnog izjednačivanja potencijala,
- dostupnost opreme za udobnost pogona, prepoznavanja i održavanja.

Ispitivanje mora, prema normi za provjeravanje, uključiti sljedeće stavke kronološkim redoslijedom (ako je primjenjivo):

- neprekidnost vodiča,
- izolacijski otpor električne izolacije,
- automatski isklon opskrbe,
- dodatna zaštita,
- ispitivanje polariteta,
- ispitivanje slijeda faza,
- funkcionalno i pogonsko ispitivanje,
- pad napona,
- otpor uzemljenja.

Održavanje električne instalacije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju tehnička svojstva električne instalacije, odnosno da su ispunjeni zahtjevi određeni ovim projektom i važećim tehničkim propisima te da se ispunjeni bitni zahtjevi za građevinu. U sklopu održavanja potrebno je provoditi redovite provjere električne instalacije u vremenskim razmacima prema ovom projektu i pisanoj izjavi izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine. Izvanredne provjere moraju se izraditi nakon izvanrednog događaja na infrastrukturi. Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja električne instalacije dokumentira se u skladu sa projektom građevine i praćenjem dotrajalosti komponenti električne instalacije zapisnicima o radovima održavanja i obavljenim pregledima i ispitivanjima električne instalacije.

Projektirana elektroinstalacija ne zahtijeva posebno održavanje. Redovita periodična provjeravanja instalacije potrebno je planirati na način da se minimalno svakih 2 godine obave sva mjerenja sukladno uputama sadržanim u ovome projektu, izuzev ispitivanja otpora izolacije zbog kompleksnosti i sigurnosne rasvjete koju je potrebno ispitati jednom godišnje.

Otpor izolacije potrebno je uraditi nakon što se redovitim provjeravanjem ustanovi da je instalacija ili

njen dio u takvom stanju da ukazuje na potrebu provođenja ispitivanja. Definiranje potrebe za ispitivanjem obveza je ispitivača koji provodi redovita provjeravanja cjelokupne instalacije.

Za električnu instalaciju potrebno je voditi kontrolnu knjigu u koje se obavezno upisuje:

- podaci o korisniku instalacije,
- podaci o osobi zaduženoj za održavanje,
- evidencije o popravcima,
- zapisnik o provjeri (pregledu i ispitivanju) el. instalacije,
- sheme i prilozi.

Očekivani vijek trajanja elektroinstalacije je minimalno 25 godina.

2.1.12. Zaključak

Ovim PROJEKTOM obuhvaćeni su elementi predmetnih instalacija radi utvrđivanja uvjeta za izgradnju i priključak iste na komunalnu infrastrukturu.

Kompletna ugrađena oprema mora imati adekvatne ateste koji garantiraju da je ista sigurna i ispravna. Električnu instalaciju po završetku izvedbe nužno je ispitati i izvesti potrebna mjerenja koja će garantirati sigurno i pouzdano korištenje iste.

Potrebna ispitivanja i mjerenja su:

- obaviti vizualni pregled dostupne opreme,
- ispitati neprekinutost vodiča i spojeva,
- ispitati izolacijski otpor električnog priključka,
- provjeriti sustav zaštite od neizravnog dodira,
- provjeriti cjelovitost izjednačenja potencijala,
- obaviti nadzor zaštite od prekomjernih struja i
- izmjeriti impedanciju petlje kvara
- funkcionalno ispitivanje sigurnosne rasvjete
- funkcionalno ispitivanje nužnog isklapanja napajanja
- ispitati otpor rasprostiranja i uzemljivača

Dokumentacija potrebna za tehnički pregled građevine vezana za elektroinstalacije:

- Shema izvedenog stanja razdjelnog ormara
- Oznaka opasnosti na razdjelnom ormaru
- Oznake strujnih krugova u razdjelniku i na uređajima (prekidači, priključnice i drugo)
- Pisana izjava izvođača elektro radova sa svim podacima sukladno Pravilniku o tehničkom pregledu građevine (NN broj 108/2004)
- Završno izvješće nadzornog inženjera i Građevinski dnevnik izrađen sukladno Pravilniku o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera

Za sva ispitivanja treba napraviti odgovarajući ispitni protokol, a za pregled zapisnik.

Projektant:

Ivica Čabraja, mag.ing.el.

3. PRORAČUNI

3.1. Analiza opterećenja i proračun pada napona kabela

3.1.1. Opći podaci za proračun

- * Vršna snaga računa se prema jednadžbi (1): $P_v = P_i \cdot f_i$

gdje je:

P_v - vršna snaga

P_i - instalirana snaga

f_i - faktor istovremenosti

- * Struja se računa prema jednadžbi (2): $I = \frac{P_v}{U \cdot \cos \varphi}$

gdje je:

I - struja

U - nazivni napon

$\cos \varphi$ - faktor snage

- * Pad napona prema jednadžbi (3): $u = \frac{l \cdot P \cdot \rho \cdot 10^{-5}}{U^2 A}$

gdje je:

l - duljina kabela (m)

P - vršna snaga (kW)

U - nazivni napon (V)

A - površina presjeka vodiča (mm²)

ρ - specifična otpornost (Ωm/mm²)

- * Tablica 4.1.

ρ - specifična otpornost (Ωm/mm ²)	1f	3f
bakreni vodiči	0,0741	0,0124
aluminijски vodiči	0,119	0,02

Primjer:

- * Pad napona za trofazne bakrene kabele, jednadžba (4):

$$u[\%] = \frac{0,0741 \cdot l \cdot P_v}{A}$$

Potreban presjek $A[\text{mm}^2]$ za određeni pad

- * napona prema jednadžbi (5):

$$A \geq \frac{0,0741 \cdot l \cdot P_v}{u}$$

3.1.2. Proračun napojnog kabela GRO-a

- * Poznate veličine za izvedbu proračuna:

instalirana snaga - P_i =	64,2	kW
faktor istovremenosti - f_i =	0,8	procjena
faktor snage - $\cos \varphi$ =	0,95	
napon - U =	400	V
dužina provodnika - l =	20	m
odabrani presjek vodiča - A =	185	mm ²

Rezultati proračuna

- * Vršna snaga prema jednadžbi (1): $P_v = 51,36$ kW
- * Struja prema jednadžbi (2): $I = 121,98$ A
- * Pad napona prema jednadžbi (4): $u\% = 0,11$ %
- * Potreban presjek za određeni pad napona prema jednadžbi (5): $A = 185$ mm²

Kako se radi o kabelima položenim podžbukno - tip razvoda D - polaganje u zemlju (HRN.N.B2.752)

- * **Za napojni kabel odabirem:** **4 x 185 mm²**

Dozvoljene trajno podnosive struje kabela - prema Tablici 5. KONČAR Tehničkog priručnika, str.846

- * za odabrani kabel iznosi: 310 A
- * korekcijski faktor za grupne st. Krugove, $k_1 = 0,95$
- * korekcijski faktor za temperaturu okoline, $k_2 = 1$
- * Trajno podnosiva struja za izabrani kabel (A) = 294,5 A

Proračun napojnih kabela i kritičnih duljina potrošača prema relacijama iz 4.4. Analize i proračuna napojnih kabela:

TROŠILO	NAPOJNI KABEL	l-duljina (m)	Pi (kW)	fi	Pv (kW)	u%
napojni kabel RO1 i RO2	PP00-Y 5 x 6 mm ²	20	3,12	0,7	2,18	0,09
napojni kabel RO3	PP00-Y 5 x 10 mm ²	180	9,91	0,7	6,94	1,55
napojni kabel RO-UT3	PP00-Y 5 x 10 mm ²	145	6,00	0,7	4,20	0,76
strujni krug GRO-F11 rasvjeta hala	PPY 3 x 2,5 mm ²	110	0,42	1	0,42	1,37
strujni krug GRO-F12 priključnica 230V hala	PPY 3 x 2,5 mm ²	55	1,00	1	1,00	1,63
strujni krug GRO-F13 priključnica 400V hala	PPY 5 x 2,5 mm ²	55	1,50	1	1,50	0,41

3.2. Proračun sustava zaštite od djelovanja munje na građevinu

Izvori i vrste štete na građevini

Ovisno o točki udara munje u odnosu na promatranu građevinu, u obzir se moraju uzeti slijedeće situacije

- S1** udar munje u građevinu
- S2** udar munje pokraj građevine
- S3** udar munje u pojne vodove koji ulaze u građevinu
- S4** udar munje pokraj pojmih vodova koji ulaze u građevinu

Udar munje može prouzročiti tri osnovne vrste štete

- D1** povreda živih bića zbog pojave dodirnih napona i napona koraka
- D2** fizičke štete zbog učinka struje munje uključujući i iskrenje kao što su požar, eksplozija, mehaničko razaranje, kemijsko ispuštanje ...
- D3** kvarovi unutarnjeg sustava zbog pojave LEMP

Vrste gubitka

Svaka vrsta štete, sama ili u kombinaciji s drugim vrstama, može proizvesti razne gubitke na građevini koju treba štititi. Vrsta gubitaka koja se može pojaviti ovisi o značajkama same građevine.

- L1** gubitak ljudskih života
- L2** gubitak javne opskrbe
- L3** gubitak kulturnog nasljeđa
- L4** gubitak ekonomske-gospodarske vrijednosti

RIZIK I SASTAVNICE RIZIKA

Rizik R je vrijednost vjerojatnih prosječnih godišnjih gubitaka.

Odgovarajući rizik računa se za svaku vrstu gubitka koja se može dogoditi na građevini ili na pojnom vodu

S povećanjem vjerojatnosti udara munja povećava se i rizik, a samim time i vjerojatnost nastanka šteta i gubitaka.

Postavljanjem zaštite smanjuje se rizik tj. smanjuje se vjerojatnost udara munje unutar zaštićenog prostora, a time i vjerojatnost nastanka šteta i gubitaka uslijed učinka munje

Pojedini rizici koje treba izračunati za predmetnu građevinu:

- | | | |
|-----------|--|----|
| R1 | rizik gubitaka ljudskih života | DA |
| R2 | rizik gubitaka javne opskrbe | NE |
| R3 | rizik gubitaka kulturnog nasljeđa | NE |
| R4 | rizik gubitaka ekonomske-gospodarske vrijednosti | NE |

Pojedini rizici koje treba izračunati za opskrbni vod predmetne građevine:

R'2 rizik gubitaka javne opskrbe

R'4 rizik gubitaka ekonomske-gospodarske vrijednosti

- * zaštita od munje nužna je ako je rizik $R (R1 \text{ do } R3)$ veći do prihvatljivog rizika RT

$$R (R1 \text{ do } R3) > RT$$

- * u tom slučaju poduzimaju se zaštitne mjere da bi se rizik $R (R1 \text{ do } R3)$

smanjio na prihvatljivu razinu RT : $R \leq RT$

Napomena

Rizik R4 nema odlučujući utjecaj na donošenje odluke o nužnosti zaštite, ali je bitan ako je u pitanju zaštita vrijednije imovine.

Tablica 4.1.: Vrijednost prihvatljivog rizika RT određuje odgovarajuće nacionalno tijelo, a do određivanja istog mjerodavne su veličine iz norme kao slijedi

Vrsta gubitka		RT
R1	rizik gubitaka ljudskih života	1,00E-05
R2	rizik gubitaka javne opskrbe	1,00E-03
R3	rizik gubitaka kulturnog nasljeđa	1,00E-03
R4	rizik gubitaka ekonomske-gospodarske vrijednosti	1,00E-03

Gospodarska zgrada

Tablica 3.2.: Značajke zgrade

Parametar	Opis	Oznaka	Vrijednost
Dimenzije (m)	dužina (m)	Lb	163,80
	širina (m)	Wb	26,50
	visina (m)	Hb	12,60
Koeficijent lokacije	usamljena	Cd	1
LPS	LPS IV	Pb	0,2
Gustoća udara munje	1/km ² /god.	Ng	4

Uzevši u obzir:

- da je vrsta tla različita unutar građevine i izvan nje
- da građevina čini jedinstveni protupožarni odjeljak,
- da ne postoji prostorni štit (zaslon)

Određene su sljedeće zaštitne zone:

- Z1 (izvan zgrade)
- Z2 (unutar zgrade)

Izvan zgrade ljudi se ne zadržavaju; rizik R1 za zonu Z1 može se stoga zanemariti.

Proračun gospodarske opravdanosti se ne zahtijeva.

Tablica 3.3.: Parametri zone Z2 (unutar zgrade)

Parametar	Opis	Oznaka	Vrijednost
Vrsta poda	beton	r_u	1,00E-02
Rizik požara	normalan	r_f	1,00E-02
Posebne opasnosti	niska razina	h_z	2
Zaštita od požara	nema	r_p	1
Zaštita od el. udara	nema	-	
Unutarnja el. Instalacija	spojeno na NN opskrbeni vod	-	
Unutarnja tel. Instalacija	spojeno na opskrbeni tel. vod	-	
Gubici od dodirnog napona i napona koraka (koji utiču na R1)	da	L_t	1,00E-02
Gubici od dodirnog napona i napona koraka (koji utiču na R1)	da	L_f	1,00E-01

Značajke unutarnjih sustava i odgovarajućih opskrbenih vodova dane su u tablicama 3.4. i 3.5. za električnu instalaciju:

Tablica 4.4.: Parametri unutarnje elektroenergetske instalacije i opskrbenog voda

Parametar	Opis	Oznaka	Vrijednost
Otpornost tla	Ohm m	r_o	250
Duljina (m)		L_c	20
Visina (m)	unutarnja	H_c	1
Visina zgrade na kraju "a" opskrbenog voda (m)		H_a	12,6
Visina zgrade na kraju "b" opskrbenog voda (m)		H_b	12,6
SN/NN transformator	dvonamotni	C_t	0,2
Koeficijent lokacije voda	usamljen	C_d	1
Koeficijent okoline voda	selo	C_e	1
Oklop (zaslon) voda	okružen drugim objektima	P_{LD}	0,2
		P_{LI}	0,4
Otpornost naudarni napon opreme U_w	$U_w=2,5$ kV	K_{S4}	0,6
Usklađena SPD zaštita	nema	P_{SPD}	1
Dimenzije zgrade na "a" kraju	nema	$L_a \times W_a \times H_a$	-

Tablica 3.5.: Parametri unutarnje telekomunikacijske instalacije i odgovarajućeg telekomunikacijskog opskrbnog voda

Parametar	Opis	Oznaka	Vrijednost
Otpornost tla	Ohmm	ro	250
Duljina (m)	-	L _c	100
Visina (m)	unutarnja	H _c	1
Visina zgrade na kraju "a" opskrbnog voda (m)		H _a	12,6
Visina zgrade na kraju "b" opskrbnog voda (m)		H _b	12,6
Koeficijent lokacije voda	usamljen	C _d	1
Koeficijent okoline voda	selo	C _e	1
Oklop (zaslon) voda	okružen drugim objektima	P _{LD}	0,2
		P _{LI}	0,4
Otpornost naudarni napon opreme U _w	U _w =2,5 kV	K _{S4}	0,6
Uskladena SPD zaštita	nema	P _{SPD}	1
Dimenzije zgrade na "a" kraju	nema	L _a XW _a XH _a	-

Oznaka površine	Broj jednadžbe ili tablice	Formula za proračun sabirne površine	Površina m ²
A _d	(A.2)	udar u građevinu:	2,32E+04
A _{I(P)}	tablica A.3	udar u opskrbeni elektroenergetski vod	-8,79E+02
A _{i(P)}	tablica A.3	udar pokraj pojnog elektroenergetskog voda	7,91E+03
A _{I(T)}	tablica A.3	udar u pojni telefonski vod	3,86E+02
A _{i(T)}	tablica A.3	udar pokraj telefonskog voda	3,95E+04

Oznaka broja	Broj jednadžbe ili tablice	Formula za broj udara	Vrijednost (1/god.)
N _D	(A.4)	udar u građevinu:	9,29E-02
N _{I(P)}	(A.7)	udar u pojni elektroenergetski vod	-7,03E-04
N _{i(P)}	(A.8)	udar pokraj pojnog elektroenergetskog voda	6,32E-03
N _{I(T)}	(A.7)	udar u pojni telefonski vod	1,54E-03
N _{i(T)}	(A.8)	udar pokraj telefonskog voda	1,58E-01

Oznaka sastavnice rizika	Formula za proračun sastavnice rizika pri udaru munje	Vrijednost
R_B	u građevinu s posljedičnim fizičkim štetama:	3,71E-05
$R_{U(el. en. vod)}$	u pojni elektroenergetski vod s posljedičnim električnim udarom	1,84E-06
$R_{V(el. en. vod)}$	u pojni elektroenergetski vod s posljedičnim fizičkim štetama	3,69E-05
$R_{U(tel. vod)}$	u pojni telefonski vod s posljedičnim električnim udarom	1,57E-07
$R_{V(tel. vod)}$	u pojni telefonski vod s posljedičnim fizičkim štetama	3,15E-06
R_1	UKUPAN RIZIK $R_1 = R_B + R_{U(el. en. vod)} + R_{V(el. en. vod)} + R_{U(tel. vod)} + R_{V(tel. vod)}$	7,92E-05

Zaključak uz proračun R_1

Obzirom da je ukupni rizik

$$R_1 = 7,92E-05$$

manji od prihvatljivog rizika

$$R_T = 1,00E-05$$

Potrebno postaviti zaštitu od djelovanja munje LPS IV.**Izbor zaštitnih mjera**

Kompozicija sastavnica rizika daje slijedeće rezultate:

$$\begin{aligned} R_D &= R_A + R_B + R_C = R_B = & 3,71E-05 \\ R_1 &= R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z = R_U + R_V = & 4,20E-05 \\ R_S &= R_A + R_U = R_U = & 2,00E-06 \\ R_F &= R_B + R_V = & 7,72E-05 \\ R_O &= R_M + R_C + R_W = & 0 \end{aligned}$$

Gdje je:

R_D	rizik uslijed udara munja u građevinu (izvor S1)
R_1	rizik uslijed udara munja koja ne pogađaju građevinu ali utječu na nju (izvor S2, S3 i S4)
R_S	rizik uslijed povreda živih bića
R_F	rizik uslijed fizičke štete
R_O	rizik uslijed kvarova unutarnjeg sustava

Iz prethodnog je vidljivo da se rizik za građevinu uglavnom sastoji u fizičkim štetama prouzročenim udarima munja u vodove spojene s građevinom.

Prema tablici H.6 najveći doprinos vrijednosti rizika po sastavnicama je:

- sastavnica RB (udar munje u građevinu),
- sastavnica RV(el. en. vod) (udar munje u opskrbni elektroenerg. vod),
- sastavnica RV(telef. vod) (udar munje u telefonski vod),

Za smanjenje rizika na prihvatljivu razinu mogu se upotrijebiti sljedeće zaštitne mjere

rješenje A

postaviti SPD s razinom zaštite LPL IV na ulaznim točkama u građevinu na oba voda (elektroenergetskom i telekomunikacijskom).

Prema tablici B.3 to smanjuje vjerojatnost PSPD(zbog SPD na opskrbnim vodovima) sa 1 na 0,03,

rješenje B

postaviti LPS razine zaštite IV, koja, prema tablicama B.2 i B.3 smanjuje vjerojatnost PB sa 1 na 0,2, a vjerojatnosti PU i PV (zbog SPD na opskrbnim vodovima) sa 1 na 0,03.

Kad se odgovarajuće vrijednosti uvrste u jednadžbe na tablici H.6, dobivaju se nove vrijednosti sastavnica rizika kao što je pokazano na tablici

Sastavnica rizika	Vrijednost rizika	
	zaštitna mjera A	zaštitna mjera B
R_A	0	0
R_B	3,71E-05	3,71E-05
$R_{U(el. en. vod)}$	≈ 0	≈ 0
$R_{V(el. en. vod)}$	-4,22E-08	-2,11E-07
$R_{U(telef. vod)}$	≈ 0	≈ 0
$R_{V(telef. vod)}$	≈ 0	≈ 0
UKUPNO	3,71E-05	3,69E-05

Temeljem navedenog postavlja se zaštita po rješenju B tj - LPS IV

Projektant:

Ivica Čabraja, mag.ing.el.

3.3. Proračun rasvjete - Relux

Gospodarska zgrada - proizvodna

Prostor : Hala i uredi

Broj projekta : 04/21-HN

Stranka : Rotoplast d.d., Poduzetnička 7, Kerestinec

Projektirao : Ivica Čabreja, mag.ing.el.

Datum : 25.05.2021

Opis projekta:
Izračun rasvjetljenosti radnih prostorija.

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.

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
 Prostor : Hala i uredi
 Broj projekta : 04/21-HN
 Datum : 25.05.2021

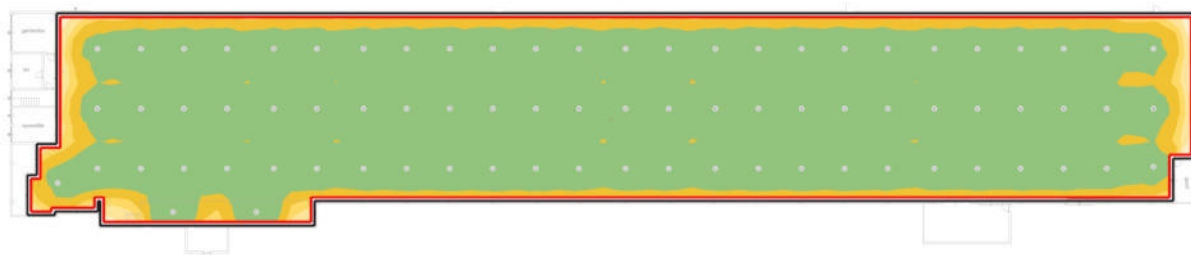


d.o.o. za projektiranje i nadzor
 Županijska 5, 34000 Požega
 tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
 e-mail: ivica@etprojekt.hr
 OIB: 05128411490

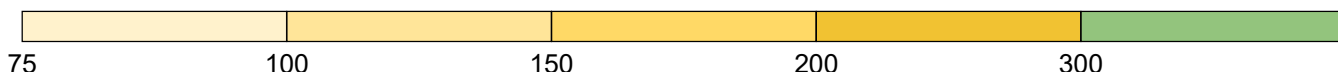
Hala

Sažetak, Hala

Pregled rezultata, Površina izračuna 1



0 20 40 60 80 100 120 140 160 x [m]



Rasvjetljenost [lx]

Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (4187.87 m²)

1560000.00 lm
 10764.0 W
 2.57 W/m² (0.74 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Opća područja unutar zgrada - Područja skladišta s visokim regalima
 5.5.2 (EN 12464-1, 8.2011) Prometni putevi s prijevozom osoba (Ra >60.00)
 Horizontalno

Eavg 347 lx (>= 150 lx)
 Emin 94 lx
 Emin/Em (Uo) 0.27 (>= 0.40)
 Emin/Emaks (Ud) 0.20
 Pozicija 0.00 m

Glavne površine

	Eavg		Uo	
Mp 1.15 (Strop)	69 lx	(>= 30 lx)	0.58	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	106 lx	(>= 50 lx)	0.41	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	81 lx	(>= 50 lx)	0.59	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	69 lx	(>= 50 lx)	0.64	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	88 lx	(>= 50 lx)	0.56	(>= 0.10)
Mp 1.5 (Zid)	81 lx	(>= 50 lx)	0.58	(>= 0.10)
Mp 1.6 (Zid)	72 lx	(>= 50 lx)	0.58	(>= 0.10)
Mp 1.7 (Zid)	89 lx	(>= 50 lx)	0.58	(>= 0.10)
Mp 1.8 (Zid)	65 lx	(>= 50 lx)	0.67	(>= 0.10)
Mp 1.9 (Zid)	120 lx	(>= 50 lx)	0.41	(>= 0.10)

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021



d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

Hala

Sažetak, Hala

Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Mp 1.10 (Zid)	72 lx	(>= 50 lx)	0.66	(>= 0.10)
Mp 1.11 (Zid)	114 lx	(>= 50 lx)	0.53	(>= 0.10)
Mp 1.12 (Zid)	123 lx	(>= 50 lx)	0.47	(>= 0.10)
Mp 1.13 (Zid)	53 lx	(>= 50 lx)	0.73	(>= 0.10)
Mp 1.14 (Zid)	75 lx	(>= 50 lx)	0.60	(>= 0.10)

Tip Kom. Proizvod

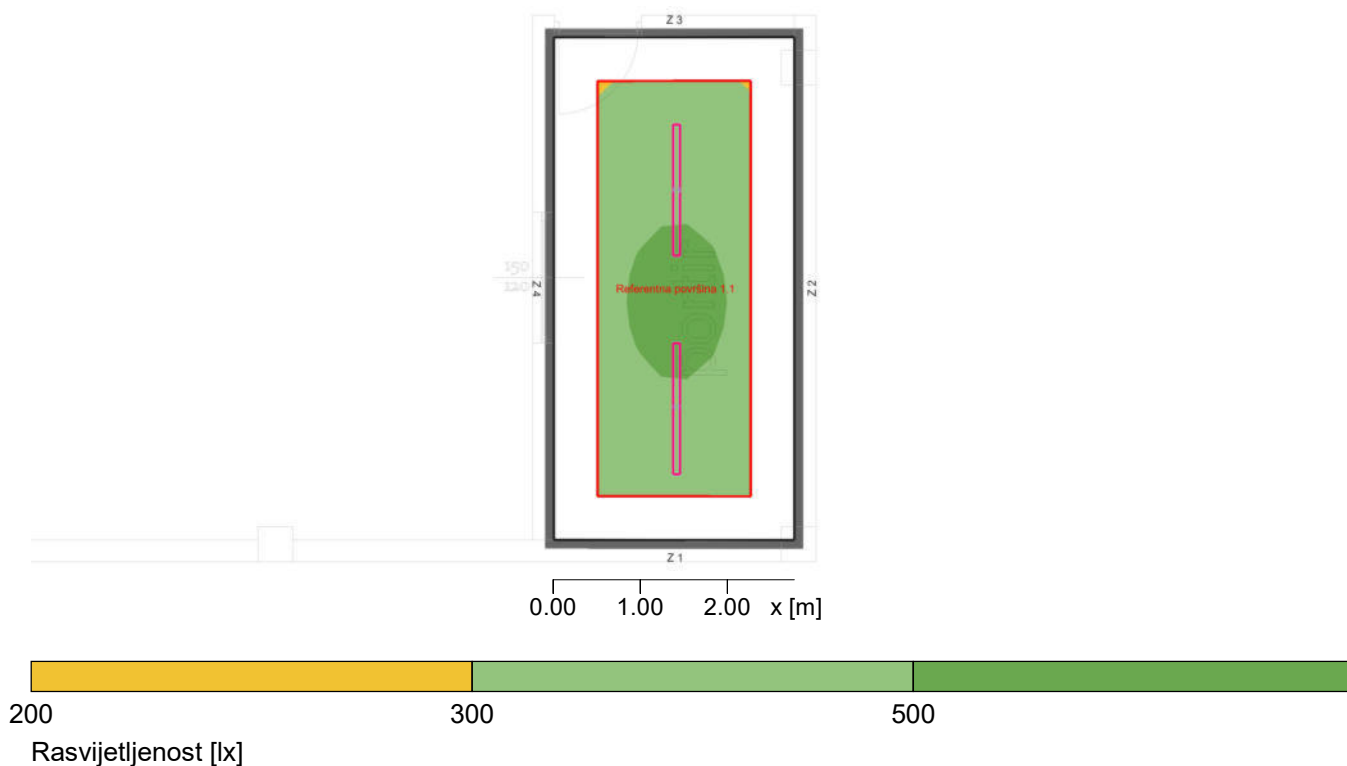
1	78	Philips	
		Tipska oznaka	: BY121P G4 PSU_840/BY121P G4 PSU 1 xLED200S/840 NB
		Naziv svjetiljke	: Coreline Highbay Gen4
		Žarulje	: 1 x LED200S/840 138 W / 20000 lm

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021

Portirnica

Sažetak, Portirnica

Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
3.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (15.84 m²)

12000.00 lm
90.0 W
5.68 W/m² (1.35 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Javna područja - Općenito
5.28.4 (EN 12464-1, 8.2011) Pultovi za karte (Ra >80.00)
Horizontalno
Eavg 421 lx (>= 300 lx)
Emin 296 lx
Emin/Em (Uo) 0.70 (>= 0.60)
Emin/Emaks (Ud) 0.57
UGR (1.6H 3.3H) <=21.8 (< 22.00)
Pozicija 0.75 m (rot: 0°/0.06°)

Glavne površine

	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	127 lx	(>= 30 lx)	0.68	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	257 lx	(>= 50 lx)	0.74	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	256 lx	(>= 50 lx)	0.63	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	221 lx	(>= 50 lx)	0.83	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	250 lx	(>= 50 lx)	0.65	(>= 0.10)

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021



d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

Portirnica

Sažetak, Portirnica

Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip	Kom.	Proizvod
-----	------	----------

4	2	Philips
		Tipska oznaka : WT120C G2 PSD L1500_840/WT120C G2 PSD L1500 1 xLED60S/840
		Naziv svjetiljke : CoreLine Waterproof
		Žarulje : 1 x LED60S/840 45 W / 6000 lm

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021

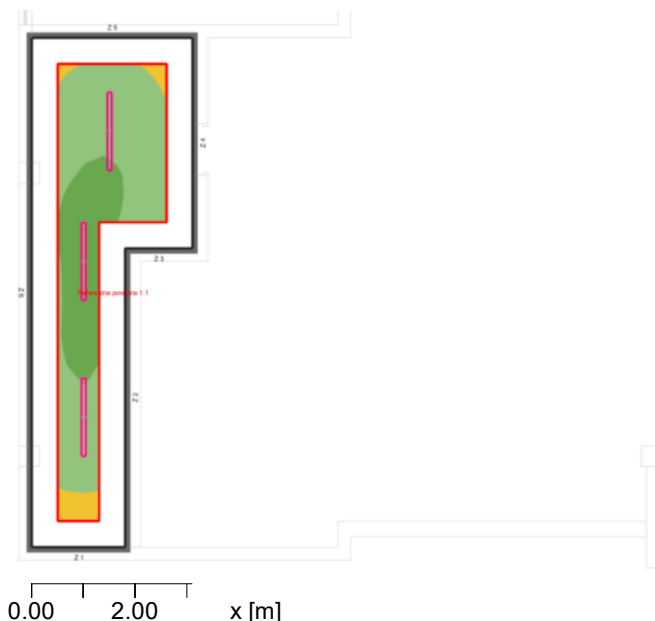


d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

Spremište

Sažetak, Spremište

Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
3.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (22.90 m²)

18000.00 lm
135.0 W
5.89 W/m² (1.42 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Opća područja unutar zgrada - Prostorije za skladištenje i hlađenje
5.4.1 (EN 12464-1, 8.2011) Prostorije za zalihe i skladištenje (Ra >60.00)
Horizontalno

Eavg	415 lx	(≥ 100 lx)
Emin	222 lx	
Emin/Em (Uo)	0.54	(≥ 0.40)
Emin/Emaks (Ud)	0.43	
UGR (1.8H 5.6H)	≤23.6	(< 25.00)
Pozicija	0.75 m	

Glavne površine

	Eavg		Uo	
Mp 1.6 (Strop)	150 lx	(≥ 30 lx)	0.50	(≥ 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	159 lx	(≥ 50 lx)	0.94	(≥ 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	282 lx	(≥ 50 lx)	0.39	(≥ 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	213 lx	(≥ 50 lx)	0.75	(≥ 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	208 lx	(≥ 50 lx)	0.82	(≥ 0.10)
Mp 1.5 (Zid)	271 lx	(≥ 50 lx)	0.43	(≥ 0.10)

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021



d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

Spremište

Sažetak, Spremište

Pregled rezultata, Površina izračuna 1

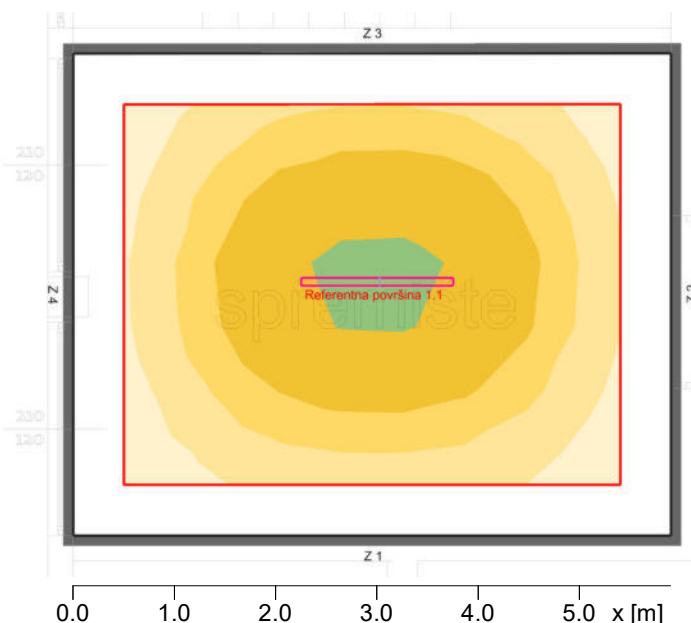
Tip	Kom.	Proizvod
-----	------	----------

4	3	Philips
		Tipska oznaka : WT120C G2 PSD L1500_840/WT120C G2 PSD L1500 1 xLED60S/840
		Naziv svjetiljke : CoreLine Waterproof
		Žarulje : 1 x LED60S/840 45 W / 6000 lm

Spremište 2

Sažetak, Spremište 2

Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Visina svjetiljke
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
 3.00 m
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (28.02 m²)

6000.00 lm
 45.0 W
 1.61 W/m² (0.92 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Opća područja unutar zgrada - Prostorije za skladištenje i hlađenje
 5.4.1 (EN 12464-1, 8.2011) Prostorije za zalihe i skladištenje (Ra >60.00)
 Horizontalno

Eavg 174 lx (>= 100 lx)
 Emin 76 lx
 Emin/Em (Uo) 0.44 (>= 0.40)
 Emin/Emaks (Ud) 0.25
 UGR (2.7H 3.3H) <=21.9 (< 25.00)
 Pozicija 0.75 m

Glavne površine

	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	34 lx	(>= 30 lx)	0.70	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	70 lx	(>= 50 lx)	0.56	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	64 lx	(>= 50 lx)	0.74	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	78 lx	(>= 50 lx)	0.54	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	62 lx	(>= 50 lx)	0.76	(>= 0.10)

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021



d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

Spremište 2

Sažetak, Spremište 2

Pregled rezultata, Površina izračuna 1

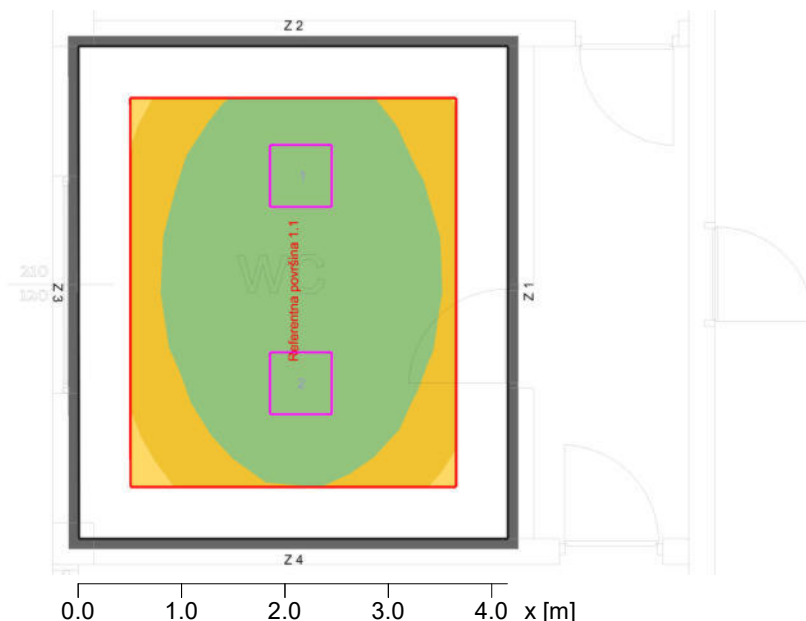
Tip	Kom.	Proizvod
-----	------	----------

4	1	Philips
		Tipska oznaka : WT120C G2 PSD L1500_840/WT120C G2 PSD L1500 1 xLED60S/840
		Naziv svjetiljke : CoreLine Waterproof
		Žarulje : 1 x LED60S/840 45 W / 6000 lm

WC

Sažetak, WC

Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Visina svjetiljke
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
 3.00 m
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (19.70 m²)

8400.00 lm
 85.0 W
 4.31 W/m² (1.26 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Opća područja unutar zgrada - Prostorije za pauzu, sanitaciju i prvu pomoć
 5.2.4 (EN 12464-1, 8.2011) Garderoba, prostorija za pranje, kupatila, toaleti (Ra
 >80.00)

Horizontalno

Eavg	342 lx	(≥ 200 lx)
Emin	194 lx	
Emin/Em (Uo)	0.57	(≥ 0.40)
Emin/Emaks (Ud)	0.40	
UGR (2.3H 2.7H)	≤15.7	(< 25.00)
Pozicija	0.75 m	

Glavne površine

	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	49 lx	(≥ 30 lx)	0.85	(≥ 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	114 lx	(≥ 50 lx)	0.65	(≥ 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	149 lx	(≥ 50 lx)	0.51	(≥ 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	105 lx	(≥ 50 lx)	0.68	(≥ 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	128 lx	(≥ 50 lx)	0.56	(≥ 0.10)

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021



d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

WC

Sažetak, WC

Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip	Kom.	Proizvod
-----	------	----------

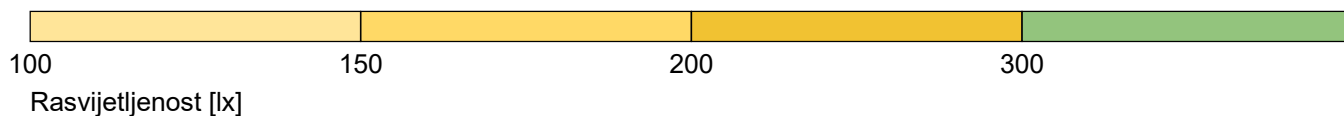
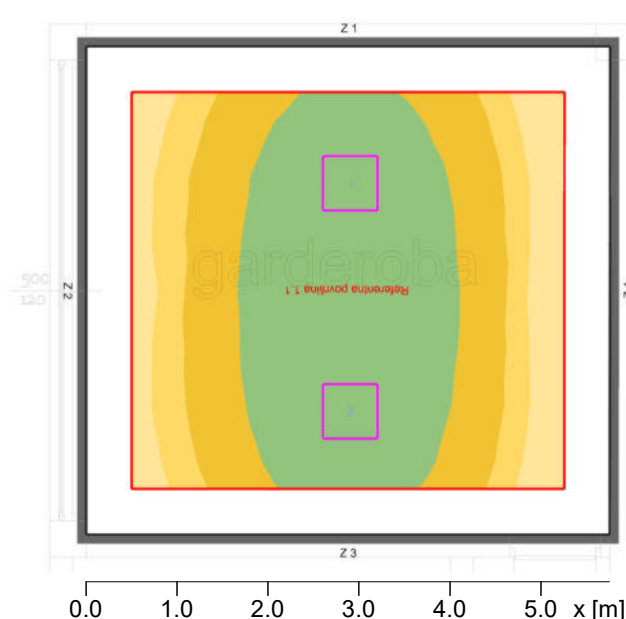
2	2	Philips
		Tipska oznaka : SM400C POE W60L60_830/SM400C POE W60L60 1 xLED42S/830
		Naziv svjetiljke : SlimBlend Square, surface mounted
		Žarulje : 1 x LED42S/830 42.5 W / 4200 lm

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021

Garderoba

Sažetak, Garderoba

Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
3.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (30.77 m²)

8400.00 lm
85.0 W
2.76 W/m² (1.03 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Opća područja unutar zgrada - Prostorije za pauzu, sanitaciju i prvu pomoć
5.2.4 (EN 12464-1, 8.2011) Garderoba, prostorija za pranje, kupatila, toaleti (Ra >80.00)

Horizontalno

Eavg	268 lx	(>= 200 lx)
Emin	111 lx	
Emin/Em (Uo)	0.41	(>= 0.40)
Emin/Emaks (Ud)	0.26	
UGR (3.3H 3.0H)	<=16.2	(< 25.00)
Pozicija	0.75 m	

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)	Eavg	63 lx	(>= 30 lx)	Uo	0.59	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	114 lx	(>= 50 lx)	0.38	(>= 0.10)		
Mp 1.2 (Zid)	87 lx	(>= 50 lx)	0.81	(>= 0.10)		
Mp 1.3 (Zid)	123 lx	(>= 50 lx)	0.36	(>= 0.10)		
Mp 1.4 (Zid)	84 lx	(>= 50 lx)	0.75	(>= 0.10)		

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021



d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

Garderoba

Sažetak, Garderoba

Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip	Kom.	Proizvod
-----	------	----------

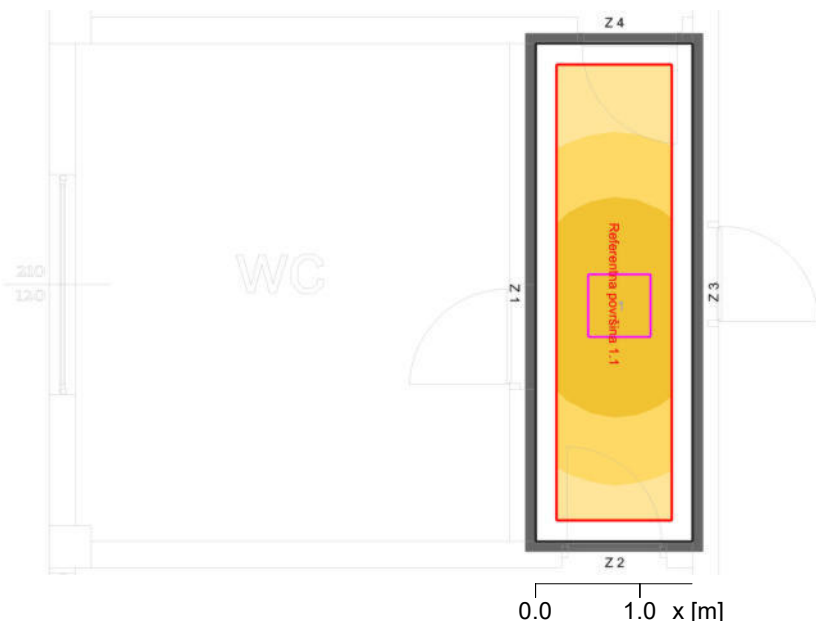
2	2	Philips
		Tipska oznaka : SM400C POE W60L60_830/SM400C POE W60L60 1 xLED42S/830
		Naziv svjetiljke : SlimBlend Square, surface mounted
		Žarulje : 1 x LED42S/830 42.5 W / 4200 lm

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021

Predprostor

Sažetak, Predprostor

Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
3.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (7.13 m²)

4200.00 lm
42.5 W
5.96 W/m² (3.35 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Prometne zone unutar zgrada
5.1.1 (EN 12464-1, 8.2011) Prometna područja i hodnici (Ra >40.00)
Horizontalno

Eavg	178 lx	(≥ 100 lx)
Emin	100 lx	
Emin/Em (Uo)	0.56	(≥ 0.40)
Emin/Emaks (Ud)	0.43	
UGR (0.8H 2.7H)	≤15.7	(< 28.00)
Pozicija	0.00 m	

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)	Eavg	31 lx	(≥ 30 lx)	Uo	0.61	(≥ 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	Eavg	110 lx	(≥ 50 lx)	Uo	0.19	(≥ 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	Eavg	64 lx	(≥ 50 lx)	Uo	0.36	(≥ 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	Eavg	116 lx	(≥ 50 lx)	Uo	0.18	(≥ 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	Eavg	53 lx	(≥ 50 lx)	Uo	0.41	(≥ 0.10)

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021



d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

Predprostor

Sažetak, Predprostor

Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip Kom. Proizvod

2	1	Philips	
		Tipska oznaka	: SM400C POE W60L60_830/SM400C POE W60L60 1 xLED42S/830
		Naziv svjetiljke	: SlimBlend Square, surface mounted
		Žarulje	: 1 x LED42S/830 42.5 W / 4200 lm

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
 Prostor : Hala i uredi
 Broj projekta : 04/21-HN
 Datum : 25.05.2021

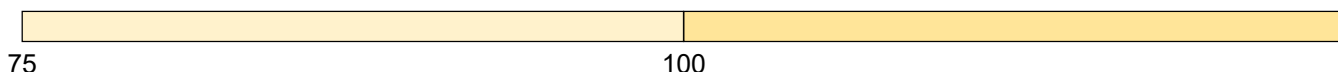
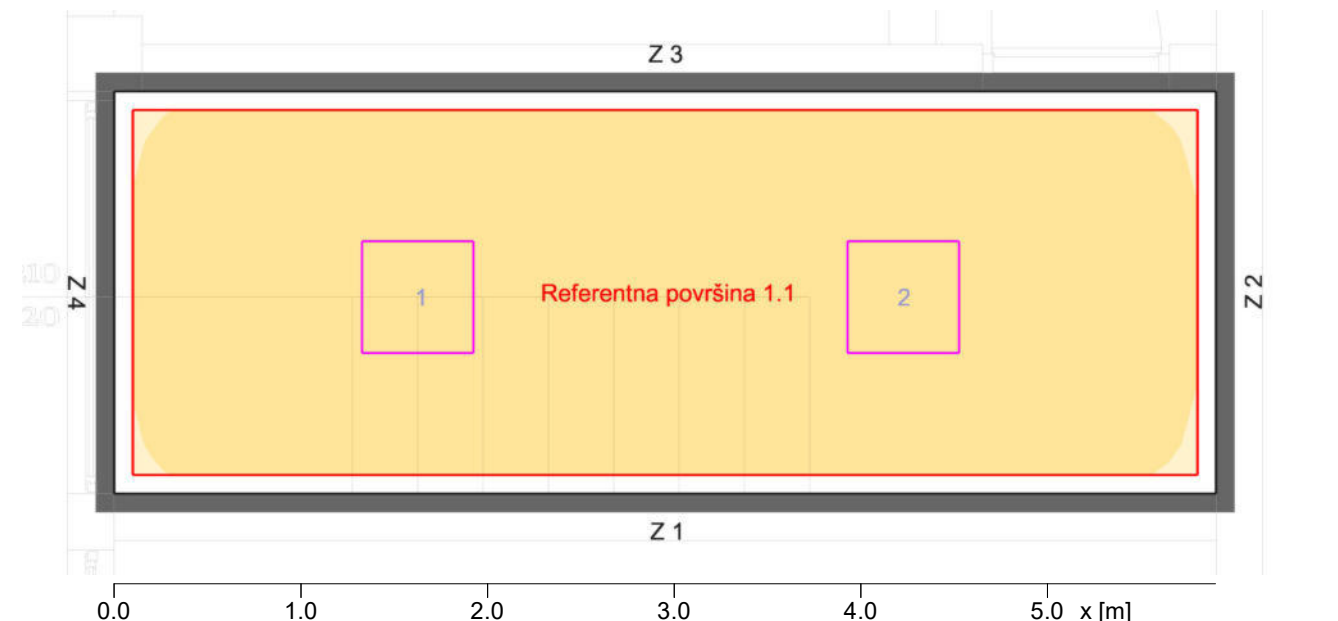


d.o.o. za projektiranje i nadzor
 Županijska 5, 34000 Požega
 tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
 e-mail: ivica@etprojekt.hr
 OIB: 05128411490

Stubište

Sažetak, Stubište

Pregled rezultata, Stubište



Rasvjetljenost [lx]

Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Visina svjetiljke
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
 6.00 m
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (12.68 m²)

8400.00 lm
 85.0 W
 6.70 W/m² (5.23 W/m²/100lx)

Stubište

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Prometne zone untar zgrada

5.1.2 (EN 12464-1, 8.2011) Stepenice, pokretne stepenice, pokretne trake (Ra >40.00)

Horizontalno

Eavg 128 lx (>= 100 lx)
 Emin 98 lx
 Emin/Em (Uo) 0.77 (>= 0.40)
 Emin/Emaks (Ud) 0.67
 UGR (2.0H 2.0H) <=15.2 (< 25.00)
 Pozicija 0.75 m

Glavne površine

	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	63 lx	(>= 30 lx)	0.66	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	118 lx	(>= 50 lx)	0.32	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	100 lx	(>= 50 lx)	0.48	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	117 lx	(>= 50 lx)	0.32	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	102 lx	(>= 50 lx)	0.47	(>= 0.10)

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021



d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

Stubište

Sažetak, Stubište

Pregled rezultata, Stubište

Tip Kom. Proizvod

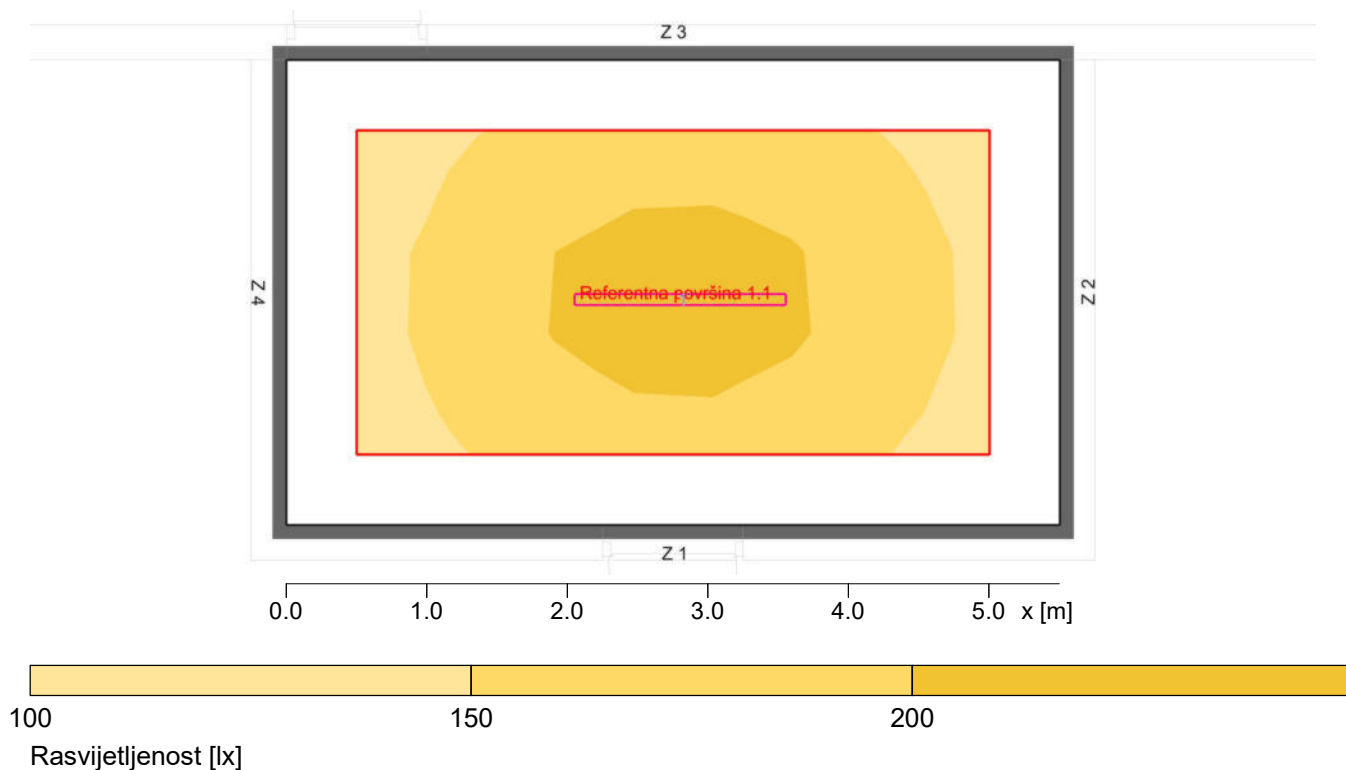
2	2	Philips	
		Tipska oznaka	: SM400C POE W60L60_830/SM400C POE W60L60 1 xLED42S/830
		Naziv svjetiljke	: SlimBlend Square, surface mounted
		Žarulje	: 1 x LED42S/830 42.5 W / 4200 lm

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021

Vjetrobran

Sažetak, Vjetrobran

Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
3.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (18.15 m²)

6000.00 lm
45.0 W
2.48 W/m² (1.47 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Prometne zone unutar zgrada
5.1.1 (EN 12464-1, 8.2011) Prometna područja i hodnici (Ra >40.00)
Horizontalno

Eavg	169 lx	(≥ 100 lx)
Emin	125 lx	
Emin/Em (Uo)	0.74	(≥ 0.40)
Emin/Emaks (Ud)	0.61	
UGR (1.9H 3.1H)	≤21.6	(< 28.00)
Pozicija	0.00 m	

Glavne površine

	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	51 lx	(≥ 30 lx)	0.71	(≥ 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	122 lx	(≥ 50 lx)	0.49	(≥ 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	87 lx	(≥ 50 lx)	0.85	(≥ 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	117 lx	(≥ 50 lx)	0.50	(≥ 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	83 lx	(≥ 50 lx)	0.86	(≥ 0.10)

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021



d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

Vjetrobran

Sažetak, Vjetrobran

Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip	Kom.	Proizvod
-----	------	----------

4	1	Philips
		Tipska oznaka : WT120C G2 PSD L1500_840/WT120C G2 PSD L1500 1 xLED60S/840
		Naziv svjetiljke : CoreLine Waterproof
		Žarulje : 1 x LED60S/840 45 W / 6000 lm

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021

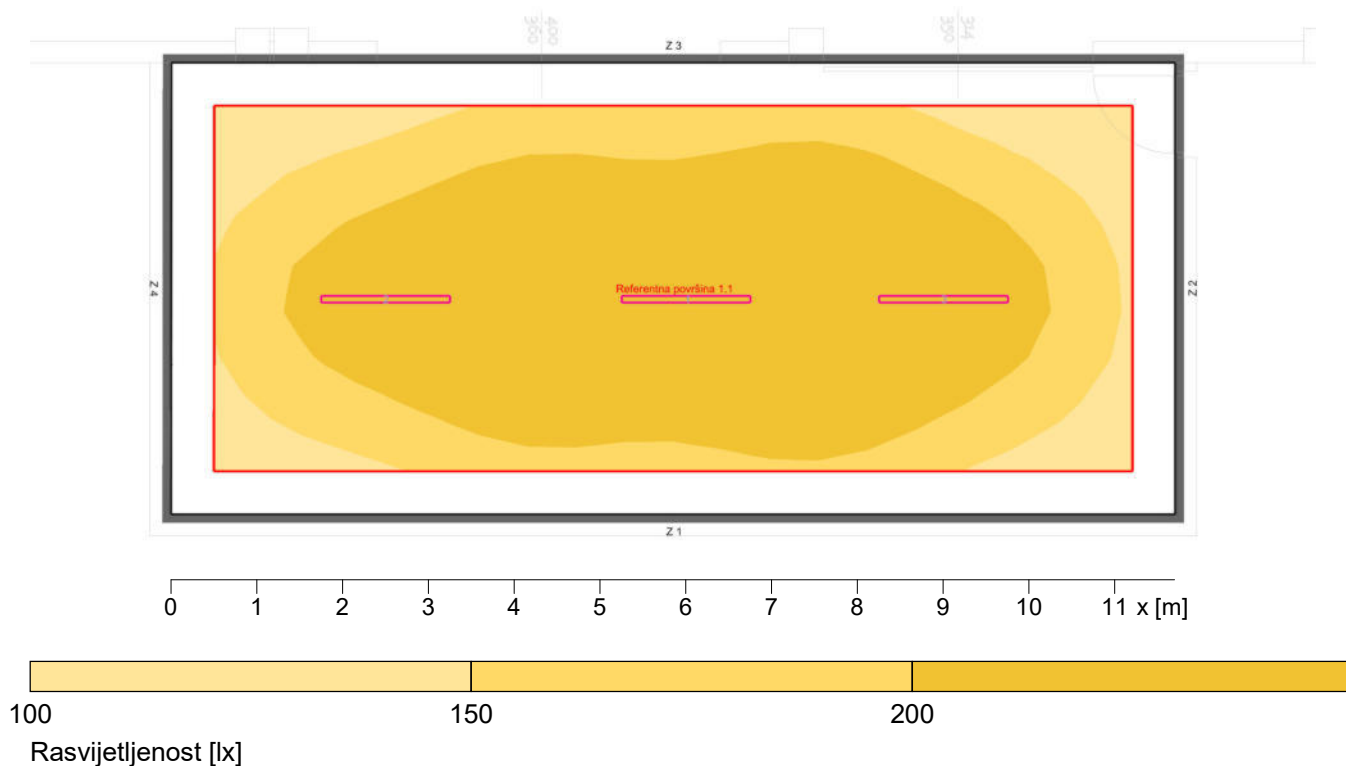


d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

Vjetrobran 2

Sažetak, Vjetrobran 2

Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
3.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (61.41 m²)

18000.00 lm
135.0 W
2.20 W/m² (1.09 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Prometne zone unutar zgrada

5.1.1 (EN 12464-1, 8.2011) Prometna područja i hodnici (Ra >40.00)

Horizontalno

Eavg	201 lx	(>= 100 lx)
Emin	100 lx	
Emin/Em (Uo)	0.50	(>= 0.40)
Emin/Emaks (Ud)	0.34	
UGR (3.0H 6.6H)	<=24.4	(< 28.00)
Pozicija	0.00 m	

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)	Eavg	51.2 lx	(>= 30 lx)	Uo	0.63	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)		106 lx	(>= 50 lx)		0.52	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)		89 lx	(>= 50 lx)		0.66	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)		96.9 lx	(>= 50 lx)		0.53	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)		94.4 lx	(>= 50 lx)		0.62	(>= 0.10)

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021



d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

Vjetrobran 2

Sažetak, Vjetrobran 2

Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip Kom. Proizvod

4	3	Philips	
		Tipska oznaka	: WT120C G2 PSD L1500_840/WT120C G2 PSD L1500 1 xLED60S/840
		Naziv svjetiljke	: CoreLine Waterproof
		Žarulje	: 1 x LED60S/840 45 W / 6000 lm

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021



d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

Hala - nužna rasvjeta

Sažetak, Hala - nužna rasvjeta

Pregled rezultata (protupanična rasvjeta)

Tip Kom. Proizvod

	3	33	Eaton (Cooper)	
			Tipska oznaka	: IP65PHPCGS -- Emergency Lighting --
			Naziv svjetiljke	: EATON - IP65+ LED BULKHEAD
			Žarulje	: 1 x LED 9 W / 548 lm

Rezultati na referentnoj površini

Upotrijebljeni računski algoritam: Direktni dio
Faktor održavanja: 0.8

Evakuacijski putevi:

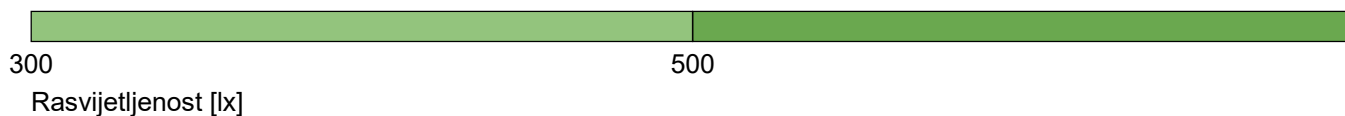
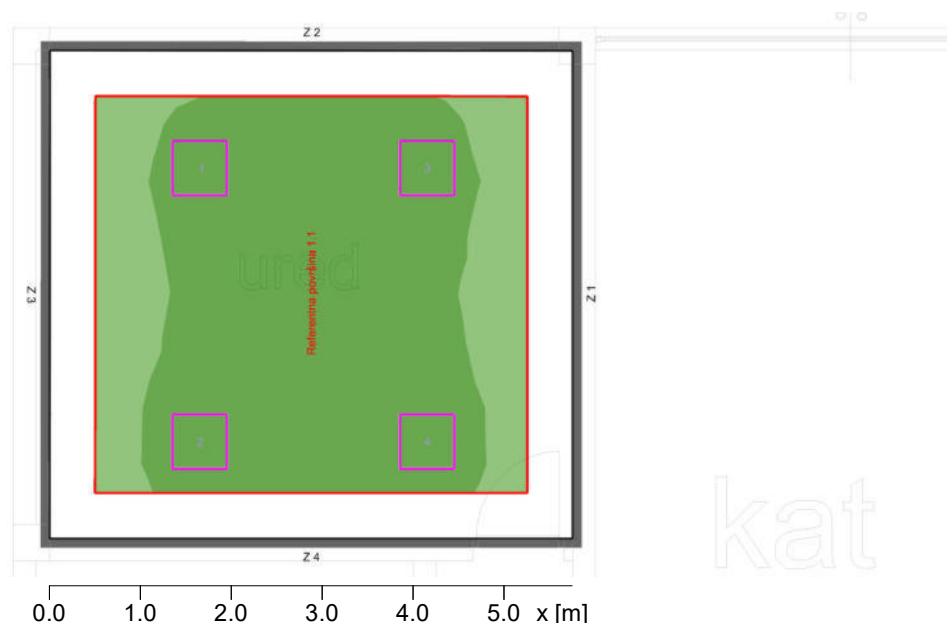
Br.	zadana vrij.[lx]	Emin[lx]	Centralna os		Emin[lx]	površina		visina
			Emax[lx]	jednolik		Emax[lx]	jednolik	
Evakuacijski put 1								
1	1.0	0.3	6.0	1: 18.04	0.3	6.6	1: 20.37	0.00

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
 Prostor : Hala i uredi
 Broj projekta : 04/21-HN
 Datum : 25.05.2021

Ured 1

Sažetak, Ured 1

Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Visina svjetiljke
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 3.00 m
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (30.76 m²)

16800.00 lm
 170.0 W
 5.53 W/m² (1.10 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Uredi

5.26.2 (EN 12464-1, 8.2011) Pisanje, tipkanje na pisaćem stroju, čitanje, obrada podataka (Ra >80.00)

Horizontalno

Eavg 503 lx (>= 500 lx)
 Emin 413 lx
 Emin/Em (Uo) 0.82 (>= 0.60)
 Emin/Emaks (Ud) 0.73
 UGR (3.3H 3.0H) <=16.2 (< 19.00)
 Pozicija 0.75 m

Glavne površine

	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	159 lx	(>= 30 lx)	0.95	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	248 lx	(>= 50 lx)	0.81	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	277 lx	(>= 50 lx)	0.73	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	243 lx	(>= 50 lx)	0.81	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	305 lx	(>= 50 lx)	0.72	(>= 0.10)

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021



d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

Ured 1

Sažetak, Ured 1

Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip Kom. Proizvod

2	4	Philips	
		Tipska oznaka	: SM400C POE W60L60_830/SM400C POE W60L60 1 xLED42S/830
		Naziv svjetiljke	: SlimBlend Square, surface mounted
		Žarulje	: 1 x LED42S/830 42.5 W / 4200 lm

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021



d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

Ured 2

Sažetak, Ured 2

Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip Kom. Proizvod

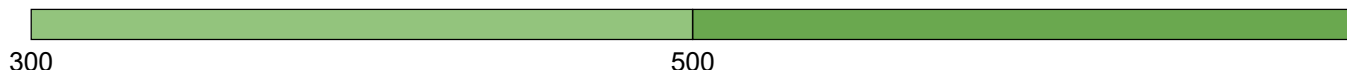
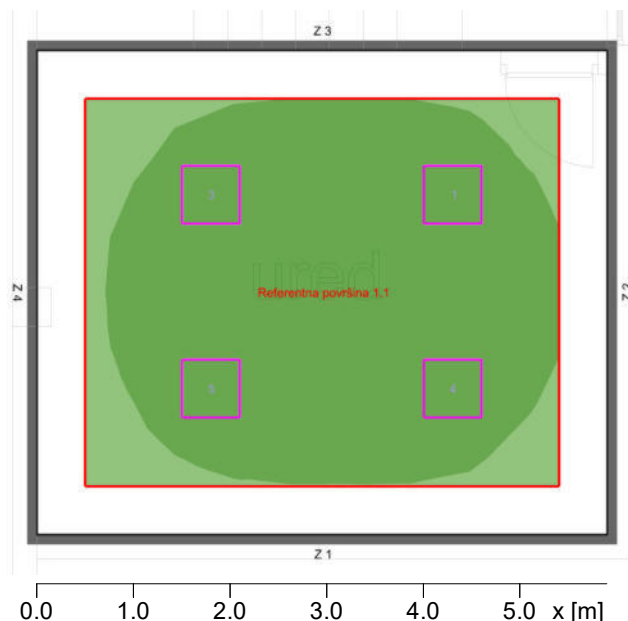
2	3	Philips	
		Tipska oznaka	: SM400C POE W60L60_830/SM400C POE W60L60 1 xLED42S/830
		Naziv svjetiljke	: SlimBlend Square, surface mounted
		Žarulje	: 1 x LED42S/830 42.5 W / 4200 lm

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
 Prostor : Hala i uredi
 Broj projekta : 04/21-HN
 Datum : 25.05.2021

Ured 3

Sažetak, Ured 3

Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Rasvjetljenost [lx]

Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Visina svjetiljke
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
 3.00 m
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (29.50 m²)

16800.00 lm
 170.0 W
 5.76 W/m² (1.03 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Uredi

5.26.2 (EN 12464-1, 8.2011) Pisanje, tipkanje na pisaćem stroju, čitanje, obrada podataka (Ra >80.00)

Horizontalno

Eavg 562 lx (>= 500 lx)
 Emin 383 lx
 Emin/Em (Uo) 0.68 (>= 0.60)
 Emin/Emaks (Ud) 0.56
 UGR (3.3H 2.8H) <=16.3 (< 19.00)
 Pozicija 0.75 m

Glavne površine

	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	160 lx	(>= 30 lx)	0.96	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	262 lx	(>= 50 lx)	0.72	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	265 lx	(>= 50 lx)	0.76	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	263 lx	(>= 50 lx)	0.71	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	243 lx	(>= 50 lx)	0.77	(>= 0.10)

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021



d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

Ured 3

Sažetak, Ured 3

Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip Kom. Proizvod

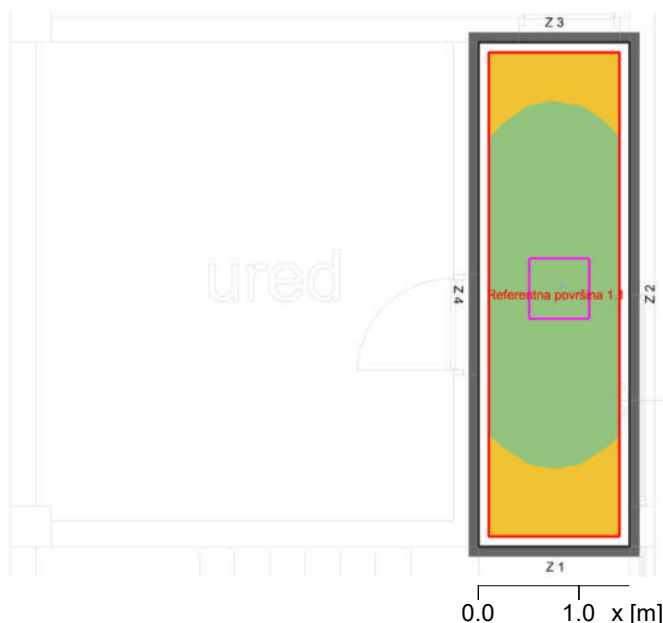
2	4	Philips	
		Tipska oznaka	: SM400C POE W60L60_830/SM400C POE W60L60 1 xLED42S/830
		Naziv svjetiljke	: SlimBlend Square, surface mounted
		Žarulje	: 1 x LED42S/830 42.5 W / 4200 lm

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021

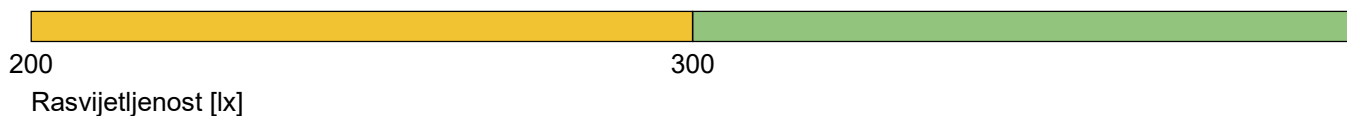
Hodnik

Sažetak, Hodnik

Pregled rezultata, Površina izračuna 1



INGIL



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
3.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (7.50 m²)

4200.00 lm
42.5 W
5.67 W/m² (1.72 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Prometne zone unutar zgrada

5.1.1 (EN 12464-1, 8.2011) Prometna područja i hodnici (Ra >40.00)

Horizontalno

Eavg	329 lx	(≥ 100 lx)
Emin	216 lx	
Emin/Em (Uo)	0.66	(≥ 0.40)
Emin/Emaks (Ud)	0.51	
UGR (0.8H 2.8H)	≤15.8	(< 28.00)
Pozicija	0.00 m	

Glavne površine

	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	220 lx	(≥ 30 lx)	0.67	(≥ 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	195 lx	(≥ 50 lx)	0.85	(≥ 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	284 lx	(≥ 50 lx)	0.54	(≥ 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	206 lx	(≥ 50 lx)	0.85	(≥ 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	282 lx	(≥ 50 lx)	0.55	(≥ 0.10)

Objekt : Gospodarska zgrada - proizvodna
Prostor : Hala i uredi
Broj projekta : 04/21-HN
Datum : 25.05.2021



d.o.o. za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega
tel: 034/313-999; mob: 091/313-9991
e-mail: ivica@etprojekt.hr
OIB: 05128411490

Hodnik

Sažetak, Hodnik

Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip Kom. Proizvod

2	1	Philips	
		Tipska oznaka	: SM400C POE W60L60_830/SM400C POE W60L60 1 xLED42S/830
		Naziv svjetiljke	: SlimBlend Square, surface mounted
		Žarulje	: 1 x LED42S/830 42.5 W / 4200 lm

4. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

1. Primjenjeni propisi, pravilnici i zakoni:

- Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o normizaciji (NN RH 163/03)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Tehnički propisi za zaštitu građevina od djelovanja munja (NN 87/08)
- Tehnički propisi za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08 i 122/09)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/09)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 75/13)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kablsku kanalizaciju (NN 114/10)
- Tehnički uvjeti za izvođenje kućnih priključaka individualnih objekata (Bilten - HEP br. 32 od 10.08.1993. god.)
- Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN br. 85/15)
- Pravilnik o naknadi za priključenje na elektroenergetski sustav i za povećanje priključne snage (NN br. 28/06)
- Mrežna pravila elektroenergetskog sustava (NN br. 36/06)
- PPUG Garešnica "Službeni glasnik Grada Garešnice", br. 07/03, 02/11, 03/15, 06/15, (04/16-pročišćeni Plan nakon [III.ID](#)), 03/19 i 02/21.

U odnosu na dozvoljena zagrijavanja u normalnom pogonu i na otpor prema toplini, vatri i stvaranju vodljivih staza, projektom elektroinstalacije definirani su elektroinstalacijski materijali i svjetiljke koji po svojim konstruktivnim karakteristikama odgovaraju, a kvalitetom zadovoljavaju ispitivanje prema zahtjevima slijedećih standarda:

- HRN EN 60027-1:2008 – Slovní simboli za uporabu u elektrotehnici –1. dio: Općenito (IEC 60027-1:1995+am2:2005; EN 60027-1:2006+A2:2007)
- HRN EN 60027-2:2008 – Slovní simboli za uporabu u elektrotehnici –2. dio: Telekomunikacije i elektronika (IEC 60027-2:2005; EN 60027-2:2007)
- HRN EN 60445:2008 – Osnovna i sigurnosna načela za sučelje čovjek-stroj, obilježavanje i prepoznavanje – Prepoznavanje stezaljka opreme i završetaka vodiča (IEC 60445:2006 MOD; EN 60445:2007)
- HRN EN 60446:2008 – Osnovna i sigurnosna načela za sučelje čovjek-stroj, obilježavanje i prepoznavanje – Prepoznavanje vodiča po bojama ili po slovima i brojkama (alfanumerički) (IEC 60446:2007; EN 60446:2007)
- HRN HD 60364-1:2008 – Niskonaponske električne instalacije – 1.dio: Osnovna načela, određivanje općih značajaka, definicije (IEC 60364-1:2005, MOD = preinačena)
- HRN HD 60364-4-41:2007 – Niskonaponske električne instalacije – 4-41.dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara (IEC 60364-4-41:2005, MOD; HD 60364-1:2008)
- HRN HD 384.4.42 S1:1999 – Električne instalacije zgrada – 4.dio: Sigurnosna zaštita – 42.poglavlje: Zaštita od toplinskih učinaka (IEC 60364-4-42:1980, MOD; HD 384.4.42 S1:1985 +A1: 1992+A2:1994)
- HRN HD 384.4.43 S2:2002 – Električne instalacije zgrada – 4.dio: Sigurnosna zaštita – 43.poglavlje: Nadstrujna zaštita (IEC 60364-4-43:1977 +am1: 1997, MOD; HD 384.4.43 S2:2001)

- HRN HD 60364-4-443: 2007 – Električne instalacije zgrada -4-44.dio:Sigurnosna zaštita – Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnja – 443. točka: Prenaponska zaštita od atmosferskih i sklopnih prenapona (IEC 60364-4-44:2001/am1:2003 MOD; HD 60364-4-443:2006)
- HRN HD 384.4.46 S1: 2002 – Električne instalacije zgrada - - 4.dio: Sigurnosna zaštita–46.poglavlje: Odvajanje i sklapanje (IEC 60364-4-46: 1981; MOD; HD 384.4.46 S2: 2001)
- HRN HD 60364-5-51: 20XX – Električne instalacije zgrada -- 5-51. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Zajednička (opća) pravila (IEC 60364-5-51: 2005, MOD; HD 60364-5-51: 2009)
- HRN HD 384.5.52 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada - - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Polaganje vodova i kabela) (IEC 60364-5-52: 1993, MOD; HD 384.5.52 S1: 1995+A1: 1998+corr.: 1998-09)
- HRN HD 384.5.523 S2: 2002 – Električne instalacije zgrada - - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (vodova i kabela) – 523. odjeljak: Trajno podnosive struje (IEC 60364-5-523: 1999, HD 384.5.523 S2: 2001)
- HRN HD 60364-5-53: 1999 – Električne instalacije zgrada - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji (IEC 60364-5-53: 1994+corr.: 1996)
- HRN HD 60364-5-534: 2008 – Električne instalacije zgrada – 5-53. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 534. točka: Prenaponske zaštitne naprave (IEC 60364-5-534: 2001/am1:2002 (točka 534.), MOD HD 60364-5-534:2008)
- HRN HD 60364 -5-54: 2007 – Niskonaponska električne instalacije – 5-54. dio: Odabir i ugradba Električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči - (IEC 60364-5-54: 2002 MOD; HD 60364-5-54: 2007)
- HRN HD 384.5.551 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada - - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 55. poglavlje – Druga oprema – 551. odjeljak: Niskonaponski električni izvori (IEC 60364-5-551: 1994; HD 384.5.551 S1: 1997)
- HRN HD 60364-5-559: 2007 – Električne instalacije zgrada - - 5-559: 2007 – Električne instalacije zgrada - - 5-55. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Druga oprema – Svjetiljke i instalacije rasvjete (IEC 60364-5-559: 2001 MOD; HD 60364-5-559: 2005)
- HRN HD 384.5.56 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada - - 5. dio: Odabir i ugradbe električne opreme – 56. poglavlje: Opskrbe za sigurnosne svrhe (IEC 60364-5-56: 198, MOD; HD 384.5.56 S1: 1985)
- HRN HD 60364-7-704: 2007 - Niskonaponske električne instalacije - - 7-704. dio: Zahtjevi za posebne instalacije i prostore – Instalacije gradilišta i ružilišta (IEC 60364-7-704: 2005MOD; HD 60364-7-704: 2007)
- HRN CLC/TR 50479: 2007 – Uputa za električnu instalaciju - - Odabir i ugradba električne opreme – Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela) – Ograničavanje zagrijavanja (porasta temperature) spojnih sučelja (CLC/TR 50479: 2007)
- HRN R064-003: 1999 – Uputa za određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava (R064-003: 1998)
- HRN HD 308 S2: 2002 – Prepoznavanje žila u kabelima i gipkim priključnim vodovima (HD 308 S2: 2001)
- HRN HD 193 S2: 2001 – Naponska područja za električne instalacije zgrada (IEC 60449: 1973, + am1: 1979; HD 193 S2: 1982)
- HRN EN 61140: 2002 + A1: 2007 – Zaštita od električnog udara – Zajednička gledišta na instalaciju i opremu (IEC 61140: 2001+am1: 2004 MOD, EN 61140: 2002+A1: 2006)
- HRN HD 472 S1: 1998 + Ispr.1: 2008 – Nazivni naponi za niskonaponske javne električne opskrbe sustave (mreže) (IEC 60038: 1983 MOD, HD 472 S1: 1988 + A1: 1995+AC: 2002)
- HRN EN 60529: 2000+A1: 2008 – Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod) (IEC 60529: 1989+am1: 1999; EN 60529: 1991+corr 1: 1993+A1: 2000)
- HRN EN 50310: 2008 – Primjena mjera za izjednačenje potencijala i uzemljenje u zgradama s opremom informacijske tehnike (EN 50310: 2006)

- HRN EN 12464-1:2012 – Svjetlo i rasvjeta – Rasvjeta radnih mjesta – 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)
- HRN EN 1838:2013 Primjena rasvjete – Nužna rasvjeta (EN 1838:2013)
- HRN EN 60598-1 :2009/A11:2012 – Svjetiljke – 1. dio: Opći zahtjevi i ispitivanja. Vanjska rasvjeta
- HRN EN 62305-1:2013/Ispr.1:2016 – Zaštita od munje –1.dio: Opća načela (IEC 62305-1:2011/AC:2016)
- HRN EN 62305-2:2013 – Zaštita od munje –2.dio: Upravljanje rizikom (IEC 62305-2:2010, MOD; EN 62305-2:2012)
- HRN EN 62305-3:2013 – Zaštita od munje –3.dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život (IEC 62305-3:2010, MOD; EN 62305-3:2011)
- HRN EN 62305-4:2013/Ispr.1:2016 – Zaštita od munje –4.dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina (IEC 62305-4:2011/AC:2016)
- HRN EN 50310: 2008 – Primjena mjera za izjednačenje potencijala i uzemljenje u zgradama s opremom informacijske tehnike (EN 50310: 2006)
- HRN EN 50173-1: 2008 – Informacijska tehnika, Generički sustavi kabliranja - - 1. dio: Opći zahtjevi (EN 50173-1: 2007)
- HRN EN 50173-3: 2008 – Informacijska tehnika, Generički sustavi kabliranja - - 3. dio: Industrijske zgrade (EN 50173-3: 2007)
- HRN EN 50174-1: 2008 – Informacijska tehnika - Instalacija kabliranja - - 1. dio: Specifikacija instalacije i osiguranje kakvoće (EN 50174-1: 2008)
- HRN EN 60439-1:2005 Niskonaponski sklopni blokovi – 1. dio: Tipski ispitani i djelomično tipski ispitani sklopni blokovi (IEC 60439-1:1999; EN 60439-1:1999)
- HRN EN 60439-2:2005/A1:2008 Niskonaponski sklopni blokovi – 2. dio: Posebni zahtjevi za sabirničke kanalne razvođe (IEC 60439-2:2000/am1:2005; EN 60439-2:2000/A1:2005)
- HRN EN 60439-3:2005/A2:2005 Niskonaponski sklopni blokovi -- 3. dio: Posebni zahtjevi za niskonaponske sklopne blokove namjenjene za ugradnju na mjestima kojima imaju pristup nestručne osobe -- Razvodni blokovi (IEC 60439-3:1990/am2:2001; EN 60439-3:1991/A2:2001)
- Za trafostanicu primjenjivat će se posljednja izdanja IEC i DIN-a:
- IEC 76(1 - 5) Energetski transformatori
- IEC 296 Značajke ulja za upotrebu u transformatorima i prekidačima
- IEC 354 Smjernice za terećenje uljnih transformatora
- IEC 551 Način mjerenja buke transformatora i prigušnica
- IEC 606 Smjernice za primjenu energetskih transformatora
- IEC 616 Oznake priključaka i odcjepa energetskih transformatora
- IEC 722 Smjernice kod ispitivanja energetskih transformatora udarnim i odrezanim valom
- DIN 42500 Trofazni uljni transformatori 50 Hz, 50 kVA do 2500 kVA
- DIN 42530 Provodni izolatori za unutrašnju i vanjsku montažu, napona 1 kV i struja od 250A do 3150 A
- DIN 42531 Transformatorski provodni izolatori za unutrašnju i vanjsku montažu, napona 10kV do 30 kV i struje 250 A
- DIN 42551 Ventil za ispuštanje ulja

2. Podaci o građevini

Električna instalacija predviđena ovim tehničkim rješenjem namijenjena je za napajanje rasvjete i priključnica. Osnovni tip razvođenja električne energije je:

- provodnici tipa PP00Y i H07RN-F položeni u zemlju i pocinčane limene kanale

Rasvjeta je riješena rasvjetnim armaturama razine zaštite IP65.

Uz pristupnu prometnicu postavlja se i vanjska rasvjeta na stupovima visine 5m.

Predviđena je instalacija sustava zaštite od djelovanja munje na građevinu razine LPS I.

3. Analiza mogućih uzroka nastanka požara i mjera za njihovo provođenje

Uzroci nastajanja požara zbog djelovanja električne struje mogu se podijeliti u dvije grupe:

I grupa

U prvoj grupi javljaju se opasnosti koje se odnose na:

- opasnosti od preopterećenja vodiča, kabela i sklopnih aparata,
- opasnosti od kratkih spojeva izazvanih kvarom na uređajima ili probojem izolacije na elementima instalacije,
- opasnosti od iskrenja uslijed neispravnosti instalacije ili nepravilnog održavanja i korištenja iste.

Osnovni vid zaštite od navedenih opasnosti je:

- upotreba kompletne instalacije i svih elemenata instalacije u granicama njihovih nominalnih vrijednosti,
 - pravilnim rukovanjem uređajima i redovnim održavanjem instalacije u ispravnom stanju.
- Posebna mjera zaštite od preopterećenja vodiča, kabela i sklopnih aparata izvedena je adekvatnom prekostrujnom zaštitom koja djeluje i u slučaju kratkog spoja.

II grupa

U ovu grupu opasnosti ulaze opasnosti vezane za specifične uvjete mikroklima u kojima je moguće da dođe do:

- toplinskog,
- kemijskog,
- mehaničkog ili
- električnog naprezanja elektroinstalacijskog materijala i pribora što povećava mogućnost pojave kvara.

Osnovni vid zaštite od navedenih opasnosti je pravilan odabir i instaliranje električne opreme u ovisnosti od uvjeta u prostoru instaliranja

Da bi sve navedene mjere zaštite od nastanka požara bile djelotvorne potrebno je da se izvođač radova na predmetnim elektroinstalacijama pridržava danih tehničkih rješenja, a radove izvodi pažljivo i sukladno navedenim propisima i tehničkim opisom.

U svrhu kontrole izvedenih električnih instalacija, a po dovršetku istih, predviđena su odgovarajuća mjerenja i ispitivanja. Izvršena mjerenja sa zadovoljavajućim rezultatima predstavljat će pokazatelje zadovoljenja osnovnog zahtjeva za sprečavanje nastanka požara.

Projektant:

Ivica Čabraja, mag.ing.el.

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Program osiguranja kontrole i kvalitete zasniva se na kontroli izvođača radova u pogledu njegove opremljenosti za obavljanje takove djelatnosti, kako u opremi tako i u stručnom kadru. Potrebno je stalno osiguranje kontrole materijala i opreme koja se ugrađuje, kako od strane izvođača radova, tako i od strane nadzornog inženjera.

Po završetku radova, kontrolu kompletne instalacije, podešavanje i puštanje u pogon potrebno je izvesti od strane ovlaštene organizacije.

- Postupak i način kontroliranja i verifikacije svojstava, karakteristika i kvalitete električnih instalacija definiran je Tehničkim propisima za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10),

a odnosi se na sljedeće:

- pregled elektroinstalacije (pregled elektroinstalacije obavlja se kada je ista isključena, a sastoji se od provjere:
 - zaštite od električnog udara
 - mjera zaštite od širenja vatre i od termičkih utjecaja provodnika prema trajno dozvoljenim vrijednostima struje i dozvoljenom padu napona
 - izbor i podešenost zaštitnih uređaja i uređaja za nadzor,
 - ispravnosti postavljanja odgovarajućih rasklopnih uređaja u pogledu rastavnog razmaka,
 - izbor opreme i mjere zaštite prema vanjskim utjecajima,
 - nedvosmisleno raspoznavanje neutralnog (N) provodnika (svjetlo plave boje) i zaštitnog PE provodnika (žuto-zeleni),
 - postojanje shema u ormarima, tablica upozorenja ili sličnih informacija,
 - raspoznavanje strujnih krugova, osigurača, sklopki stezaljki i druge opreme,
 - kvalitetnog spajanja provodnika,
 - pristupačnost i raspoloživost prostora za rad i održavanje.
 - mjerenje ekvipotencijalizacije metalnih masa (izjednačenje potencijala)
 - mjerenje otpora izolacije,
 - mjerenje otpora petlje svih strujnih krugova,
 - mjerenje otpora uzemljenja,
 - ispitivanje i mjerenje telefonske instalacije,

Sva potrebna mjerenja moraju biti zapisnički konstatirana. Zapisnici o provedenim mjerenjima i ispitivanjima instalacije, kao i atesti ugrađene opreme isporučuju se investitoru.

Izvoditelj radova mora se pridržavati sljedećih pravilnika i standarda:

- Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o normizaciji (NN RH 163/03)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Tehnički propisi za zaštitu građevina od djelovanja munja (NN 87/08)
- Tehnički propisi za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08 i 122/09)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/09)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 75/13)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kablsku kanalizaciju (NN 114/10)
- Tehnički uvjeti za izvođenje kućnih priključaka individualnih objekata (Bilten - HEP br. 32 od 10.08.1993. god.)
- Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN br. 85/15)

- Pravilnik o naknadi za priključenje na elektroenergetski sustav i za povećanje priključne snage (NN br. 28/06)
- Mrežna pravila elektroenergetskog sustava (NN br. 36/06)
- PPUG Garešnica "Službeni glasnik Grada Garešnice", br. 07/03, 02/11, 03/15, 06/15, (04/16-pročišćeni Plan nakon [III.ID](#)), 03/19 i 02/21.
- Standardi:

HRN EN 60027-1:2008 – Slovní simboli za uporabu u elektrotehnici –1. dio: Općenito (IEC 60027-1:1995+am2:2005; EN 60027-1:2006+A2:2007)

HRN EN 60027-2:2008 – Slovní simboli za uporabu u elektrotehnici –2. dio: Telekomunikacije i elektronika (IEC 60027-2:2005; EN 60027-2:2007)

HRN EN 60445:2008 – Osnovna i sigurnosna načela za sučelje čovjek-stroj, obilježavanje i prepoznavanje – Prepoznavanje stezaljka opreme i završetaka vodiča (IEC 60445:2006 MOD; EN 60445:2007)

HRN EN 60446:2008 – Osnovna i sigurnosna načela za sučelje čovjek-stroj, obilježavanje i prepoznavanje – Prepoznavanje vodiča po bojama ili po slovima i brojkama (alfanumerički) (IEC 60446:2007; EN 60446:2007)

HRN HD 60364-1:2008 – Niskonaponske električne instalacije – 1.dio: Osnovna načela, određivanje općih značajaka, definicije (IEC 60364-1:2005, MOD = preinačena)

HRN HD 60364-4-41:2007 – Niskonaponske električne instalacije – 4-41.dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara (IEC 60364-4-41:2005, MOD; HD 60364-1:2008)

HRN HD 384.4.42 S1:1999 – Električne instalacije zgrada – 4.dio: Sigurnosna zaštita – 42.poglavlje: Zaštita od toplinskih učinaka (IEC 60364-4-42:1980, MOD; HD 384.4.42 S1:1985 +A1: 1992+A2:1994)

HRN HD 384.4.43 S2:2002 – Električne instalacije zgrada – 4.dio: Sigurnosna zaštita – 43.poglavlje: Nadstrujna zaštita (IEC 60364-4-43:1977 +am1: 1997, MOD; HD 384.4.43 S2:2001)

HRN HD 60364-4-44: 2007 – Električne instalacije zgrada -4-44.dio:Sigurnosna zaštita – Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnja – 443. točka: Prenaponska zaštita od atmosferskih i sklopnih prenapona (IEC 60364-4-44:2001/am1:2003 MOD; HD 60364-4-44:2006)

HRN HD 384.4.46 S1: 2002 – Električne instalacije zgrada - - 4.dio: Sigurnosna zaštita–46.poglavlje: Odvajanje i sklapanje (IEC 60364-4-46: 1981; MOD; HD 384.4.46 S2: 2001)

HRN HD 60364-5-51: 20XX – Električne instalacije zgrada -- 5-51. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Zajednička (opća) pravila (IEC 60364-5-51: 2005, MOD; HD 60364-5-51: 2009)

HRN HD 384.5.52 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada - - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Polaganje vodova i kabela) (IEC 60364-5-52: 1993, MOD; HD 384.5.52 S1: 1995+A1: 1998+corr.: 1998-09)

HRN HD 384.5.523 S2: 2002 – Električne instalacije zgrada - - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (vodova i kabela) – 523. odjeljak: Trajno podnosive struje (IEC 60364-5-523: 1999, HD 384.5.523 S2: 2001)

HRN HD 60364-5-53: 1999 – Električne instalacije zgrada - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji (IEC 60364-5-53: 1994+corr.: 1996)

HRN HD 60364-5-534: 2008 – Električne instalacije zgrada – 5-53. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 534. točka: Prenaponske zaštitne naprave (IEC 60364-5-534: 2001/am1:2002 (točka 534.), MOD HD 60364-5-534:2008)

HRN HD 60364 -5-54: 2007 – Niskonaponska električne instalacije – 5-54. dio: Odabir i ugradba Električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči - (IEC 60364-5-54: 2002 MOD; HD 60364-5-54: 2007)

HRN HD 384.5.551 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada - - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 55. poglavlje – Druga oprema – 551. odjeljak: Niskonaponski električni izvori (IEC 60364-5-551: 1994; HD 384.5.551 S1: 1997)

- HRN HD 60364-5-559: 2007 – Električne instalacije zgrada - - 5-559: 2007 – Električne instalacije zgrada - - 5-55. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Druga oprema – Svjetiljke i instalacije rasvjete (IEC 60364-5-559: 2001 MOD; HD 60364-5-559: 2005)
- HRN HD 384.5.56 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada - - 5. dio: Odabir i ugradbe električne opreme – 56. poglavlje: Opskrbe za sigurnosne svrhe (IEC 60364-5-56: 198, MOD; HD 384.5.56 S1: 1985)
- HRN HD 60364-7-704: 2007 - Niskonaponske električne instalacije - - 7-704. dio: Zahtjevi za posebne instalacije i prostore – Instalacije gradilišta i rušilišta (IEC 60364-7-704: 2005MOD; HD 60364-7-704: 2007)
- HRN CLC/TR 50479: 2007 – Uputa za električnu instalaciju - - Odabir i ugradba električne opreme – Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela) – Ograničavanje zagrijavanja (porasta temperature) spojnih sučelja (CLC/TR 50479: 2007)
- HRN R064-003: 1999 – Uputa za određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava (R064-003: 1998)
- HRN HD 308 S2: 2002 – Prepoznavanje žila u kabelima i gipkim priključnim vodovima (HD 308 S2: 2001)
- HRN HD 193 S2: 2001 – Naponska područja za električne instalacije zgrada (IEC 60449: 1973, + am1: 1979; HD 193 S2: 1982)
- HRN EN 61140: 2002 + A1: 2007 – Zaštita od električnog udara – Zajednička gledišta na instalaciju i opremu (IEC 61140: 2001+am1: 2004 MOD, EN 61140: 2002+A1: 2006)
- HRN HD 472 S1: 1998 + Ispr.1: 2008 – Nazivni naponi za niskonaponske javne električne opskrbe sustave (mreže) (IEC 60038: 1983 MOD, HD 472 S1: 1988 + A1: 1995+AC: 2002)
- HRN EN 60529: 2000+A1: 2008 – Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod) (IEC 60529: 1989+am1: 1999; EN 60529: 1991+corr 1: 1993+A1: 2000)
- HRN EN 50310: 2008 – Primjena mjera za izjednačenje potencijala i uzemljenje u zgradama s opremom informacijske tehnike (EN 50310: 2006)
- HRN EN 12464-1:2012 – Svjetlo i rasvjeta –Rasvjeta radnih mjesta – 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)
- HRN EN 1838:2013 Primjena rasvjete – Nužna rasvjeta (EN 1838:2013)
- HRN EN 60598-1 :2009/A1:2012 – Svjetiljke – 1. dio: Opći zahtjevi i ispitivanja. Vanjska rasvjeta
- HRN EN 62305-1:2013/Ispr.1:2016 – Zaštita od munje –1.dio: Opća načela (IEC 62305-1:2011/AC:2016)
- HRN EN 62305-2:2013 – Zaštita od munje –2.dio: Upravljanje rizikom (IEC 62305-2:2010, MOD; EN 62305-2:2012)
- HRN EN 62305-3:2013 – Zaštita od munje –3.dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život (IEC 62305-3:2010, MOD; EN 62305-3:2011)
- HRN EN 62305-4:2013/Ispr.1:2016 – Zaštita od munje –4.dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina (IEC 62305-4:2011/AC:2016)
- HRN EN 50310: 2008 – Primjena mjera za izjednačenje potencijala i uzemljenje u zgradama s opremom informacijske tehnike (EN 50310: 2006)
- HRN EN 50173-1: 2008 – Informacijska tehnika, Generički sustavi kabliranja - - 1. dio: Opći zahtjevi (EN 50173-1: 2007)
- HRN EN 50173-3: 2008 – Informacijska tehnika, Generički sustavi kabliranja - - 3. dio: Industrijske zgrade (EN 50173-3: 2007)
- HRN EN 50174-1: 2008 – Informacijska tehnika - Instalacija kabliranja - - 1. dio: Specifikacija instalacije i osiguranje kakvoće (EN 50174-1: 2008)
- HRN EN 60439-1:2005 Niskonaponski sklopni blokovi – 1. dio: Tipski ispitani i djelomično tipski ispitani sklopni blokovi (IEC 60439-1:1999; EN 60439-1:1999)
- HRN EN 60439-2:2005/A1:2008 Niskonaponski sklopni blokovi – 2. dio: Posebni zahtjevi za sabirničke kanalne razvođe (IEC 60439-2:2000/am1:2005; EN 60439-2:2000/A1:2005)

HRN EN 60439-3:2005/A2:2005 Niskonaponski sklopni blokovi -- 3. dio: Posebni zahtjevi za niskonaponske sklopne blokove namjenjene za ugradnju na mjestima kojima imaju pristup nestručne osobe -- Razvodni blokovi (IEC 60439-3:1990/am2:2001; EN 60439-3:1991/A2:2001)

Za trafostanicu primjenjivat će se posljednja izdanja IEC i DIN-a:

IEC 76(1 - 5) Energetski transformatori

IEC 296 Značajke ulja za upotrebu u transformatorima i prekidačima

IEC 354 Smjernice za terećenje uljnih transformatora

IEC 551 Način mjerenja buke transformatora i prigušnica

IEC 606 Smjernice za primjenu energetskih transformatora

IEC 616 Oznake priključaka i odcjepa energetskih transformatora

IEC 722 Smjernice kod ispitivanja energetskih transformatora udarnim i odrezanim valom

DIN 42500 Trofazni uljni transformatori 50 Hz, 50 kVA do 2500 kVA

DIN 42530 Provodni izolatori za unutrašnju i vanjsku montažu u, napona 1 kV i struja od 250 A do 3150 A

DIN 42531 Transformatorski provodni izolatori za unutrašnju i vanjsku montažu u, napona 10 kV do 30 kV i struje 250 A

DIN 42551 Ventil za ispuštanje ulja

5.1. Opći i posebni tehnički uvjeti

01. Ovi tehnički uvjeti sastavni su dio projekta, te ih se izvođač radova mora u potpunosti pridržavati.
02. Instalacije se moraju izvesti u svemu prema priloženom tekstualnom i grafičkom dijelu ovog elaborata, kao i važećim propisima za izvođenje električnih instalacija.
03. Izvođač je dužan prije početka radova proučiti projekt i ukoliko ustanovi da postoje izvjesna odstupanja između priloženog projekta i postojećeg stanja na objektu predloži usklađivanje.
04. Za sve manje izmjene i odstupanja od projekta kako u pogledu tehničkih rješenja, tako i u pogledu izbora materijala, mora se pribaviti pismena suglasnost nadzornog inženjera.
05. Svi predviđeni radovi treba da se izvedu sa stručnom radnom snagom, čisto, solidno i kvalitetno.
06. Kod izvođenja radova voditi računa da se ne oštete već izvedeni radovi drugih izvođača.
07. Izvođač radova dužan je da faze izvođenja svojih radova uskladi s izvođačima ostalih instalacija.
08. Bušenje rupa ili dubljenje armirano-betonske konstrukcije smije se vršiti samo uz pismenu suglasnost nadzornog inženjera građevinskih radova.
09. Materijal i oprema koji su projektom predviđeni moraju biti kvalitetni i odgovarati važećim standardima. Materijal koji ne zadovoljava ove uvjete ne smije se upotrebljavati i ugrađivati.
10. Svu štetu koju pričinu investitoru ili drugim izvođačima uslijed nedovoljne stručnosti ili neobazrivosti u radu, izvođač je dužan nadoknaditi ili o svom trošku izvršiti opravke.
11. Kvarovi na instalaciji koji su prouzrokovani nesolidnim radom ili upotrebom neodgovarajućeg materijala izvođač je dužan otkloniti.
12. Točne duljine kabela većeg presjeka određuju se na licu mjesta kada budu određene točne pozicije priključaka.
13. Ukoliko kvarovi nastanu na instalaciji uslijed nestručnog rukovanja, od strane investitora, izvođač nije dužan da ih otkloni. Uzroke kvara na instalaciji utvrdit će posebno formirana komisija.
14. Dužnost izvođača je da po završetku radova pregleda i isproba kompletnu elektroinstalaciju, da pribavi potrebnu atestnu dokumentaciju i da istu preda investitoru na rukovanje i upotrebu.
15. Izvođač je dužan investitoru predati projekte izvedenog stanja radi upotrebe za tekuće i investicijsko održavanje uz dogovorenu nadoknadu, ukoliko to nije predviđeno projektom.
16. Cijene u troškovniku, ukoliko su unešene, su informativne. Za naplatu izvedenih radova mjerodavne su cijene iz ponude izvođača.

ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI
UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED:

1. Atesti ugrađene opreme,
2. Atest o neprekinutosti zaštitnih provodnika,
3. Atest o izvršenom mjerenju otpora izolacije,
4. Atesti o izvršenoj kontroli efikasnosti zaštite od indirektnog dodira,
5. Atesti o izvršenom funkcionalnom ispitivanju
6. Izvještaj o provedenim mjerenjima na izgrađenim EKM-ima zgrade
7. Izjava o kvaliteti izvedenih radova
8. Atest o izvršenom ispitivanju uzemljenja

Projektant:

Ivica Čabraja, mag.ing.el.

6. PROJEKT TRAFOSTANICE

6.1. TEHNIČKI OPIS

Predmet ovog dijela dokumentacije je izrada glavnog elektrotehničkog projekta trafo stanice za Gospodarska zgrada – proizvodna, održavanje građevine. Predviđena je ugradnja energetski učinkovitog transformatora umjesto klasičnog u skladu sa zakonskom regulativom, čime bi se postigla ušteda električne energije. Predviđena godišnja ušteda iznosi 25.000 kWh.

6.2. OPĆENITO

Elektroenergetsko postrojenje je smješteno unutar postojećeg objekta u zasebnoj prostoriji sa dvoja vrata. Jedna vrata su za ulazak u dio gdje su smješteni SN i NN blokovi, a druga vrata su za dio gdje je ugrađen energetski transformator. Postojeća trafostanica se rekonstruira ugradnjom SN i NN opreme za naponski nivo 10(20)/0,4 kV. Pristup do trafostanice omogućen je preko k.č.br. 1526/2, k.o. Garešnica.

U trafostanicu se ugrađuje sljedeća oprema:

- Transformatorsko polje u vlasništvu korisnika mreže, dok ostatak SN blokova ugrađuje HEP-
- NN blok nazivne struje 1600 A sa deset osigurač rastavnih pruga za NN
- Transformator 10(20)/0,4 kV nazivne snage 630 kVA
- Ostala oprema (rasvjeta, zaštita,...)

HEP ODS će izraditi investicijsku –tehničku dokumentaciju za SN priključak i SN blok.

Lokacija

Trafostanica se nalazi na postojećoj katastarskoj čestici broj 1526/2, k.o. Garešnica na sjevernom dijelu postojećeg objekta.

6.3. ENERGETSKI TRANSFORMATOR

Na temelju priključne snage objekta od 589 kW predviđeno je da se u transformatorsku stanicu ugradi hermetički zabrtvljeni energetski učinkoviti uljni transformator sa termoprotektorom, nazivne snage 1000 kVA. Transformator ima neutralnu točku izvedenu na niskonaponskoj strani. Regulacija napona omogućena je u beznaponskom stanju, na strani višeg napona i to ručno pomoću preklopke.

- nazivna snaga transformatora: 1000 kVA
- nazivni prijenosni odnos: 10.000/400/231 V
- frekvencija: 50 Hz
- spoj: Dyn 5
- napon kratkog spoja: 4%
- opseg regulacije: $\pm 2,5\%$; $\pm 5\%$

Transformator se ugrađuje u trafo komoru na nosače (profil U8) iznad dijela temeljne kade za prihvatanje eventualno iscurjelog ulja. Pristup transformatoru osiguran je zasebnim vratima, a hlađenje prirodnom cirkulacijom zraka kroz predviđene otvore na fasadi građevine.

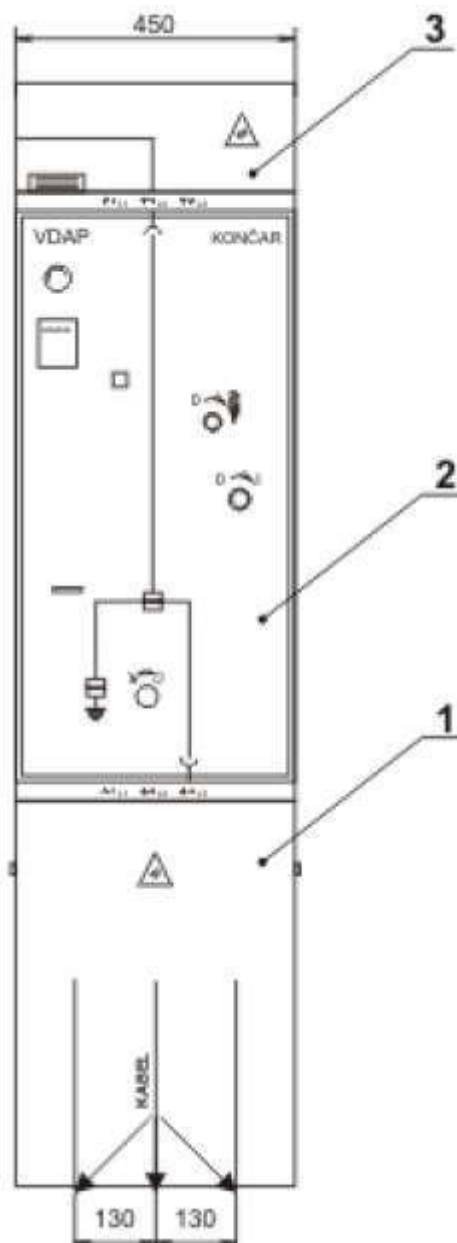
PRIMARNO SREDNJE NAPONSKO 10(20) kV POSTROJENJE

Mjerenje preuzete električne energije iz elektroenergetske mreže se vrši na 10 kV nivou, a oprema je predviđena za nazivni napon do 20 kV. Ovaj dio je u nadležnosti HEP-ODS-a.

6.4. SEKUNDARNO SREDNJE NAPONSKO 10(20) kV POSTROJENJE

Srednjenaponski razvod ostvaren je u distributivnom kompaktnom sklopnom bloku za unutarnju ugradnju, sastoji se od metalom oklopljenim i plinom (SF6) izoliranim sklopnim modulom za nazivni napon 24 kV, kao tip Končar VDAC. Srednjenaponski dio se može podijeliti na dio u nadležnosti HEP-ODS-a i dio u nadležnosti kupca. Dio u nadležnosti HEP-ODS-a je polje konfiguracije 2 vodna polja (sistemom ulaz-izlaz), spojno polje, mjerno polje i polje kupca, tip kao VDAC Z2V-Mpo-K ili

jednakovrijedan. Veza između postrojenja u nadležnosti HEP-ODS-a i polja u nadležnosti kupca obavlja se kabelskom vezom zbog mogućeg spajanja različitih tipova sklopnih blokova. Sklopni blok trafo polja je slobodnostojeći, malih dimenzija sa lako pristupačnim priključcima i elementima upravljanja. Blok je pouzdan i jednostavan, maksimalno siguran u radu i opsluživanju, ekološki podoban i kompletno je tvornički dogotovljen i pripremljen za završno spajanje kabelima.



Slika – Mjerna skica sklopnog modula serije VDAP

6.5. NISKONAPONSKO 0,4 kV POSTROJENJE

Oprema niskonaponskog razvoda smještena je u sklopnom bloku NN trafostanice izvedenom kao tipski NN blok tip 2NBO-10K-11-SO-1600 s prekidačem tipa LBS 1600A 3P, te trolnim izoliranim osiguračkim prugama SL2H 3P M12 nazivne struje 400 A, digitalnim multimetrom tipa MT-10, strujnim mjernim transformatorima, odvodnicima prenapona, kondenzatorskom baterijom te opremom za zaštitu i rasvjetu unutrašnjosti trafostanice.

Energetski transformator se napaja iz trafo polja srednjenaponskog postrojenja koje je opremljeno prekidačem za zaštitu transformatora. Trafo polje i visokonaponska strana transformatora su spojeni

energetskim kabelom kao tip XHE 49-A 1 x70/16 mm² položenim u kabelski kanal na trasi od prostorije SN postrojenja do trafo komore.

Niskonaponska strana transformatora je povezana sa niskonaponskim postrojenjem energetskim kabelima kao tip kabel 3xFG16 1x240mm² za L1-L3 i kabel 2xFG16 1x240mm² za PEN. Pomoćni strujni krugovi zaštite i signalizacije predviđeni su izoliranim Cu vodičima 2,5 mm². U NN razvodu je i kondenzatorska baterija za kompenzaciju jalove snage transformatora. Za transformator od 1000 kVA kondenzatorska baterija je 50 kVAr.

6.6. ZAŠTITA I MJERENJA

Zaštita transformatora:

Transformator je na primarnoj, srednjenaponskoj strani štićen od unutarnjeg ili vanjskog kratkog spoja među fazama ili zavojima vakuumskim prekidačem, upravljanim sa naponskim okidačem 220 V/50 Hz koji je povezan sa termoprotektorom i sa posebnim okidačem „aktuator“ koji je povezan s elektroničkim nadstrujnim relejem i strujnim zaštitnim transformatorom za zaštitu energetskog transformatora od preopterećenja i kratkog spoja. Nadstrujna zaštita je podešena za energetski transformator 1000kVA i nazivni napon 10 kV.

U trafostanici je predviđena ugradnja direktne termičke zaštite od preopterećenja putem termoprotektora ugrađenog u poklopce transformatora u području najtoplijeg ulja. Prorada djeluje kod slijedećih temperatura ulja:

- I stupanj: 385,15 K (85° C) – upozoravajući isklon transformatora,
- II stupanj: 368,15 K (95° C) – konačan isklon transformatora.

Stupnjevi zaštite (I i II) određuju se pomoću jednopolne dvopoložajne preklapke ugrađene u niskonaponskom ormariću. Sve spomenute zaštite djeluju na isklon vakuumskog prekidača transformatora na srednjenaponskoj strani.

Ugradnja Buchholz releja predviđena je za transformator nazivne snage 1000 kVA. Za manje nazivne snage transformatora ugradnja nije obvezna.

Zaštita NN raspleta

Niskonaponski rasplet štiti se NH3 osiguračima velike prekidne moći, a njihova nazivna struja i karakteristika određena je projektom NN raspleta koju trafostanica napaja. Pomoćni strujni krugovi zaštićeni su od kratkog spoja osiguračima tipa D s rastalnim ulošcima.

Mjerenje:

Mjesto preuzimanja i predaje energije je u 10(20) kV mjernom polju susretnog postrojenja i u nadležnosti je HEP-ODS-a. Mjerenje napona, struja i svih značajnijih veličina na niskonaponskoj strani predviđeno je na multifunkcijskom instrumentu koji se nalazi na prednjim vratima u gornjem dijelu NN bloka, a koji je priključen preko strujnih mjernih transformatora nazivne sekundarne struje 5 A.

6.7. UZEMLJENJE

U kabelskim trafostanicama u pravilu se izvodi združeno radno i zaštitno uzemljenje, na koje se osim armature kućišta trafostanice i svih metalnih elemenata konstrukcije i elektroopreme spaja:

- kotao energetskog transformatora,
- sekundarni strujni krugovi mjernih transformatora,
- metalni plaštev i ekrani energetskih kabela,
- neutralni vodič.

Zaštitni uzemljivač se izvodi u obliku prstena unutar temelja trafostanice trakom FeZn 25x4 mm. Na ovaj prsten vezane su sve armature kućišta i sve metalne konstrukcije, te sve navedeno u ranijem tekstu. Vanjski prsten je vezan na prsten unutar temelja trafostanice trakom FeZn 40x4 mm. Dubina polaganja uzemljivača je 0,5 m do 1 m. Udaljenost prstena je cca. 1 m od temelja trafostanice.

Ukoliko se ukaže potreba za manjim otporom rasprostiranja ili kod veće vrijednosti specifičnog otpora tla, potrebno je provesti proračun uzemljivača.

Sve uzemljivače u blizini trafostanice potrebno je spojiti sa uzemljivačem objekta. Prije puštanja u pogon trafostanice potrebno je izmjeriti otpor zaštitnog uzemljenja i o tome izdati ispitni protokol.

6.8. RASVJETA

Za slučaj obavljanja montažnih radova ili hitnih intervencija noću energetske blok i transformatorska stanica imaju vlastitu instalaciju rasvjete 230 V, 50 Hz. Rasvjeta prostorija niskonaponskog bloka i bloka srednjeg napona kao i prostorije s transformatorima napaja se iz NN bloka preko za to predviđenih klem. Rasvjeta se uključuje sklopovima na zidu do ulaznih vrata.

6.9. INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE

Svrha instalacije zaštite od munje je da zaštiti građevinu u slučaju izravnog udara munje, kao i ljudske živote i okolinu od opasnih posljedica koje bi nastale udarom munje u nezaštićenu građevinu. Udar munje u građevinu može prouzročiti štetu na građevini, ljudima u njoj i njenom sadržaju, uključujući kvarove unutarnjih sustava. Štete i kvarovi se mogu proširiti na okolinu građevine i mogu čak utjecati na lokalni okoliš. Razmjeri tog širenja ovise o značajkama građevine kao i o značajkama udara munje. Odvodi moraju biti izvedeni od što dužih komada, sa što manje spojeva, a osobito bez spojnica. Odvodi se polažu nadžbukno FeZn 25x4 mm trakom do mjernih spojeva. Svaki odvod mora imati mjerni spoj na visini 1,5m od zemlje. Na krovu i pročeljima objekta potrebno je povezati sve metalne mase na instalaciju zaštite od munje "LPS", kao i metalne okvire vrata i prozora, ventilacijske kanale, oluke, metalne dijelove i sl. Odvodi moraju biti izvedeni od što dužih komada, sa što manje spojeva, a osobito bez spojnica. Na smiju se izvoditi koljena s polumjerom manjim od 20 cm, a promjena pravca voda ne smije biti veća od 90°. Na objektu će biti jedan odvod. Metalne obloge tanje od 0,5 mm ne smiju se koristiti kao hvataljke konstrukcije instalacije zaštite od munje. Spojevi instalacije se moraju spojiti preklopno na dužini od 10cm, a sa najmanje dva vijka ili zakovice. Vertikalni odvodi instalacije zaštite od munje predmetne građevine prikazani su u nacrtima.

NATPISI I UPOZORENJA:

Na ulaznim vratima u srednjenaponsko i niskonaponsko postrojenje potrebno je ispisati naziv i broj transformatorske stanice, a na jednim i drugim vratima postaviti tablicu upozorenja.

Visokonaponske ćelije potrebno je označiti rednim brojevima i nazivima.

Na izvodima srednjeg i niskog napona treba postaviti oznaku vodiča, naziv izvoda, a na niskonaponskom izvodu i najveću dopuštenu struju osigurača.

Svi natpisi trebaju biti fiksni i lako uočljivi.

Na uočljivom mjestu u trafostanici treba postaviti:

- jednopolnu shemu postrojenja,
- tablicu s pet pravila za siguran rad,
- upute za pružanje prve pomoći,
- oznaku primjene zaštite od dodirnog napona.

NAPOMENA:

Sve radove na transformatorskoj stanici treba izvesti prema ovom projektu, a u skladu sa važećim tehničkim propisima i uputstvima proizvođača opreme.

Nakon završetka radova na transformatorskoj stanici treba izvršiti sva potrebna mjerenja i ispitivanja i o tome izdati ateste.

Prilikom rukovanja opremom u transformatorskoj stanici obavezno se moraju koristiti zaštitna sredstva uz potpuno pridržavanje PET PRAVILA ZA SIGURAN RAD.

PROCJENA TROŠKOVA

Procjena troškova izgradnje transformatorske stanice iznosi 210.070,00 HRK.

6.10. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

OPĆENITO

Program kontrole i osiguranja kvalitete sastoji se u obvezatnoj primjeni svih normi i zahtjeva od važnosti za kvalitetu opreme i radova predviđenih ovim projektom. Pri tome su svi sudionici u gradnji i održavanju dužni primijenjivati norme i poštivati zahtjeve od važnosti za kvalitetu predviđenog sustava.

Naručitelj je dužan u postupku nabave i ugovaranja radova, te tijekom izvođenja radova osigurati stručni nadzor i kontrolu postupaka i izvođenja radova, na način da tijekom trajanja istih osigura potpunu i cjelovitu primjenu odredbi iz ovog Projekta te osigura provedbu slijedećih obveza izvoditelja u cilju osiguranja i kontrole kvalitete i sukladnosti radova s ovim Projektom:

- prilaganje detaljne tehničke dokumentacije za ugrađene materijale i opremu
- prilaganje suglasnosti i ovlaštenja proizvođača uređaja za ugradnju i puštanje u pogon njihovih proizvoda
- organiziranje dodatnih pregleda na zahtjev investitora
- prilaganje izjava o sukladnosti za hrvatske proizvode i potvrda o sukladnosti za inozemne proizvode

Sav materijal za izvedbu radova prema ugovoru obavezan je dobiti Izvođač, sve prema specifikaciji materijala prema ovoj projektnoj dokumentaciji, a u skladu sa važećim zakonskim propisima.

Sve probleme u pogledu ugovorenih radova Naručitelj će rješavati sa Izvođačem preko osoba ovlaštenih za obavljanje nadzora.

KARAKTERISTIKE

Nazivna snaga je definirana u skladu sa pravilima za trajni rad prirodno hlađenog transformatora na nadmorskoj visini do 1000 m. Nazivni napon transformatora se odnosi pri radu bez opterećenja. Transformator je dizajniran za rad sa većim naponima od definiranih veličina, 10(20) kV i 0,4 (0,42) kV. Regulacija napona se vrši u beznaponskom stanju sa $\pm 2 \times 2,5$ % nazivnog primarnog napona. Transformator je izveden sa mogućnošću prespajanja na 10 i 20 kV, ovisno o energetske mreži na koju se spaja te je VN namot izveden u spoju trokut, a NN namot u spoju zvijezda (grupa spoja Dyn5). Pri kontinuiranom radu transformatora, pri nazivnoj snazi, naponu i frekvenciji prosječni porast temperature u namotima ne prelazi vrijednosti dozvoljene za odabranu klasu izolacije. Transformator se isporučuje sa termičkim zaštitama ugrađenim na najtoplije točke namota transformatora sa zaštitnim relejem sa dva kontakta za alarm i isklup. Transformator se ugrađuje na vodilice postavljene iznad postojeće uljne jame i isporučuje se sa prigušivačima vibracija.

ODRŽAVANJE

Održavanje uljnih transformatora svodi se samo na povremeni nadzor u cilju uočavanja eventualnih nepravilnosti koje se tijekom pogona mogu pojaviti. Glavni strujni krugovi ne zahtijevaju nikakvo održavanje. Ukoliko se primijete nepravilnosti u radu ili kvar transformatora treba odmah pozvati servis proizvođača.

Uputama za montažu, rukovanje i održavanje uljnih distributivnih transformatora, proizvođača, propisana je učestalost redovitih pregleda i ispitivanja u svrhu održavanja postrojenja.

Održavanje transformatora i sklopne opreme

(1) Aktivnosti održavanja obavljaju se na:

- mrežama niskog napona,
- transformatorskim stanicama 10(20)/0,4 kV,
- mrežama 10(20) kV,
- ostaloj opremi i sustavima:
 - sustavima telekomunikacija,
 - sustavima MTU-a,
 - sustavima daljinskog vođenja,
 - poslovno informatičkim sustavima,
 - sustavima mjerenja i relejne zaštite.

(2) Radovi na održavanju postrojenja i opreme iniciraju se temeljem:

- planova,
- izvješća (zapisnika),
- procjene stanja,
- obavijesti o kvaru.

(3) Radovi na održavanju postrojenja i opreme provode se temeljem propisanih isprava za rad.

(4) U sklopu provedbe aktivnosti održavanja, s ciljem praćenja stanja i dotrajalosti postrojenja i opreme, odnosno očuvanja njihovih tehničkih svojstava, potrebno je uvažiti zahtjeve koji su utvrđeni u sljedećim dokumentima:

- glavni i izvedbeni projekt,
- izjava izvođača o izvedenim radovima i o održavanju,
- upute proizvođača,
- pravilnici i norme,
- drugi dokumenti.

(5) U okviru provedbe aktivnosti održavanja postrojenja i opreme ili na drugi način, ne smiju se ugroziti njihova tehnička svojstva.

(6) Kod održavanja postrojenja i opreme koriste se dijelovi jednakih ili boljih tehničkih karakteristika.

Planirano održavanje

(1) Planirano održavanje je proces održavanja koji se provodi s ciljem smanjenja vjerojatnosti kvara i sprječavanja degradacije karakteristika postrojenja i opreme ili bilo kojeg njihovog dijela

(2) Planirano održavanje obuhvaća preventivne aktivnosti i modifikacije.

(3) Preventivne aktivnosti su: redovni pregled, redovno održavanje i remont.

(4) Planirano održavanje provodi se prema utvrđenom godišnjem Planu održavanja.

Redovni pregled

(1) Redovni pregled je preventivna aktivnost planiranog održavanja

(2) Aktivnosti redovnog pregleda su:

- vizualni pregled,
- provjera funkcionalnosti i ispravnosti,
- mjerenje i/ili ispitivanje.

(3) Vremenski razmak između redovnih pregleda ne smije biti dulji od četiri (4) godine, za postrojenja na koja se odnosi
Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV.

(4) Rok redovnog pregleda dopušteno je odgoditi u slučaju:

- iznimnih pogonskih okolnosti,
- nemogućnosti isključenja,
- klimatskih uvjeta,
- nedovoljno raspoložive radne snage,
- više sile,
- drugih opravdanih razloga.

(5) Odluku o odgodi roka redovnog pregleda donosi ovlaštena osoba za održavanje, pri čemu se utvrđuje novi rok pregleda.

(6) Rok redovnog pregleda može se odgoditi najviše za jednu poslovnu godinu.

(7) Redovni pregled postrojenja i opreme u beznaponskom stanju obavlja se:

- prije prvog stavljanja u pogon,
- prije stavljanja u redovni pogon,
- ako se pregledom u naponskom stanju ne može pouzdano utvrditi stvarno stanje ostrojenja i opreme ili njihovih dijelova.

(8) Tijekom pregleda postrojenja i opreme u beznaponskom stanju, u okviru raspoloživog vremena, otklanjaju se utvrđeni nedostaci manjeg opsega, a nedostaci većeg opsega otklanjaju se u okviru redovnog ili izvanrednog održavanja, odnosno remonta.

(9) Nakon obavljenog redovnog pregleda, sastavlja se pisano izvješće.

Redovno održavanje

(1) Redovno održavanje je preventivna aktivnost planiranog održavanja koja ima za cilj postrojenja, opremu ili njihove dijelove održati u tehnički ispravnom stanju, provedbom različitih zahvata, manjih popravaka ili zamjenom dotrajalih dijelova.

(2) Redovno održavanje obavlja se na postrojenju ili opremi, a pojedini dijelovi postrojenja ili opreme mogu se održavati u specijaliziranim radionicama.

(3) Aktivnosti redovnog održavanja obavljaju se u redovnom razdoblju ili razdoblju održavanja s dopuštenim odstupanjem ili prema posebnim uputama.

(4) Rok redovnog održavanja dopušteno je odgoditi u slučaju:

- procjene stanja ili
- posebnih okolnosti.

(5) Posebne okolnosti iz stavka 4. ovog članka su:

- nemogućnost isključenja radi sigurnosti pogona elektroenergetskog sustava,
- nemogućnost nabave pričuvnih dijelova i usluga za održavanje,
- dugotrajni nepovoljni klimatski uvjeti,
- nedovoljno raspoloživa radna snaga,
- ograničenje financijskih sredstava.

(6) U slučaju posebnih okolnosti iz stavka 4., odstupanje rokova dopušteno je najviše za jednu poslovnu godinu.

(7) Procjenom stanja dopušteno je odgađanje roka redovnog održavanja najviše za jedno razdoblje utvrđeno u Prilogu ovih Pravila.

(8) Odluku o odgodi roka redovnog održavanja iz ovih Pravila, na temelju procjene stanja, donosi ovlaštena osoba za održavanje, pri čemu se utvrđuje novi rok održavanja.

(9) O obavljenim radovima redovnog održavanja sastavlja se pisano izvješće.

Remont

(1) Remont je preventivna aktivnost planiranog održavanja kojom se većom zamjenom ili obnovom dotrajalih dijelova elektroenergetske građevine, osigurava predviđena funkcija i pouzdanost građevine

(2) Odluka o remontu donosi se temeljem procjene stanja.

(3) O obavljenom remontu sastavlja se pisano izvješće.

Modifikacija

(1) Modifikacija je aktivnost planiranog održavanja kojom se manjom zamjenom, nadogradnjom ili preinakom dijelova elektroenergetske građevine, poboljšavaju tehničke karakteristike i funkcionalnost građevine

(2) Odluka o modifikaciji donosi se temeljem posebnih zahtjeva za poboljšanje ili procjene stanja.

(3) O obavljenoj modifikaciji sastavlja se pisano izvješće.

Neplanirano održavanje

(1) Neplanirano održavanje postrojenja ili opreme je proces održavanja koji se provodi zbog:

- kvarova,
- smetnji ili nedostataka,
- klimatskih ili atmosferskih utjecaja,
- elementarnih nepogoda,
- posebnih pogonskih uvjeta,
- izvanrednih sigurnosnih mjera u pogonu elektroenergetskog sustava,
- ugroženosti od vanjskih fizičkih ili pravnih osoba,
- zahtjeva mjerodavnog inspekcijskog tijela,
- drugih posebnih okolnosti.

(2) Neplanirano održavanje obuhvaća izvanredne preglede, korektivno i interventno održavanje te otklanjanje posljedica elementarnih nepogoda

Izvanredni pregled

(1) Izvanredni pregled je aktivnost neplaniranog održavanja koja se obavlja nakon izvanrednog događaja, na zahtjev mjerodavnog inspekcijskog tijela ili zbog nekog drugog opravdanog razloga

(2) Aktivnosti izvanrednog pregleda su:

- vizualni pregled,
- provjera funkcionalnosti i ispravnosti,
- mjerenja i ispitivanja.

(3) Nakon obavljenog izvanrednog pregleda, sastavlja se pisano izvješće.

Korektivno održavanje

(1) Korektivno održavanje je aktivnost neplaniranog održavanja koja se provodi nakon utvrđivanja nedostatka ili smetnje na postrojenju, opremi ili njegovom dijelu, koja utječe na funkcionalnost

(2) Rok za otklanjanje nedostatka ili smetnje utvrđuje se ovisno o procjeni stupnja žurnosti.

(3) Nakon obavljenog korektivnog održavanja, sastavlja se pisano izvješće.

Interventno održavanje

(1) Interventno održavanje je aktivnost neplaniranog održavanja zbog kvara na postrojenju, opremi ili njegovom dijelu

(2) Otklanjanje kvara provodi se u najkraćem mogućem roku, ovisno o procjeni stupnja žurnosti.

(3) Nakon obavljenog interventnog održavanja, sastavlja se pisano izvješće.

Elementarna nepogoda

(1) Otklanjanje kvarova većih razmjera, koji su posljedica elementarne nepogode, je aktivnost neplaniranog održavanja, kojom se postrojenje ili njegov dio dovodi u tehnički prihvatljivo stanje

(2) Otklanjanje kvarova provodi se u najkraćem mogućem roku, ovisno o procjeni stupnja žurnosti.

(3) Nakon otklanjanja kvarova, sastavlja se pisano izvješće.

Procjena stanja

(1) Stanje postrojenja ili opreme procjenjuje se nakon provedbe jedne ili više aktivnosti održavanja (izravno utvrđivanje stanja), s ciljem utvrđivanja narednih aktivnosti održavanja i njihovih rokova.

(2) Procjena stanja postrojenja ili opreme moguća je i na temelju izvanrednih mjerenja ili ispitivanja te posebnih zahtjeva.

(3) U slučaju da nije procijenjeno stanje postrojenja ili opreme, razdoblje aktivnosti redovnog održavanja jednako je razdoblju iz Priloga ovih Pravila.

(4) Ovisno o procjeni stanja postrojenja ili opreme, rokovi narednih aktivnosti održavanja mogu biti dulji ili kraći od razdoblja iz Priloga ovih Pravila.

(5) Razdoblje održavanja postrojenja ili opreme iz Priloga ovih Pravila, može se produljiti u slučaju:

- zadovoljavajućeg stanja,
- dugotrajnog izvanpogonskog stanja,
- drugih opravdanih razloga.

(6) Razdoblje održavanja postrojenja ili opreme iz Priloga ovih Pravila, može se skratiti u slučaju:

- potrebe za povećanim stupnjem sigurnosti pogona,
- zahtjeva mjerodavnog inspekcijskog tijela,
- drugih posebnih okolnosti.

(7) Odluku o promjeni razdoblja iz Priloga ovih Pravila, donosi vlasnik postrojenja uz pisanu suglasnost tvrtke za održavanje postrojenja, temeljem procjene stanja.

(8) O procjeni stanja postrojenja ili opreme sastavlja se pisano izvješće koje može biti:

- dio izvješća o pregledu,
- dio izvješća o održavanju,
- dio izvješća o mjerenju i/ili ispitivanju,
- posebno izvješće.

(9) Posebno izvješće o procjeni stanja postrojenja ili opreme izrađuje se prema potrebi, na temelju raspoložive dokumentacije.

Dokumentacija

(1) Pri izgradnji i uporabi postrojenja i opreme elektroenergetskih građevina distribucijske mreže, mora se voditi dokumentacija o njihovim tehničkim parametrima, podacima o vođenju pogona i održavanju.

(2) Dokumentacija za izgradnju i puštanje u pogon elektroenergetskih građevina distribucijske mreže, nije predmet ovih Pravila.

(3) Dokumentacija o vođenju pogona distribucijske mreže, nije predmet ovih Pravila.

Dokumentacija o održavanju

(1) Dokumentacija o održavanju je skup dokumenata koji obuhvaća:

- planove održavanja,
- izvješća o provedbi planova održavanja,
- upute o održavanju,
- izvješća (zapisnike) o planiranom i neplaniranom održavanju,
- posebna izvješća o procjeni stanja,
- izvješća o inspekcijskim pregledima i u skladu s njima poduzetim mjerama,
- evidencije o održavanju,
- ostalu dokumentaciju o održavanju.

(2) Dokumentacija o održavanju može se voditi u knjigama, slobodnim listovima uloženim u registratore ili datotekama podataka informatičkih sustava.

(3) Dokumentacija o održavanju čuva se trajno, osim izvješća (zapisnici) o planiranom i neplaniranom održavanju i posebnih izvješća o procjeni stanja, koja nisu potrebna za praćenje stanja i dotrajalosti postrojenja i opreme te utvrđenih nedostataka i smetnji.

(4) Obvezno je čuvanje posljednjih izvješća (zapisnici) o provedenim aktivnostima održavanja i posebnih izvješća o procjeni stanja.

(5) Za jednu ili više elektroenergetskih građevina distribucijske mreže vodi se zbirka dokumenata o održavanju (dosje), odnosno skup dokumenata o održavanju, koji sadrži pripadnu dokumentaciju.

(6) Zbirka dokumenata o održavanju može se čuvati na jednom mjestu kao cjelina ili u njegovim dijelovima koji se čuvaju u različitim organizacijskim jedinicama.

Plan održavanja

(1) Plan održavanja može biti godišnji, mjesečni, a prema potrebi tjedni i dnevni.

(2) Plan održavanja u pravilu sadrži:

- Lokacija elektroenergetskog postrojenja,
- godinu plana,
- naziv elektroenergetske građevine,
- naziv postrojenja i/ili opreme,
- aktivnosti plana,
- planski termin,
- procjenu troškova.

(3) Operativna provedba plana održavanja prema ovim Pravilima, provodi se i u skladu s:

- Pravilnikom o organizaciji i sistematizaciji,
- Pravilnikom o zaštiti na radu,
- Pravilima i mjerama sigurnosti pri radu na elektrodistribucijskim postrojenjima,
- ostalim aktima Društva.

(4) Izrada plana održavanja, praćenje provedbe te izvješćivanje, provodi se u skladu s Naputkom za izradu i praćenje provedbe Plana održavanja, za svaku poslovnu godinu.

6.11. ISPITIVANJE I PUŠTANJE U RAD

Metode za učinkovito uključenje u pogon će biti usvojene uz suglasnost Inženjera, te će biti u skladu s propisima sigurnosti i dozvolama. Tijekom i nakon gradnje postrojenja potrebno je provesti pregled ispitivanja i mjerenja te o njima sastaviti sljedeće zapisnike i izvješća:

- Izvješće o funkcionalnom ispitivanju zaštite energetskog transformatora
- Izvješće o funkcionalnom ispitivanju električne opreme i dijelova postrojenja
- Izvješće o mjerenju otpora pogonskog i zaštitnog uzemljenja transformatorske stanice
- Zapisnik o ispitivanju srednjenaponskog kabela za vezu energetski trafo - trafo polje
- Ispitivanje plašta srednjenaponskog kabela za vezu energetski trafo - trafo polje nakon polaganja

- Izvještaj o ispitivanju dielektrične čvrstoće ulja i izolacije namota

- Izvještaj o ispitivanju elektromagnetskog zračenja

Prije same isporuke energetskog transformatora proizvođač će obaviti standardna rutinska ispitivanja u tvornici za što će izdati odgovarajuće ispitne listove i certifikate:

- provjera prijenosnog omjera transformatora i vektorske grupe
- mjerenje otpora izolacije
- mjerenja gubitaka pri opterećenju
- mjerenje gubitaka praznog hoda i struje praznog hoda
- mjerenje pri 2Un

6.12. IZVEDBA UZEMLJENJA

Uzemljivač treba polagati na dubini od 0,5 do 1,0 metara. Na toj dubini sezonski utjecaji na specifični otpor zemlje više nisu tako izraženi. Otpor rasprostiranja uzemljivača neposredno ovisi o karakteristikama tla. Najpovoljnije tlo je ilovača. S obzirom da nije moguće izbjeći tla od šljunka i pijeska, potrebno je oko uzemljivača nabiti dopremljenu ilovaču i naknadno zatrpati manje vodljivim materijalom. Nabijanje zemlje oko uzemljivača neophodno je zbog uspostavljanja boljeg kontakta između zemlje i uzemljivača, jer gotovo cijeli pad napona nastaje u blizini uzemljivača.

6.13. PRORAČUN UZEMLJENJA TRAFOSTANICE

Zaštitno i pogonsko uzemljenje ove transformatorske stanice izvodi se zajedničko kao združeno uzemljenje. Uzemljenje je izvedeno sa jednim prstenom u temelju trafostanice (temeljni uzemljivač) i jednim prstenom oko trafostanice, i to na udaljenosti 1 m od temelja trafostanice (na dubini 0,7 do 1 m). Mjerodavno za proračun združenog uzemljenja trafostanice je način uzemljenja i podešenje zemljospojne zaštite mreže 10(20) kV, odnosno struja jednopolnog kratkog spoja pojne trafostanice. Struja zemljospoja iznosi:

$$I_z = 150 \text{ A}$$

Dimenzioniranje uzemljivača izvršeno je prema:

1. "Pravilniku o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V" (sl. list 4/74.), cijeneći članove 69, 77, 105, 114, 116 i 117.
2. "Pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu NN mreža i pripadnih trafostanica" (sl. list br. 13/78.), cijeneći član 24.
3. Tehničke preporuke za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih mrežnih podstanica.

Otpor uzemljenja mora zadovoljiti uvjet:

$$R_{zdr} = \frac{U_{dd}}{r \cdot I_z} (\Omega)$$

gdje je:

U_{dd} – dopušteni napon dodira ($U_{dd} = 80 \text{ V}$ za $t = 0,5$ sekundi – vrijeme isključenja zaštite)

r – redukcijski faktor pojnog voda ($r = 0,4$ za pojni kabel 12/24 kV NA2XS(F)2Y)

I_z – ukupna struja jednopolnog kratkog spoja ($I_z = 150 \text{ A}$)

$$R_{zdr} = \frac{80}{0,4 \cdot 150} = 13,3 (\Omega)$$

Za kablisku trafostanicu bit će postignuta sigurnost, jer je vrijednost otpora znatno niža od izračunate. Uzemljivač se izvodi s jednim prstenom na udaljenosti 1 m od temeljnog dijela trafostanice, na dubini 0,7 m pomoću bakrenog užeta 35 mm² čija je ukupna duljina 22 m. Vrijednost otpora ove konfiguracije je:

$$R = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \ln \frac{l^2}{H \cdot d} = 8,72 \Omega$$

Kako i sama trafostanica predstavlja uzemljivač sa prirodnim otporom oko 50 Ω njihova zajednička vrijednost je paralelni spoj otpora:

$$R_{UZ} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{8,72 \cdot 50}{8,72 + 50} = 7,43 \Omega$$

što zadovoljava traženi uvjet.

6.14. OBLIKOVANJE UZEMLJIVAČA ZA SIGURNOST LJUDI

Prilikom jednopolnog kvara na vodu (npr. proboj izolatora, preskok sa vodiča na uzemljene dijelove opreme i slično) u mreži čija je neutralna točka izolirana, kroz uzemljivač poteći će struja čiji je iznos ograničen na 150 A. Protjecanjem te struje povisit će se potencijal uzemljivača, a na površini zemlje pojaviti će se povišeni dodirni naponi (napon dodira i napon koraka). Budući da je napon koraka uvijek višestruko manji od napona dodira uzemljivač će se dimenzionirati prema dopuštenom naponu dodira.

Praksa, provjerena rezultatima mjerenja napona dodira pokazuje da uzemljivači u obliku koncentričnih prstenova oko štice objekta (trafostanice) zadovoljavaju uvjete sigurnosti i to uz optimum troškova. Za tla specifičnog otpora do 100 Ωm dovoljna su dva prstena. U pravilu prvi prsten postavlja se na vodoravnoj udaljenosti 1 m od štice objekta (stupa), a drugi na udaljenosti 1 m od prvog prstena (2 m od štice objekta). Dubina polaganja prvog prstena je 0,7 m, a drugog 1 m. Takvim rasporedom postiže se najpovoljnije snižavanje dodirnih napona, a dubina polaganja je dovoljna da se izbjegne smrzavanje i isušivanje tla u blizini uzemljivača. Ako su uzemljivači na obradivom tlu dubina polaganja je dovoljna da prilikom obrade ne dođe do njihova oštećenja.

Materijal od kojeg se izvodi uzemljivač u pravilu je golo bakreno uže presjeka 35 mm², čija ukupna duljina u navedenoj konfiguraciji iznosi 22 m, a promjer užeta je 7,5 mm.

Nakon polaganja uzemljivač treba zatrpavati materijalom čija je vodljivost veća ili jednaka vodljivosti okolnog tla u slojevima koje treba dobro zbiti.

Očekivana vrijednost otpora uzemljenja ovakve konfiguracije uzemljivača izračunata je izborom specifičnog otpora tla na osnovu mjerenja obavljenih na više lokacija na području Elektre Požega koja pokazuju da specifični otpor tla ne prelazi vrijednost od 60 Ωm , te je taj iznos rabljen u proračunu:

$$R = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \frac{l^2}{H \cdot d} = 1,96 \ \Omega$$

gdje je:

ρ = specifični otpor tla ($\rho = 60 \ \Omega\text{m}$);

l = dužina uzemljivača ($4+6+4+6+1+1=22 \text{ m}$);

H = dubina ukopavanja uzemljivača (0,7 m);

d = računski promjer uzemljivača ($d = 7,50 \text{ mm}$);

Ovaj uzemljivač treba spojiti s metalnom konstrukcijom trafostanice. Kao dokaz kakvoće izvedenog uzemljivača trafostanice podrazumijeva se izvješće o snimanju oblika i dubine uzemljivača. Ako se isto ne provede nužno je izvršiti mjerenje napona dodira na kućištu trafostanice – konkretno na ulaznim vratima. Ako mjerene vrijednosti budu iznad 80 V treba izvesti jednu od dodatnih mjera za povećanje stupnja sigurnosti: izjednačenje potencijala stajališta, izolirati stajalište ili povezati uzemljivač trafostanice s drugim uzemljivačima.

Budući da je u našem konkretnom slučaju do trafostanice izveden kabelski dalekovod 10(20) kV treba u svrhu svođenja potencijala na združenom uzemljivaču trafostanice na razinu ispod 65 V položiti uzemljivač od stupa uz trasu kabelskog dalekovoda u duljini 60 m, pa će se na taj način osigurati manji otpor zaštitnog uzemljenja stupa.

Otpor uzemljivača od bakrenog uža položenog na dubinu 0,6 m u trasi napojnog kabela će biti:

$$R = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \frac{l^2}{H \cdot d} = 2,18 \ \Omega$$

Zajednički otpor združenog uzemljivača stupa tada će biti:

$$R_{UZ} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1,96 \cdot 2,18}{1,96 + 2,18} = 1,032 \ \Omega$$

Može se pretpostaviti, kako će združeno uzemljenje u području trafostanice biti ispod $0,8 \Omega$, što će dati ukupnu vrijednost potencijala združenog uzemljivača sa uzemljivačem dalekovoda povezanim preko ekrana 20 kV kabela ispod $0,5 \Omega$, a to osigurava uvjet svođenja potencijala zaštitnog uzemljenja trafostanice ispod 80 V i pruža apsolutnu sigurnost u posluživanju i manipulaciji.

Otpore uzemljenja dobivene računskim putem potrebno je nakon polaganja uzemljivača prekontrolirati mjerenjem, i ukoliko je to potrebno izvesti odgovarajuće radove za smanjenje otpora uzemljenja.

Projektant:

Ivica Čabraja, mag.ing.el.

8. GRAFIČKI PRILOZI



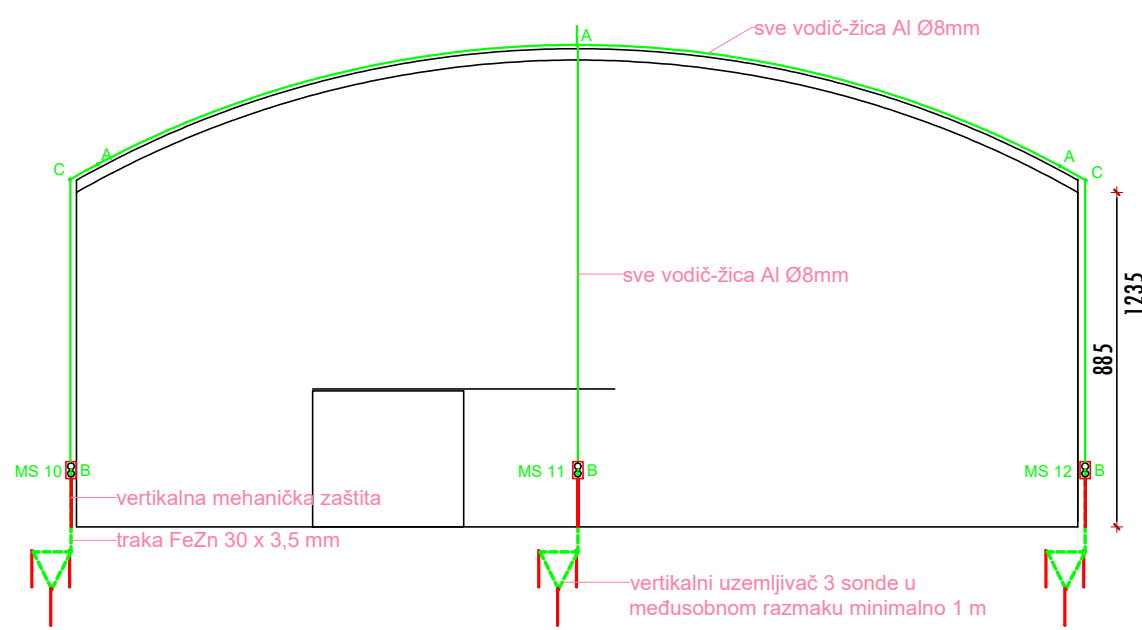
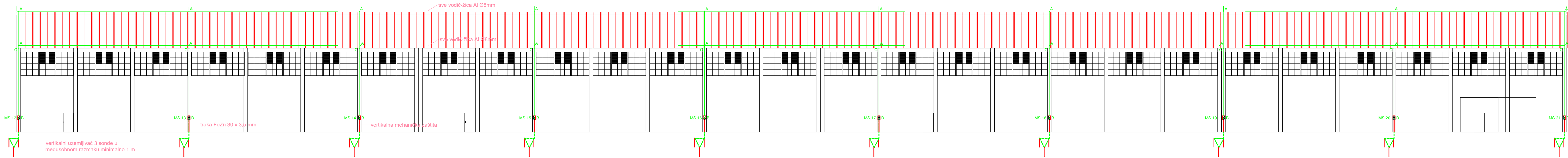
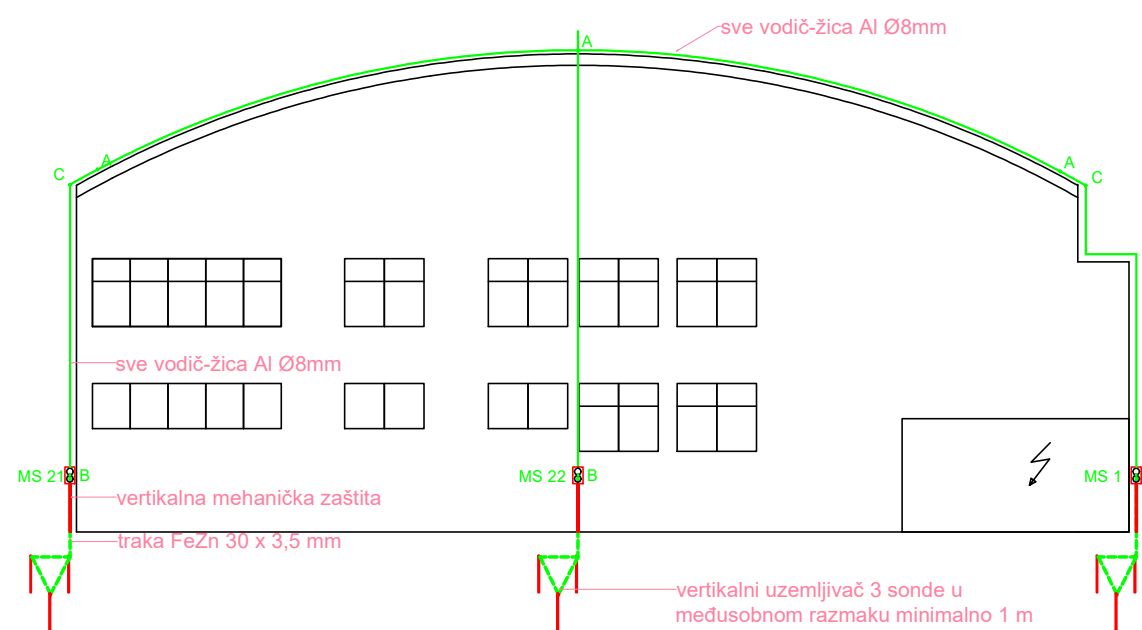
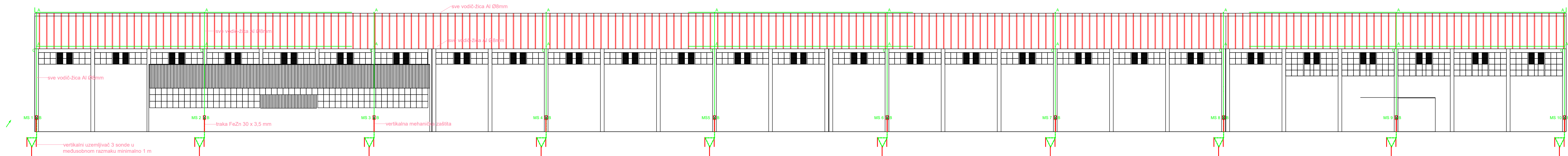
trafostanica

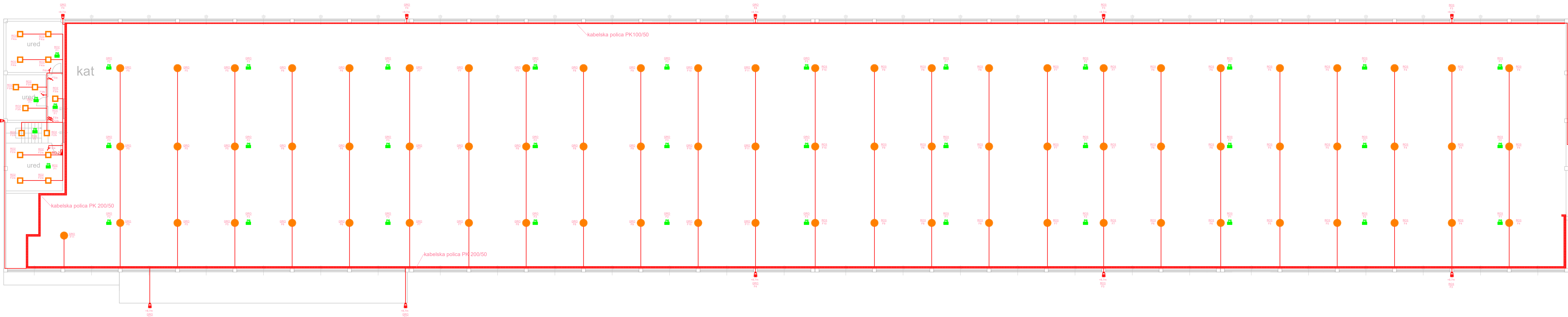
predmetna gospodarska zgrada



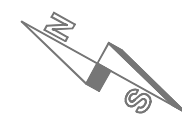
ET projekt d.o.o., za projektiranje i nadzor Županijska 5, 34000 Požega		Potpis: 	Investitor: Rotoplast d.d., Poduzetnička 7, Kerestinec 10431 Sveta Nedjelja
Projektant: Ivica Čabraja, mag.ing.el.		Datum: svibanj 2021.g.	Građevina: Gospodarska zgrada - proizvodna održavanje građevine
		T.D.: 04/21-HN	Mjerilo: 1:1000
		Z.O.P.: 07/2021	Mapa: 2
Pečat		Crtež: Situacija	Lokacija: k.č.br.: 1526/2; k.o.: Garešnica
		Revizija br.:	List: 01
		Naziv projekta: Glavni projekt	

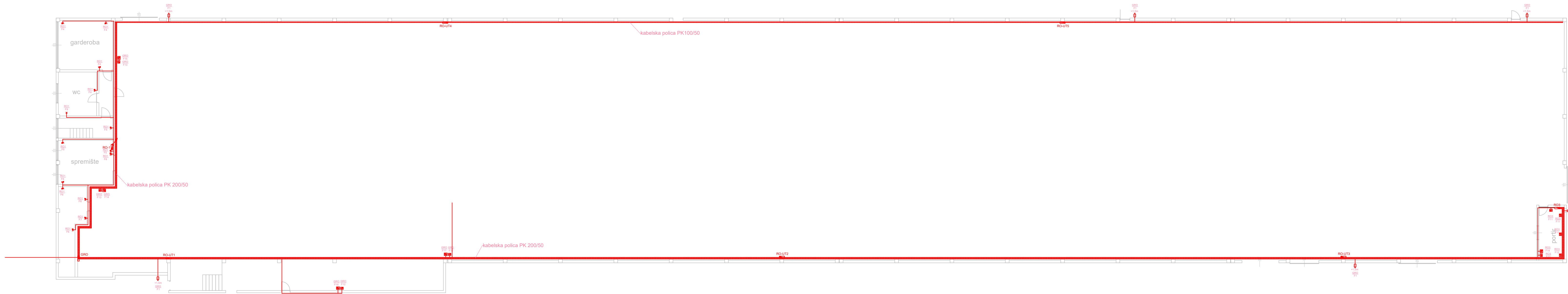
	gromobranski vodič - Al Ø8 mm²
	traka FeZn 30x3,5 mm²
	spojnica žica-žica Al Ø8 mm²
	spojnica traka-žica 48x46mm/Ø8 mm²
	žljebna hvataljka
	zidna kutija za mjerni spoj
	vođenje vodiča odozdo
	vođenje vodiča prema gore
	vertikalna mehanička zaštita
	vertikalni uzemljivač



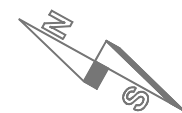


	prekidač p/ž - obični
	prekidač p/ž - izmjenični
	prekidač p/ž - serijski
	prekidač p/ž - križno izmjenični
	priključnica p/ž, monofazna
	priključnica s poklopcem p/ž, monofazna
	priključnica s poklopcem p/ž, trofazna
	priključnica n/ž, monofazna
	priključnica n/ž, trofazna
	Izvod za direktan priključak
	protupožarno tipkalo
	razdjelni ormar - RO 1 - razdjelnik prostorija prizemlja - RO 2 - razdjelnik ureda na katu - RO 3 - razdjelnik u portimici - RO UT 1-5 - tipski razdjelnik priklju.
	perforirana metalna kabelska polica PK 200/50, PK 100/50
	Svjetiljka stropna nadgradna vlagootporna, IP66, 1200, 44 W 4000K
	Svjetiljka ovisna, HIGH BAY GEN 3, 136 W, 4000 K, 70DEG IP65
	Svjetiljka stropna nadgradna LED 600x600 36 W 4000 K
	Nadgradna svjetiljka nužne rasvjete, IP65, IK07, A = 3h, 9.0 W, pripremni spoj, montaža na strop
	Nadgradna svjetiljka nužne rasvjete, IK07, A = 3h, 3 W montaža na zid, (primremni)trajni spoj, piktoqram ravno,





	prekidač p/2 - obični
	prekidač p/2 - izmjenični
	prekidač p/2 - resetjski
	prekidač p/2 - križno izmjenični
	priključnica p/2, monofazna
	priključnica s poklopcem p/2, trofazna
	priključnica n/2, monofazna
	priključnica n/2, trofazna
	izvod za direktan priključak
	protupožarno tipkalo
	razdjelni ormar - RO 1 - razdjelnik prostorija prizemlja - RO 2 - razdjelnik ureda na katu - RO 3 - razdjelnik u portinici - RO UT 1-5 - tipski razdjelnik priklju
	perforirana metalna kabelska polica PK 200/50, PK 10/50
	Svjetiljka stropna nadgradna viagotopna, IP66, 1200, 44 W 4000K
	Svjetiljka ovjesna, HIGH BAY GEN 3, 136 W, 4000 K, 70DEC IP65
	Svjetiljka stropna nadgradna LED 600x600 36 W 4000 K
	Nadgradna svjetiljka nužne rasvjete, IP65, IK07, A = 3h, 9.0 W, pripremljeni spoj, montaža na strop
	Nadgradna svjetiljka nužne rasvjete, IK07, A = 3h, 3 W montaža na zid, (primremni)trajni spoj, piktogram ravno.



glavni telefonski kabel TK59/PHD Ø50 mm
+ svjetlovodni kabel Singlemode A-DQ(ZN)2Y 12 niti
+ 3 x PHD Ø50 mm

kabelski zdenac, DTK

KZ

TO

LAN
P9

ured

LAN
P8

LAN
P10

LAN
P7

LAN
P6

LAN
P5

ured

LAN
P4

LAN

LAN
P3

ured

LAN
P2

LAN
P1

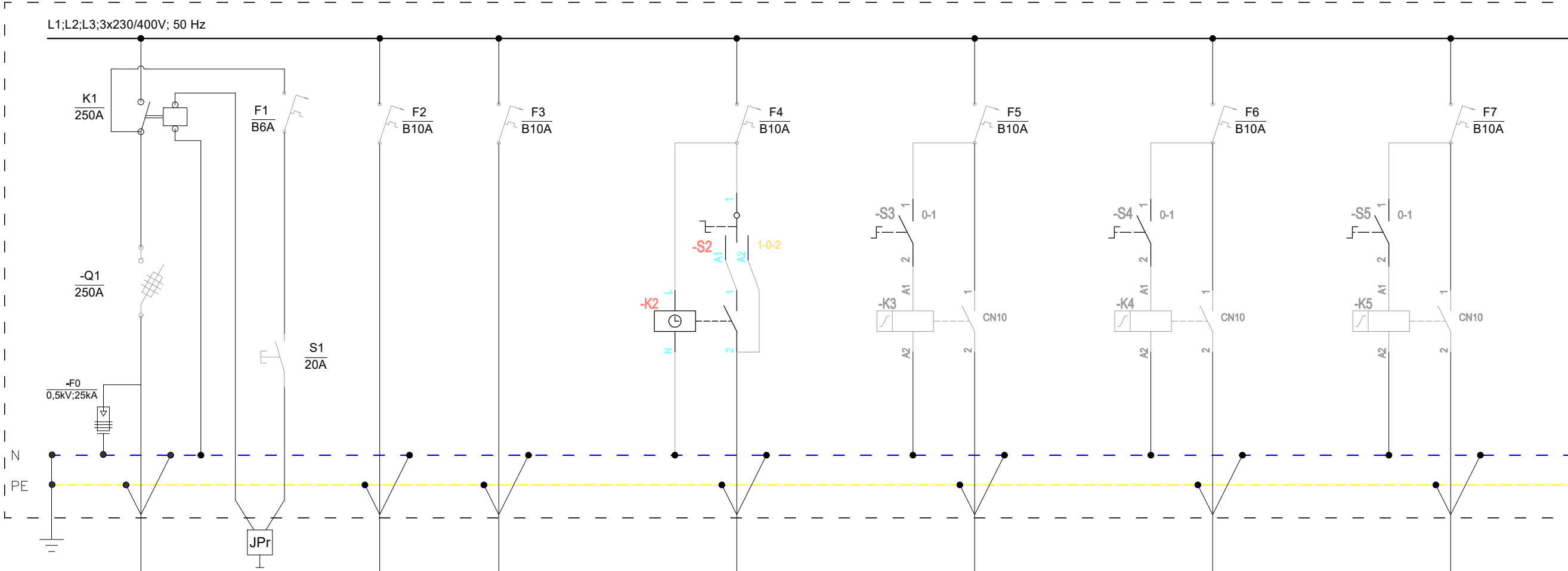
kat



	mrežna priključnica n/ž RJ45
	telekomunikacijski ormar, priključni
	kabelski zdenac, DTK

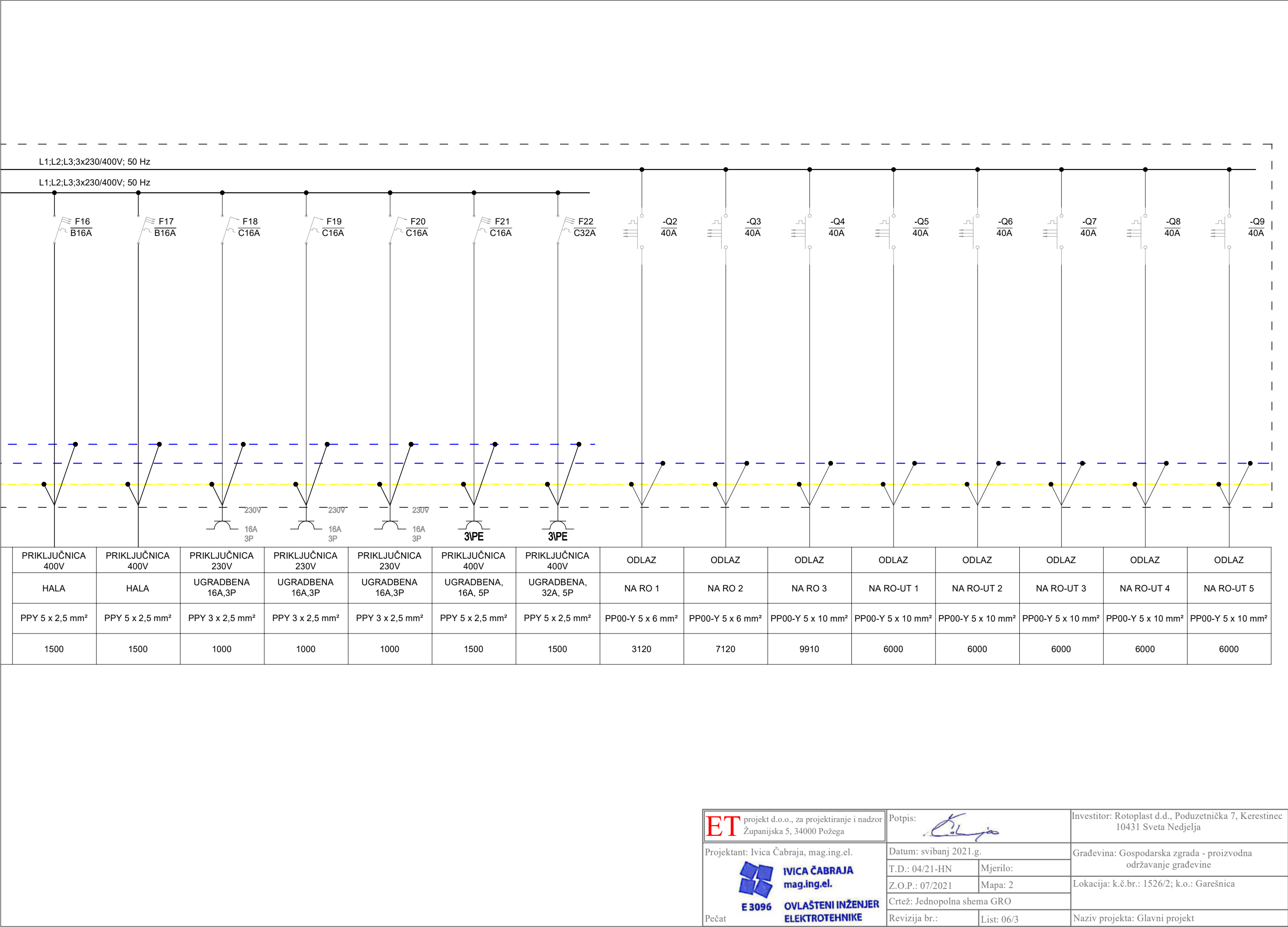
 projekt d.o.o., za projektiranje i nadzor Županijska 5, 34000 Požega	Potpis: 		Investitor: Rotoplast d.d., Poduzetnička 7, Kerestinec 10431 Sveta Nedjelja
	Datum: svibanj 2021.g.		Građevina: Gospodarska zgrada - proizvodna održavanje građevine
	T.D.: 04/21-HN	Mjerilo: 1:100	
	Z.O.P.: 07/2021	Mapa: 2	Lokacija: k.č.br.: 1526/2; k.o.: Garešnica
	Crtež: Shema elektroinstalacije - EKMI		
Pečat	Revizija br.:	List: 05	Naziv projekta: Glavni projekt

GRO

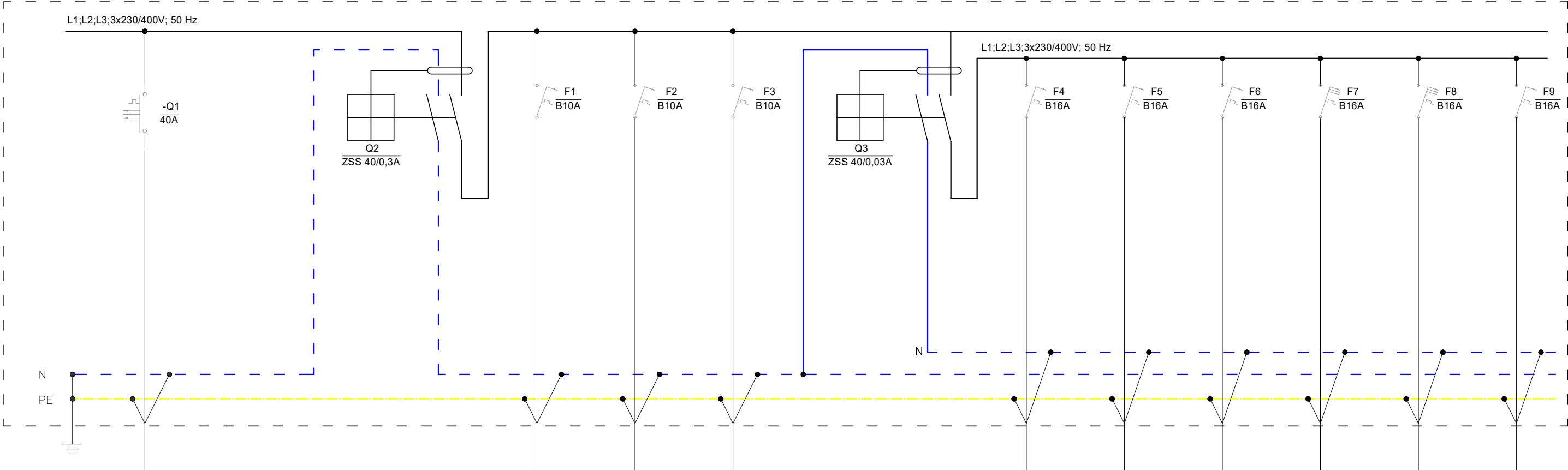


TROŠILO	UZEMLJI VAČ	GLAVNI DOLAZ	PROTUPOŽARNO TIPKALO	SIGURNOSNA RASVJETA	SIGURNOSNA RASVJETA		RASVJETA		RASVJETA		RASVJETA		RASVJETA	
PROSTOR	LPS	IZ TS	ULAZI U ZGRADU	HALA	HALA		VANJSKI REFLEKTORI		HALA		HALA		HALA	
KABEL	VODIČ P/F16 mm²	NAYY 4 x 185 mm²	PPY 3 x 1,5 mm²	PPY 5 x 1,5 mm²	PPY 5 x 1,5 mm²		3 x 2,5 mm²		PPY 3 x 2,5 mm²		PPY 3 x 2,5 mm²		PPY 3 x 2,5 mm²	
SNAGA [W]		64200	10	100	100		800		1260		840		840	

 projekt d.o.o., za projektiranje i nadzor Županijska 5, 34000 Požega		Potpis: 		Investitor: Rotoplast d.d., Poduzetnička 7, Kerestinec 10431 Sveta Nedjelja	
Projektant: Ivica Čabraja, mag.ing.el.  IVICA ČABRAJA mag.ing.el. E 3096		Datum: svibanj 2021.g. T.D.: 04/21-HN Mjerilo: Z.O.P.: 07/2021 Mapa: 2 Crtež: Jednopolna shema GRO		Građevina: Gospodarska zgrada - proizvodna održavanje građevine Lokacija: k.č.br.: 1526/2; k.o.: Garešnica	
Pečat OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		Revizija br.: List: 06/1		Naziv projekta: Glavni projekt	



RO1



TROŠILO	UZEMLJI VAČ	DOLAZ							PRIKLJUČNICE 230V	PRIKLJUČNICE 230V	PRIKLJUČNICE 230V	PRIKLJUČNICE 230V	PRIKLJUČNICE 230V	IZVOD
PROSTOR	LPS	SA GRO				SIGURNOSNA RASVJETA	RASVJETA	RASVJETA	GARDEROBA, WC	SPREMIŠTE	SPREMIŠTE	SPREMIŠTE	SPREMIŠTE	PLINSKI BOJLER
KABEL	VODIČ P/F16 mm²	PP00-Y 5 x 6 mm²				PRIZEMLJE	HODNIK, GARDEROBA, WC	SPREMIŠTE	PPY 3 x 2,5 mm²	PPY 3 x 2,5 mm²	PPY 3 x 2,5 mm²	PPY 5 x 2,5 mm²	PPY 5 x 2,5 mm²	PPY 3 x 2,5 mm²
SNAGA [W]		3120				PPY 3 x 1,5 mm²	PPY 3 x 1,5 mm²	PPY 3 x 1,5 mm²	500	500	500	500	500	200
						20	200	200						

ET

projekt d.o.o., za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega

Projektant: Ivica Čabraja, mag.ing.el.

IVICA ČABRAJA

mag.ing.el.

E 3096

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Pečat

Potpis:

Datum: svibanj 2021.g.

T.D.: 04/21-HN

Mjerilo:

Z.O.P.: 07/2021

Mapa: 2

Crtež: Jednopolna shema RO 1

Revizija br.:

List: 07

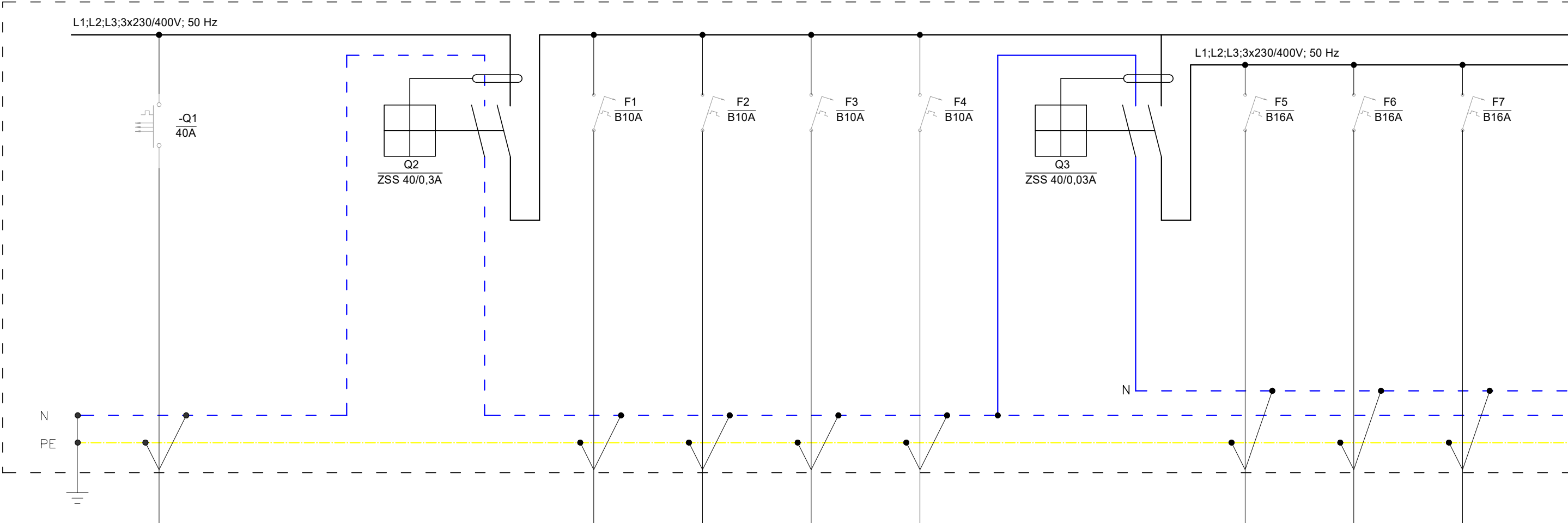
Investitor: Rotoplast d.d., Poduzetnička 7, Kerestinec
10431 Sveta Nedjelja

Građevina: Gospodarska zgrada - proizvodna
održavanje građevine

Lokacija: k.č.br.: 1526/2; k.o.: Garešnica

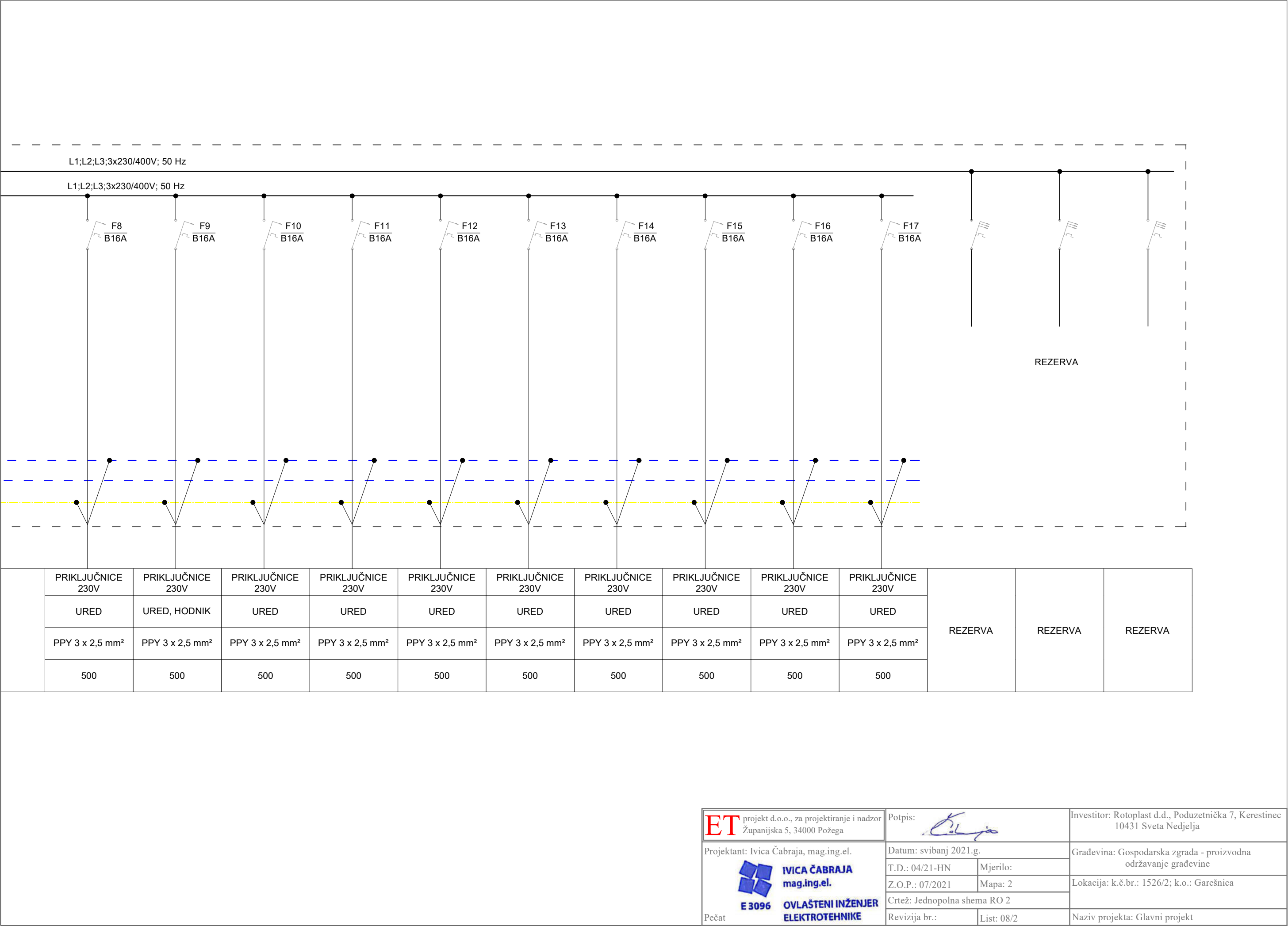
Naziv projekta: Glavni projekt

RO2

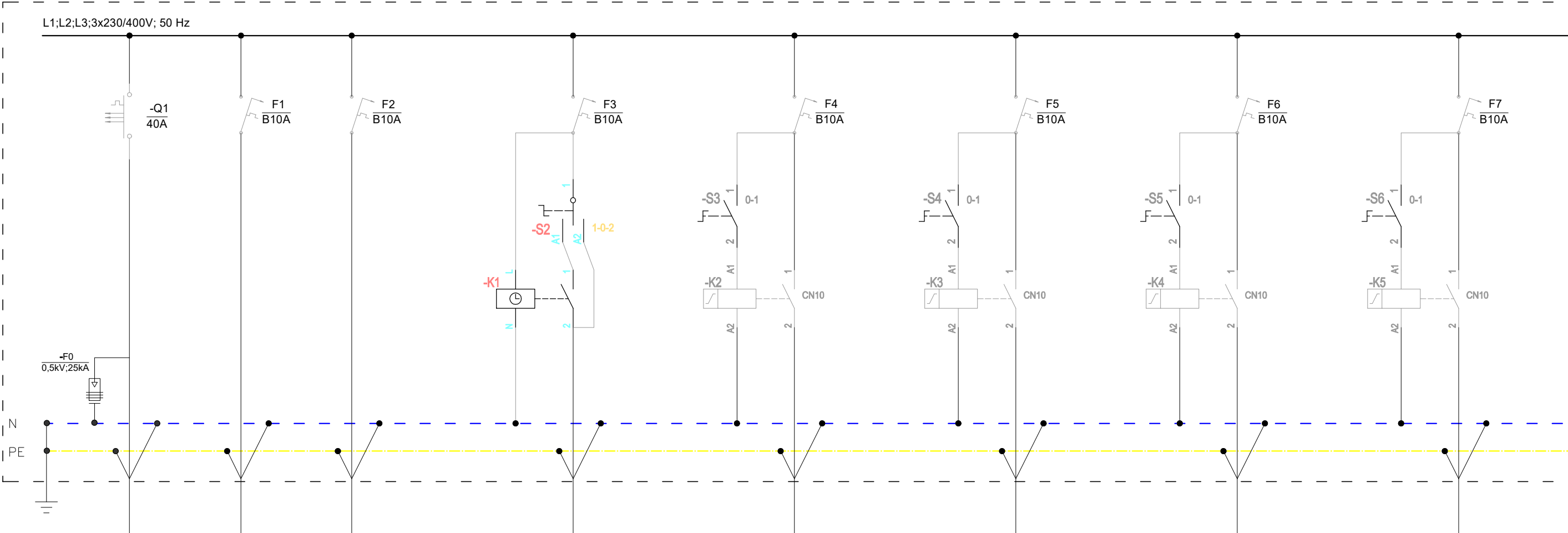


TROŠILO	UZEMLJI VAČ	DOLAZ					SIGURNOSNA RASVJETA	RASVJETA	RASVJETA	RASVJETA					PRIKLJUČNICE 230V	PRIKLJUČNICE 230V	PRIKLJUČNICE 230V		
PROSTOR	LPS	SA GRO					KAT	URED, STUBIŠTE	URED, HODNIK	URED					URED	URED	URED		
KABEL	VODIČ P/F16 mm²	PP00-Y 5 x 6 mm²					PPY 3 x 1,5 mm²	PPY 3 x 1,5 mm²	PPY 3 x 1,5 mm²	PPY 3 x 1,5 mm²					PPY 3 x 2,5 mm²	PPY 3 x 2,5 mm²	PPY 3 x 2,5 mm²		
SNAGA [W]		7120					20	200	200	200					500	500	500		

ET projekt d.o.o., za projektiranje i nadzor Županijska 5, 34000 Požega		Potpis: 		Investitor: Rotoplast d.d., Poduzetnička 7, Kerestinec 10431 Sveta Nedjelja			
Projektant: Ivica Čabraja, mag.ing.el.		Datum: svibanj 2021.g.		Građevina: Gospodarska zgrada - proizvodna održavanje građevine			
 IVICA ČABRAJA mag.ing.el. E 3096 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		T.D.: 04/21-HN				Mjerilo:	
		Z.O.P.: 07/2021		Mapa: 2		Lokacija: k.č.br.: 1526/2; k.o.: Garešnica	
		Crtež: Jednopolna shema RO 2					
Pečat		Revizija br.:		List: 08/1		Naziv projekta: Glavni projekt	



RO3



TROŠILO	UZEMLJI VAČ	GLAVNI DOLAZ	SIGURNOSNA RASVJETA	SIGURNOSNA RASVJETA		RASVJETA		RASVJETA		RASVJETA		RASVJETA		RASVJETA	
PROSTOR	LPS	IZ GRO	HALA	HALA		VANJSKI REFLEKTORI		HALA		HALA		HALA		HALA	
KABEL	VODIČ P/F16 mm²	PP00-Y 5 x 10mm²	PPY 5 x 1,5 mm²	PPY 5 x 1,5 mm²		3 x 2,5 mm²		PPY 3 x 2,5 mm²		PPY 3 x 2,5 mm²		PPY 3 x 2,5 mm²		PPY 3 x 2,5 mm²	
SNAGA [W]		9910	100	100		750		1260		840		840		840	

ET projekt d.o.o., za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega

Projektant: Ivica Čabraja, mag.ing.el.

IVICA ČABRAJA
mag.ing.el.
E 3096 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Pečat

Potpis:

Datum: svibanj 2021.g.

T.D.: 04/21-HN

Z.O.P.: 07/2021

Crtež: Jednopolna shema RO 3

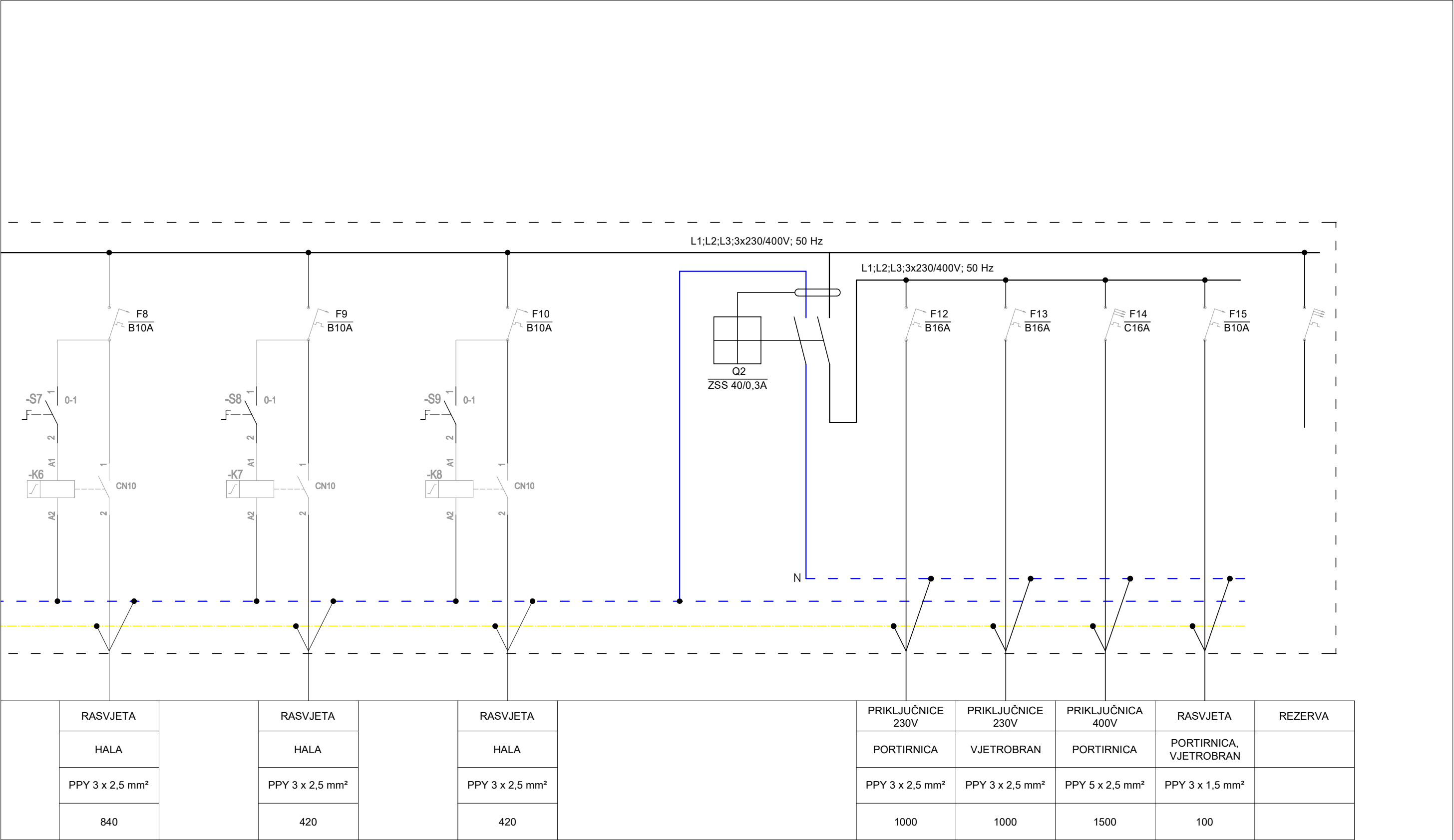
Revizija br.:

Investitor: Rotoplast d.d., Poduzetnička 7, Kerestinec 10431 Sveta Nedjelja

Građevina: Gospodarska zgrada - proizvodna održavanje građevine

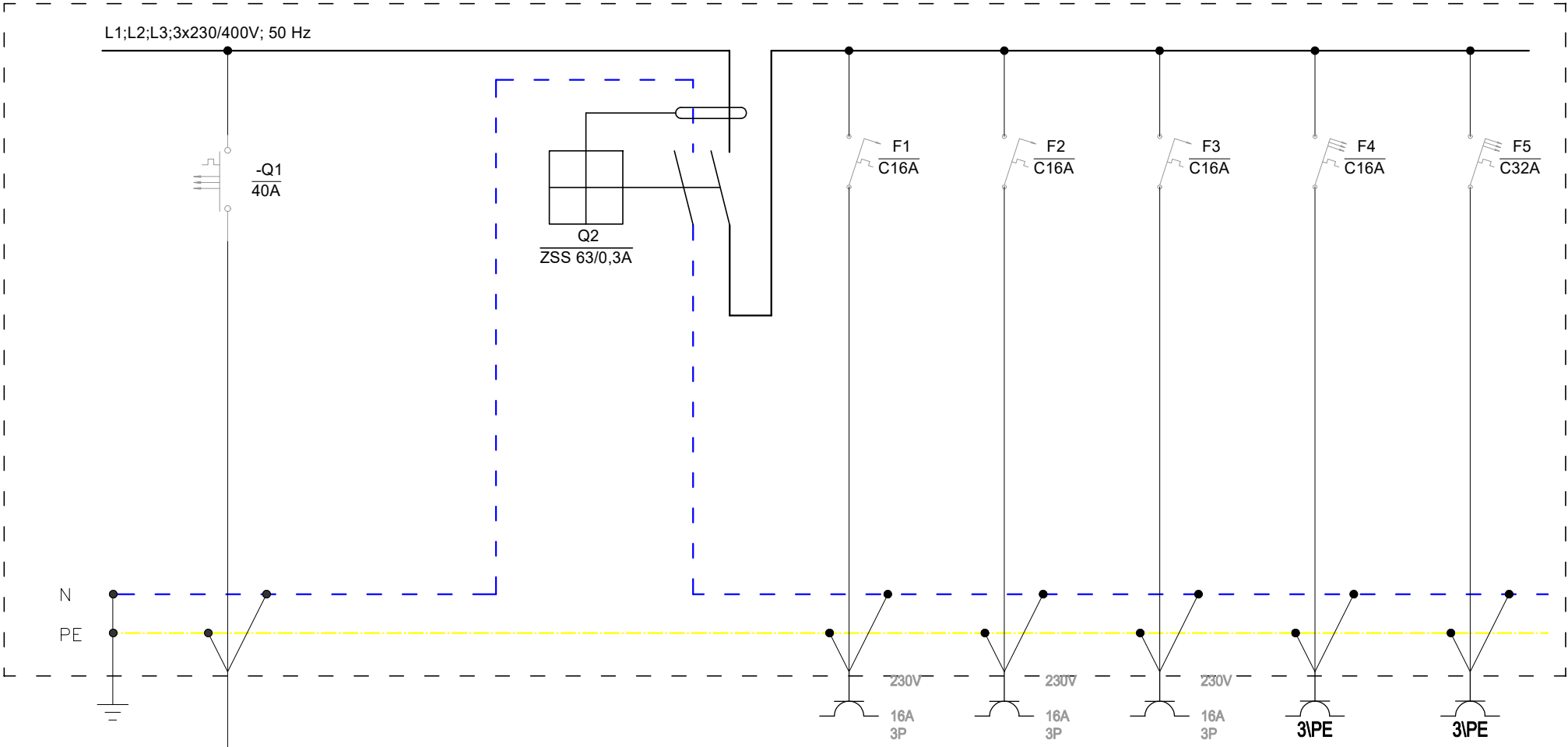
Lokacija: k.č.br.: 1526/2; k.o.: Garešnica

Naziv projekta: Glavni projekt



ET projekt d.o.o., za projektiranje i nadzor Županijska 5, 34000 Požega Projektant: Ivica Čabraja, mag.ing.el. E 3096 IVICA ČABRAJA mag.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE Pečat	Potpis: 		Investitor: Rotoplast d.d., Poduzetnička 7, Kerestinec 10431 Sveta Nedjelja	
	Datum: svibanj 2021.g.		Građevina: Gospodarska zgrada - proizvodna održavanje građevine	
	T.D.: 04/21-HN	Mjerilo:	Lokacija: k.č.br.: 1526/2; k.o.: Garešnica	
	Z.O.P.: 07/2021	Mapa: 2		
	Crtež: Jednopolna shema RO 3		Naziv projekta: Glavni projekt	
	Revizija br.:	List: 09/2		

RO-UT 1-5



TROŠILO	UZEMLJI VAČ	DOLAZ		PRIKLJUČNICA 230V	PRIKLJUČNICA 230V	PRIKLJUČNICA 230V	PRIKLJUČNICA 400V	PRIKLJUČNICA 400V
PROSTOR	LPS	SA GRO		UGRADBENA 16A,3P	UGRADBENA 16A,3P	UGRADBENA 16A,3P	UGRADBENA, 16A, 5P	UGRADBENA, 32A, 5P
KABEL	VODIČ P/F16 mm²	PPY 5 x 10 mm²		PPY 3 x 2,5 mm²	PPY 3 x 2,5 mm²	PPY 3 x 2,5 mm²	PPY 5 x 2,5 mm²	PPY 5 x 2,5 mm²
SNAGA [W]		6000		1000	1000	1000	1500	1500

ET projekt d.o.o., za projektiranje i nadzor
Županijska 5, 34000 Požega

Projektant: Ivica Čabraja, mag.ing.el.

IVICA ČABRAJA
mag.ing.el.
E 3096 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Pečat

Potpis:

Datum: svibanj 2021.g.

T.D.: 04/21-HN

Z.O.P.: 07/2021

Crtež: Jednopolna shema RO UT 1-5

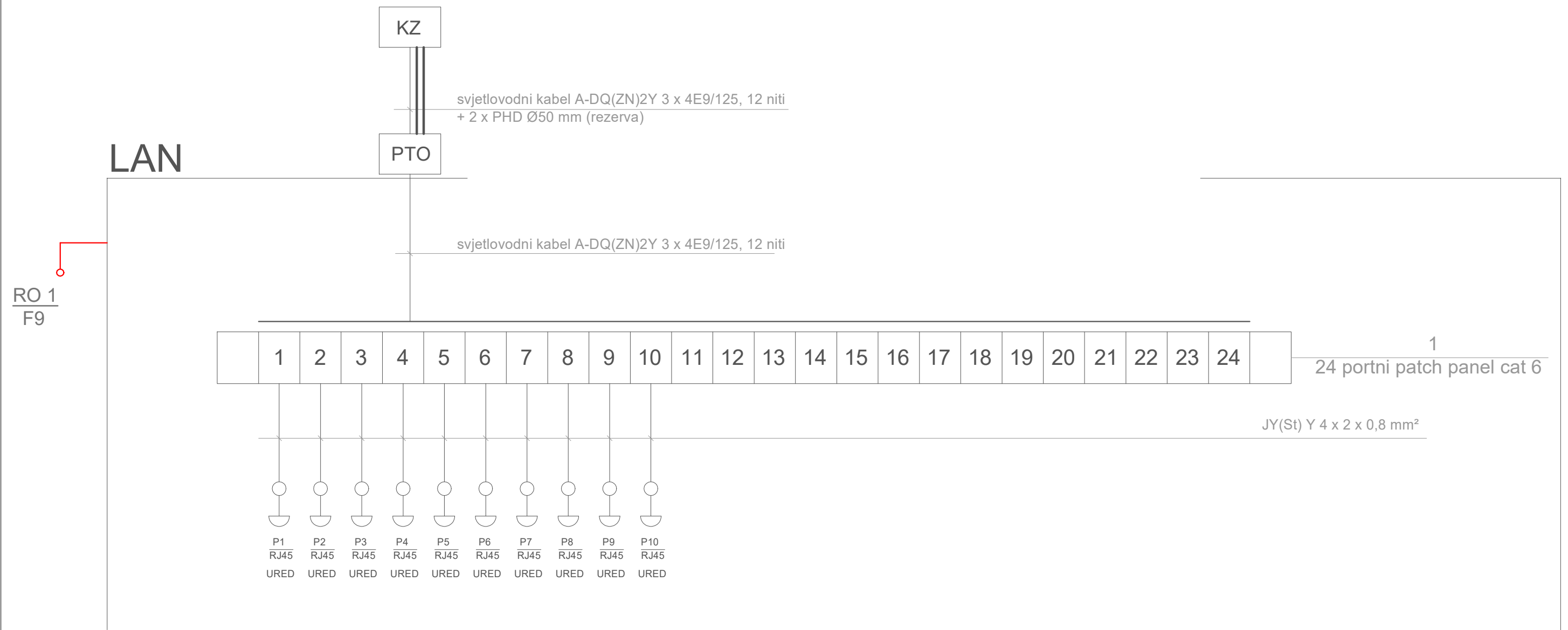
Revizija br.:

Investitor: Rotoplast d.d., Poduzetnička 7, Kerestinec
10431 Sveta Nedjelja

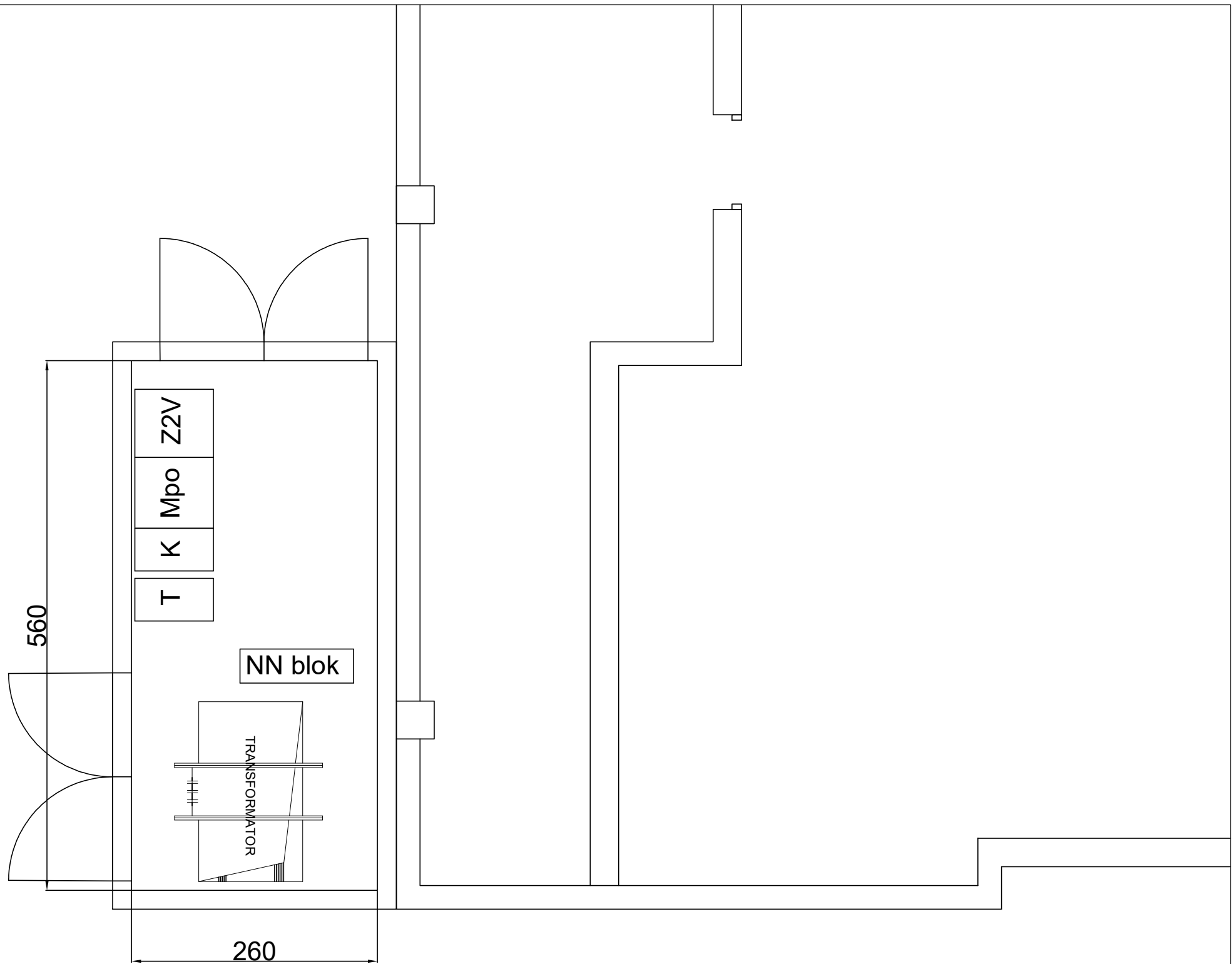
Građevina: Gospodarska zgrada - proizvodna
održavanje građevine

Lokacija: k.č.br.: 1526/2; k.o.: Garešnica

Naziv projekta: Glavni projekt

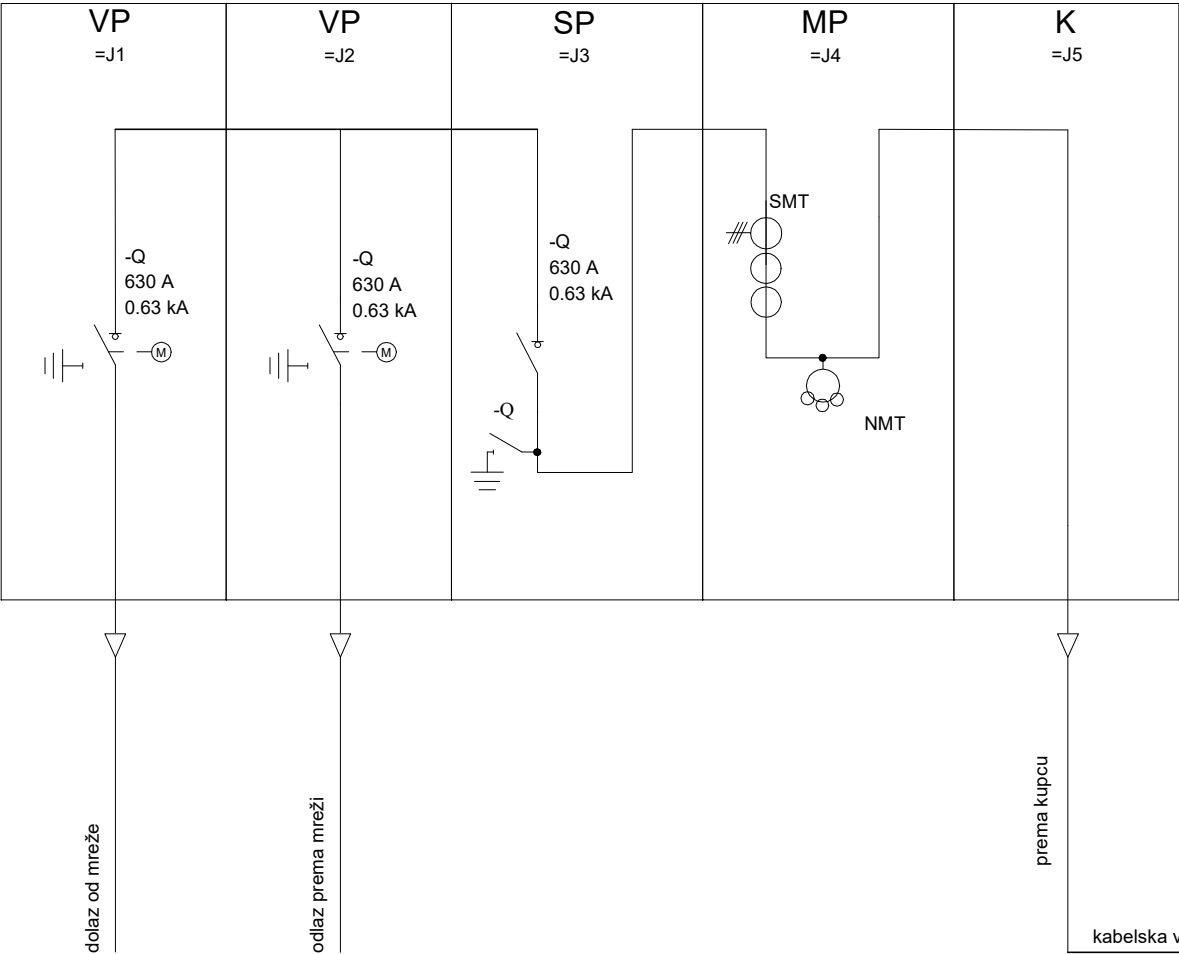


ET projekt d.o.o., za projektiranje i nadzor Županijska 5, 34000 Požega Projektant: Ivica Čabraja, mag.ing.el. E 3096 IVICA ČABRAJA mag.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE Pečat	Potpis: 		Investitor: Rotoplast d.d., Poduzetnička 7, Kerestinec 10431 Sveta Nedjelja
	Datum: svibanj 2021.g.		Građevina: Gospodarska zgrada - proizvodna održavanje građevine
	T.D.: 04/21-HN	Mjerilo:	Lokacija: k.č.br.: 1526/2; k.o.: Garešnica
	Z.O.P.: 07/2021	Mapa: 2	
	Crtež: Blok shema LAN		Naziv projekta: Glavni projekt
	Revizija br.:	List: 11	

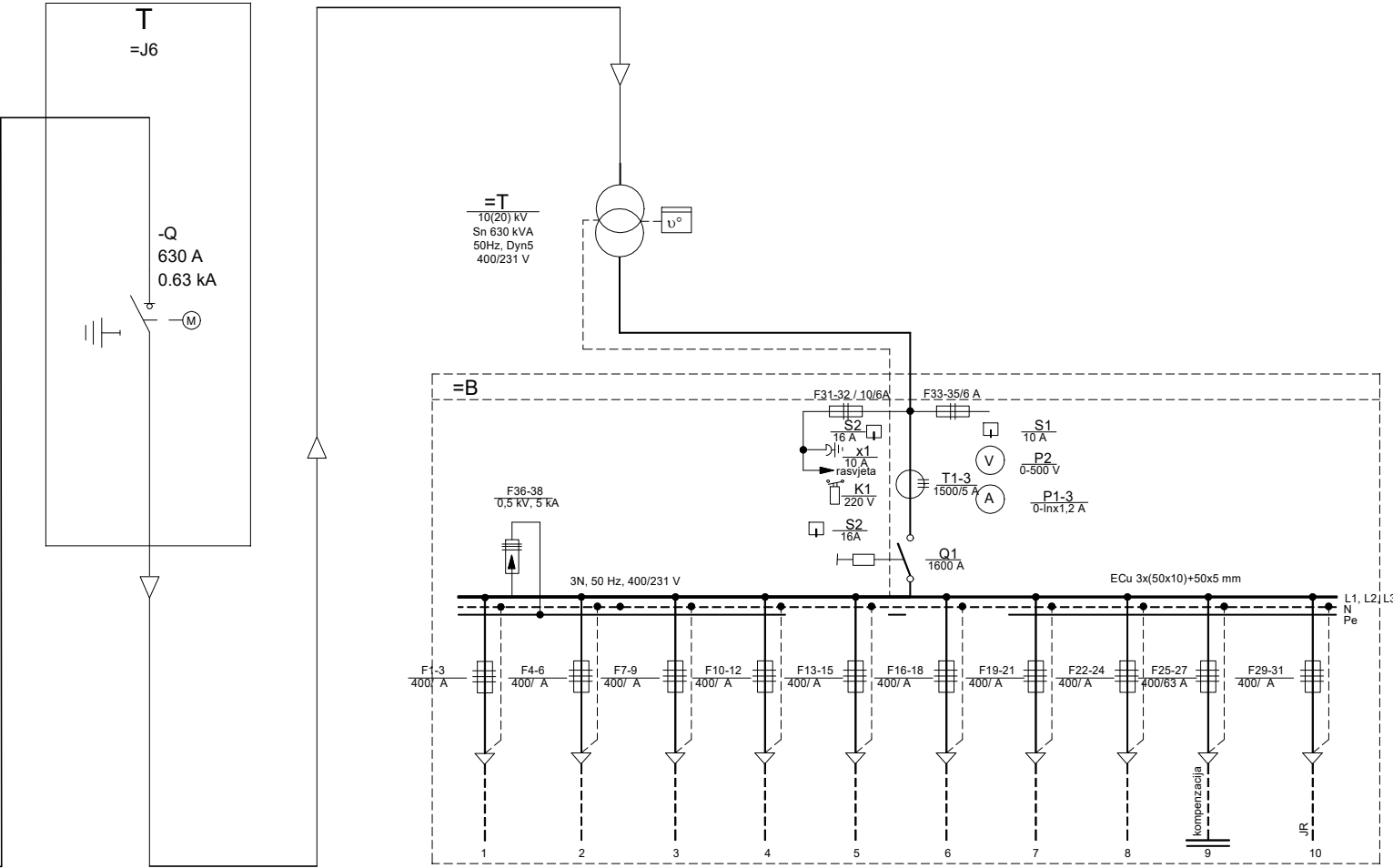


ET projekt d.o.o., za projektiranje i nadzor Županijska 5, 34000 Požega		Potpis: 		Investitor: Rotoplast d.d., Poduzetnička 7, Kerestinec 10431 Sveta Nedjelja			
Projektant: Ivica Čabraja, mag.ing.el.		Datum: svibanj 2021.g.		Građevina: Gospodarska zgrada - proizvodna održavanje građevine			
 IVICA ČABRAJA mag.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		T.D.: 04/21-HN				Mjerilo: 1 :50	
		Z.O.P.: 07/2021		Mapa: 2		Lokacija: k.č.br.: 1526/2; k.o.: Garešnica	
		Crtež: Trafostanica - smještaj opreme					
Pečat		Revizija br.:		List: 12		Naziv projekta: Glavni projekt	

HEP-ODS

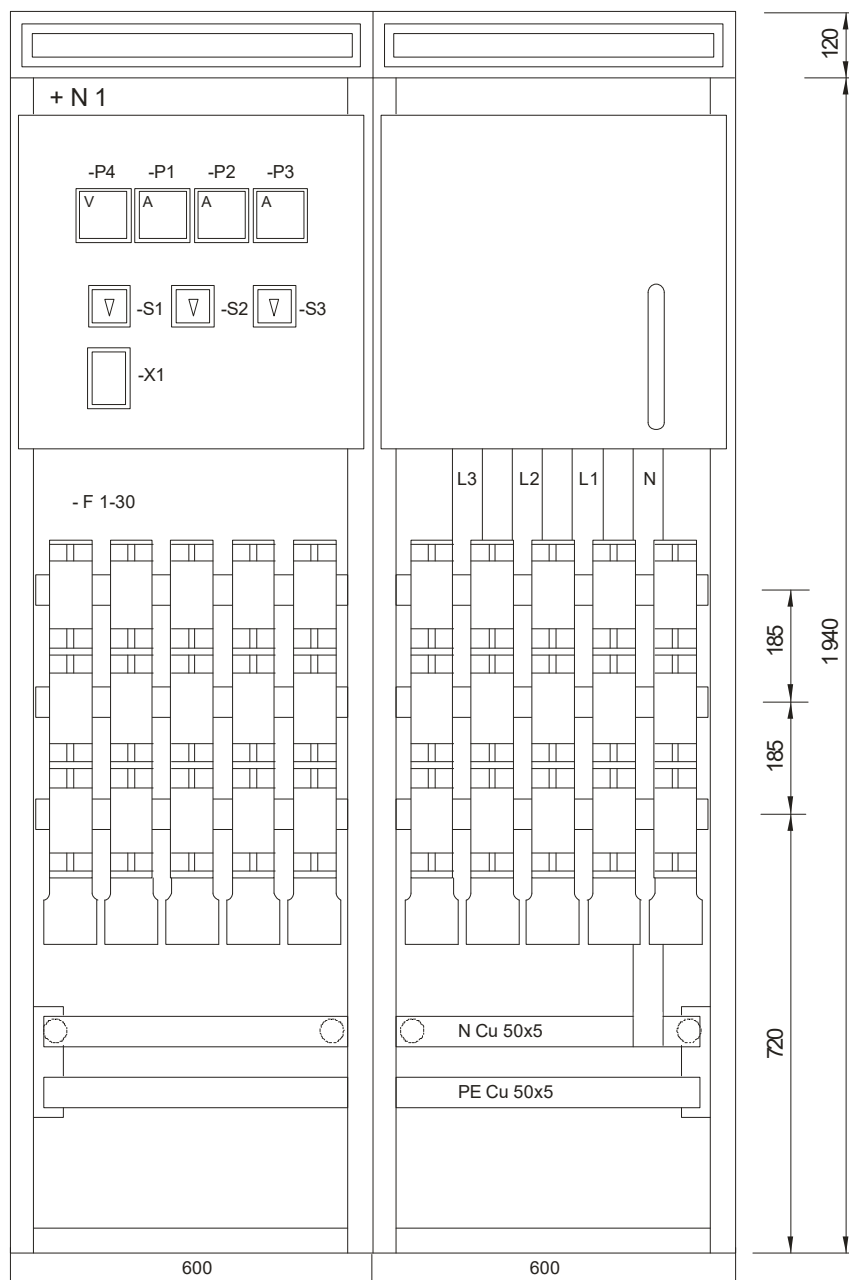


KORISNIK MREŽE

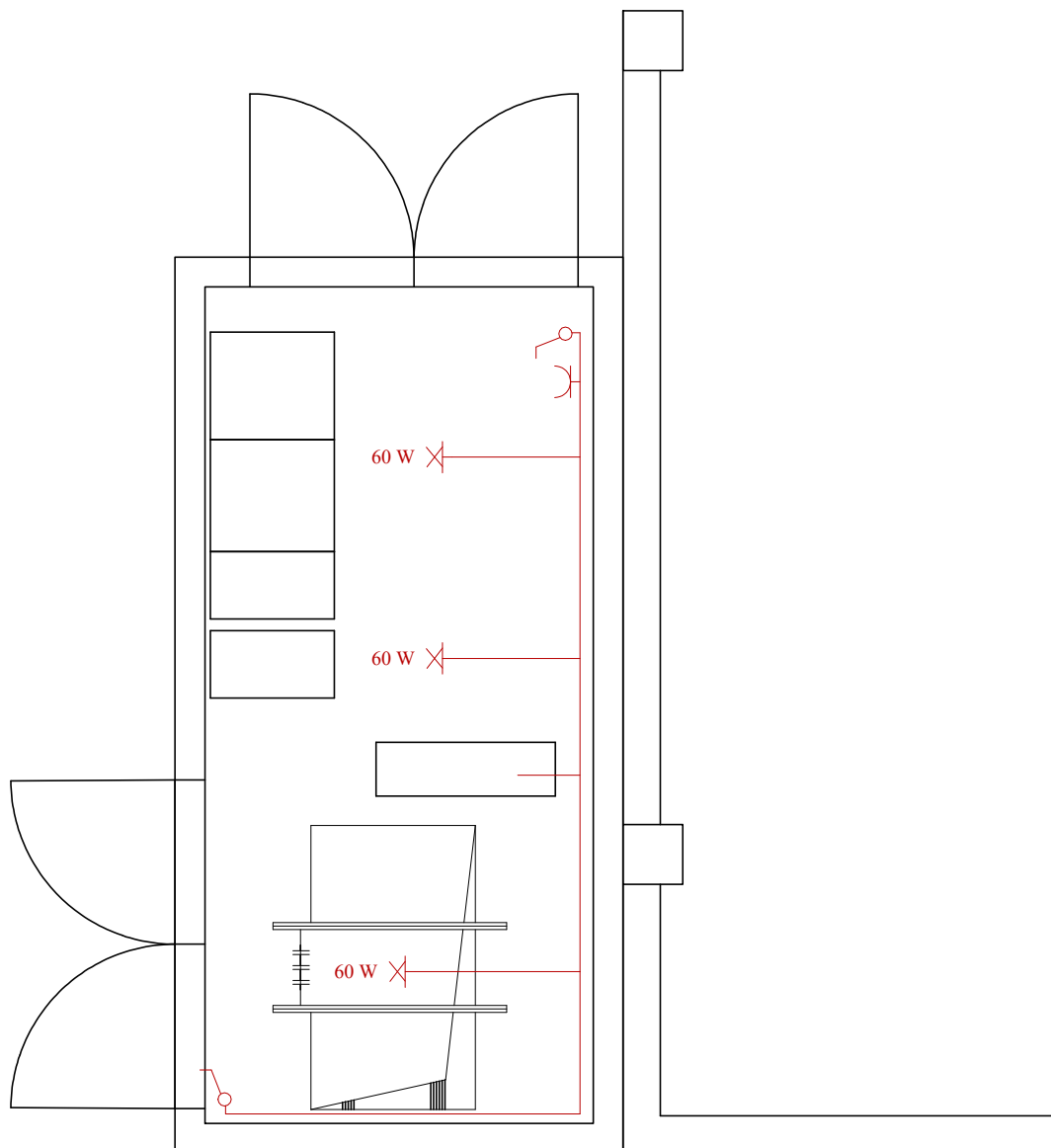


=T	Sn(kVA)	250	400	630
=B-T ₁₋₃	In (A)	400/5	600/5	100/5
=B-C ₁	Qn (kVA)	25	50	50

ET projekt d.o.o., za projektiranje i nadzor Županijska 5, 34000 Požega	Potpis: 		Investitor: Rotoplast d.d., Poduzetnička 7, Kerestinec 10431 Sveta Nedjelja	
	Datum: svibanj 2021.g.		Građevina: Gospodarska zgrada - proizvodna održavanje građevine	
Projektant: Ivica Čabraja, mag.ing.el.  E 3096 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	T.D.: 04/21-HN		Mjerilo:	
	Z.O.P.: 07/2021		Mapa: 2	
Pečat	Crtež: Trafostanica - jednopolna shema		Lokacija: k.č.br.: 1526/2; k.o.: Garešnica	
	Revizija br.:		List: 13	
		Naziv projekta: Glavni projekt		

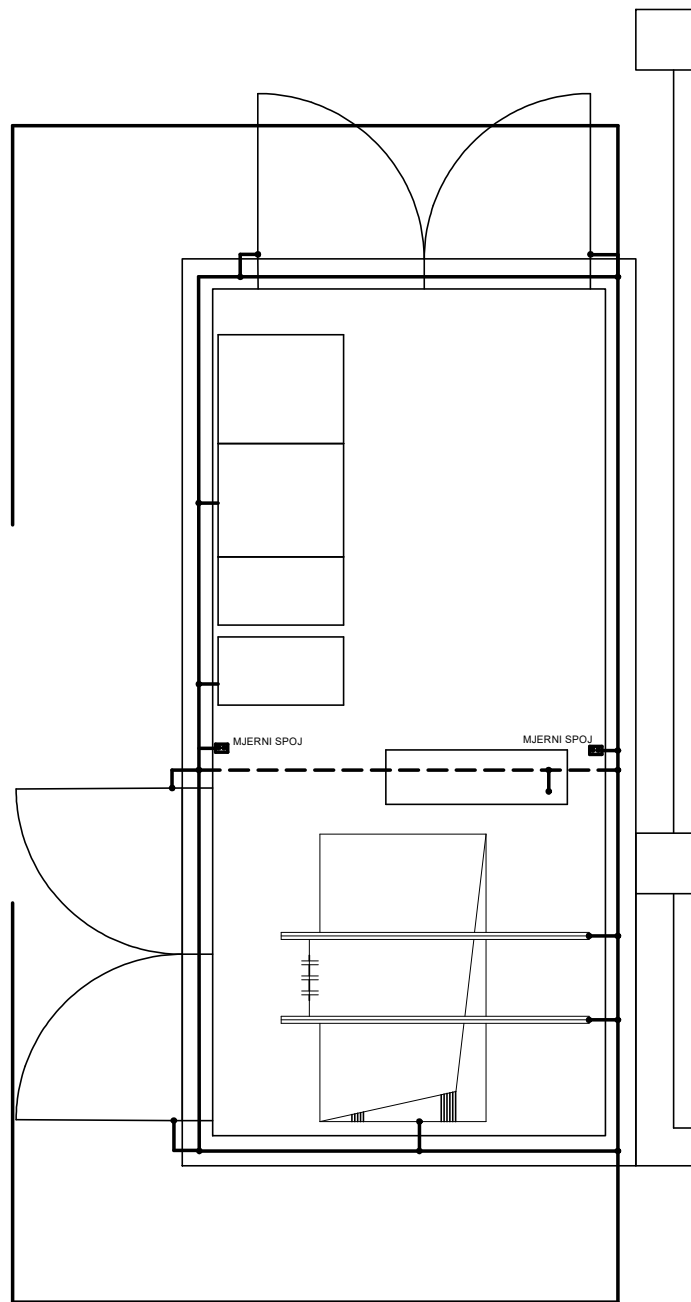


ET projekt d.o.o., za projektiranje i nadzor Županijska 5, 34000 Požega	Potpis: 	Investitor: Rotoplast d.d., Poduzetnička 7, Kerestinec 10431 Sveta Nedjelja
Projektant: Ivica Čabraja, mag.ing.el.	Datum: svibanj 2021.g.	Građevina: Gospodarska zgrada - proizvodna održavanje građevine
 IVICA ČABRAJA mag.ing.el. E 3096 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	T.D.: 04/21-HN	Mjerilo:
	Z.O.P.: 07/2021	Mapa: 2
	Crtež: Trafostanica -izgled NN bloka	Lokacija: k.č.br.: 1526/2; k.o.: Garešnica
Pečat	Revizija br.:	List: 14
Naziv projekta: Glavni projekt		



ET projekt d.o.o., za projektiranje i nadzor Županijska 5, 34000 Požega	Potpis: 	Investitor: Rotoplast d.d., Poduzetnička 7, Kerestinec 10431 Sveta Nedjelja
Projektant: Ivica Čabraja, mag.ing.el.  E 3096 IVICA ČABRAJA mag.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	Datum: svibanj 2021.g. T.D.: 04/21-HN Mjerilo: Z.O.P.: 07/2021 Mapa: 2 Crtež: Trafostanica -opća instalacija Revizija br.: List: 15	Građevina: Gospodarska zgrada - proizvodna održavanje građevine Lokacija: k.č.br.: 1526/2; k.o.: Garešnica Naziv projekta: Glavni projekt

Pečat



ET projekt d.o.o., za projektiranje i nadzor Županijska 5, 34000 Požega	Potpis: 	Investitor: Rotoplast d.d., Poduzetnička 7, Kerestinec 10431 Sveta Nedjelja
Projektant: Ivica Čabraja, mag.ing.el.	Datum: svibanj 2021.g.	Građevina: Gospodarska zgrada - proizvodna održavanje građevine
 IVICA ČABRAJA mag.ing.el. E 3096 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	T.D.: 04/21-HN	Lokacija: k.č.br.: 1526/2; k.o.: Garešnica
	Z.O.P.: 07/2021	Mapa: 2
	Crtež: Trafostanica -uzemljenje	Naziv projekta: Glavni projekt
Pečat	Revizija br.:	List: 16

Zadnja stranica

Projektant:

Ivica Čabraja, mag.ing.el.