

INVESTITOR:

LIČKO – SENJSKA ŽUPANIJA*Dr. Franje Tuđmana 4**53000 Gospić*

GRAĐEVINA:

POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI**UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE****TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU**

MJESTO GRADNJE:

Dr. Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić**k.č.br. 2825, k.o. Gospić**

VRSTA PROJEKTA:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**(MAPA 2)**

FAZA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

PROJEKTANT:

Josip Kolenko, dipl.ing.el.**br.ovl. E 728**

SURADNIK:

Tihomir Galevski, el.teh.

GLAVNI PROJEKTANT:

Petra Korpar mag.ing.arch.**br.ovl. A 4568**

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA (ZOP):

GP-051/22

BROJ PROJEKTA (TD):

P-051/22-JK

DATUM:

Travanj, 2022.

DIREKTOR:

Mihael Cahun, mag.ing.aedif.

SADRŽAJ

1. OPĆI PODACI	3
1.1 POPIS MAPA	3
1. OPĆI PODACI	4
1.1 RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA	4
1.2 IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA	5
2. TEHNIČKI DIO	7
2.1 Projektni Zadatak	7
2.2 Prikaz mjera zaštite na radu	8
2.3 Prikaz mjera zaštite od požara	16
2.4 Program kontrole i osiguranja kvalitete (tehnički uvjeti izvođenja električnih instalacija, atesta, mjerenja i ispitivanja instalacije)	18
3. TEHNIČKI OPIS	21
3.1 Elektroenergetske instalacije	21
1) Napajanje i mjerenje	21
2) Elektroenergetske instalacije	21
3) Zaštita od električnog udara	21
4. PRORAČUNI	22
1) Proračun razdjelnice	22
2) Dimenzioniranje vodova	22
5. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE	23
6. NACRTI	24

01	ELEKTROENERGETSKA INSTALACIJA - TLOCRT PODRUMA	1:200
02	ELEKTROENERGETSKA INSTALACIJA - TLOCRT PRIZEMLJA	1:100
03	ELEKTROENERGETSKA INSTALACIJA – TLOCRT 1. KATA	1:100
04	JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNICE RP (dopuna)	1:100
05	JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNICE GR (dopuna)	1:100

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

1. OPĆI PODACI

1.1 POPIS MAPA

MAPA 1. PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA – GRIJANJE I HLAĐENJE

ZOP GP-051/22, TD-319/22, travanj, 2022.

Eco Projekt d.o.o., Duga ulica 35, 42 223 Varaždinske Toplice

Projektant: Zoran Bahunek, dipl.ing.stroj.

MAPA 2. ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

ZOP GP-051/22, P-051/22-JK, travanj, 2022.

IPC-inženjering d.o.o., Mirka Maleza 30A, 42240 Ivanec

Projektant: Josip Kolenko, dipl. ing. el.

MAPA 3. TROŠKOVNIK STROJARSKIH I ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA

ZOP GP-051/22, TD-319T/22, travanj, 2022.

Eco Projekt d.o.o., Duga ulica 35, 42 223 Varaždinske Toplice

Projektant: Zoran Bahunek, dipl.ing.stroj.

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

1. OPĆI PODACI

1.1 RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

INVESTITOR: LIČKO – SENJSKA ŽUPANIJA
Dr. Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić
OIB: 40774389207

GRAĐEVINA: POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM
SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU

LOKACIJA: Dr. Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić
k.č.br. 2825, k.o. Gospić

BROJ PROJEKTA: P-051/22-JK

(ZOP): GP-051/22

FAZA: GLAVNI PROJEKT

DATUM: Travanj, 2022.

Temeljem članka 52. Zakona o gradnji (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 125/19) donosi se:

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Kojim se imenuje:

Josip Kolenko, dipl.ing.el.

upisanu u imeniku ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod **rednim br. 728**,

Klasa: UP/I-310-34/99-01/728,

Urbroj: 314-01-99-1

Ovim imenovanjem Josip Kolenko, dipl.ing.el. preuzima sva prava i obveze projektanta na izradi
ELEKTROTEHNIČKOG PROJEKTA: PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

Projektant:
Josip Kolenko, dipl.ing.el.

Direktor:
Mihael Cahun, mag.ing.aedif.

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

1.2 IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

Temeljem članka 51. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), i nakon izvršene provjere tehničke dokumentacije daje se:

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

B.P.: **P-051/22-JK**

ZOP: **GP-051/22**

INVESTITOR: **LIČKO - SENJSKA ŽUPANIJA, OIB: 40774389207**

GRAĐEVINA: **POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE
TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU**

FAZA: **GLAVNI PROJEKT**

PROJEKT: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

PROJEKTANT: **Josip Kolenko, dipl.ing.el.**

RJEŠENJE O UPISU
U IMENIK OVLAŠTENIH
INŽENJERA: *Klasa: UP/I-310-34/99-01/728*

Ovaj projekt je usklađen sa sljedećim važećim prostornim planovima:

- Prostorni plan uređenja Grada Gospića (Službeni vjesnik grada Gospića 09/05, 01/06, 04/09, 05/12, 03/14, 07/14, 02/15, 03/18)
- Urbanistički plan uređenja naselja Gospić – UPU 1 (Službeni vjesnik grada Gospića 02/16, 08/18).

Ovaj projekt je usklađen s odredbama članka 14.-bitni zahtjevi za građevinu, „Zakona o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) i Zakonom o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), te sa posebnim zakonima pravilnicima i normama:

- Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19),
- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14),
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15),
- Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 85/15),
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18),

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19),
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19),
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04 i 46/08),
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08),
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05),
- Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja (SL 19/68),
- Pravilnik o normiranim naponima za distribucijske niskonaponske električne mreže i električnu opremu (NN 28/00)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 28/16, 88/19)
- Tehnički propisi za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10),
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 088/12),
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 146/14, 31/19),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (SL 7/71, 47/76),
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18),

Napomena: Primjenjeni propisi uključuju i norme na koje upućuju navedeni Tehnički propisi i pravilnici.

Ivanec, Travanj, 2022.

PROJEKTANT:
Josip Kolenko, dipl.ing.el.

DIREKTOR:
Mihael Cahun, mag.ing.aedif.

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

2. TEHNIČKI DIO

2.1 PROJEKTNI ZADATAK

Za izradu projekta elektroinstalacija na građevini:

INVESTITOR: LIČKO – SENJSKA ŽUPANIJA, OIB: 40774389207

GRAĐEVINA: POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE
TOPLINE NA POSTJEĆU ZGRADU

Osnovna namjena građevine:

Osnovna namjena građevine je poslovna (uredski prostori).

Zahtjevi na električnu instalaciju:

Temeljem arhitektonskog projekta, potrebno je izraditi projekt niskonaponskih električnih instalacija.

U građevini treba biti projektirano: instalacija energetskih priključaka.

PROJEKTANT:

Josip Kolenko, dipl.ing.el.

INVESTITOR:

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

2.2 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

Na osnovu članka 93.Zakona o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18), daje se sljedeći

PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PROPISA ZAŠTITE NA RADU

Prilikom projektiranja primijenjeni su sljedeći propisi:

- Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19),
- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14),
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15),
- Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 85/15),
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18),
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19),
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19),
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04 i 046/08),
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN br. 156/08),
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05),
- Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja (SL 19/68),
- Pravilnik o normiranim naponima za distribucijske niskonaponske električne mreže i električnu opremu (NN 28/00)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 28/16, 88/19)
- Tehnički propisi za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10),
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 088/12),
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 146/14, 31/19),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (SL 7/71, 47/76),
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18),

Napomena: Primijenjeni propisi uključuju i norme na koje upućuju navedeni Tehnički propisi i pravilnici.

1. Izvođač je dužan graditi u skladu s građevinskom dozvolom, ovim Zakonom, tehničkim propisima, posebnim propisima, pravilima struke i pri tome:
 - a) povjeriti izvođenje građevinskih radova i drugih poslova osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za izvođenje tih radova, odnosno obavljanje poslova
 - b) radove izvoditi tako da se ispune temeljni zahtjevi za građevinu, zahtjevi propisani za energetska svojstva zgrada i drugi zahtjevi i uvjeti za građevinu

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

- c) ugrađivati građevne i druge proizvode te postrojenja u skladu s ovim Zakonom i posebnim propisima
- d) osigurati dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena ovim Zakonom, posebnim propisom ili projektom
- e) gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
- f) oporabiti i/ili zbrinuti građevni otpad nastao tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
- g) sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine..

Zakon o gradnji čl.54

2. Ovaj projekt je usklađen sa odredbama Zakona o zaštiti na radu kroz primjenu propisa koji uz pravilnu primjenu pri korištenju osiguravaju trajnu sigurnost od udara električne struje, nastanka požara i eksplozije, sigurnost od nedopuštenih elektromagnetskih zračenja te osiguravaju potrebnu rasvjetu mjesta rada i okoliša.

Da bi električna instalacija nakon dovršenja građevine u cjelini zadovoljila zahtjevima što ih utvrđuju pravila zaštite na radu, projektant je usvojio sljedeća tehnička rješenja, a kojih se izvođač radova tijekom izgradnje građevine treba strogo pridržavati:

3. Osnovna zaštita (zaštitu od izravnog dodira) i zaštita u slučaju kvara (zaštita od neizravnog dodira) izvedena je automatskim isklupom opskrbe. Osnovna zaštita se postiže osnovnom izolacijom aktivnih dijelova ili pokrovima (barijerama) ili omotačima (kućištima). Zaštita u slučaju kvara se postiže zaštitnim izjednačenjem potencijala i automatskim isklupom u slučaju kvara.

HRN HD 60364-4-41

4. Presjeci vodiča određeni su za normalne radne uvjete i za uvjete u slučaju kvara prema:
 - a) dopuštenoj najvišoj temperaturi,
 - b) dopuštenom padu napona,
 - c) elektromehaničkim naprezanjima koja se mogu pojaviti zbog struja zemljospoja i kratkog spoja,
 - d) drugim mehaničkim naprezanjima kojima mogu biti podvrgnuti vodiči,
 - e) najvećoj impedanciji s obzirom na funkcioniranje (djelovanje) zaštite od struja kvara,
 - f) metodi instaliranja (načinu polaganja).

Presjeci veći od presjeka potrebnih za sigurnost mogu biti poželjni za ekonomični pogon.

HRN HD 60364-1 čl. 132.6

1. Značajke zaštitne opreme određene su prema njezinoj funkciji koja može biti, na primjer, zaštita od učinaka od nadstruje (preopterećenje, kratki spoj); struje zemljospoja; prenapona; podnapona ili nestanka napona.

Zaštitne naprave raditi će pri vrijednostima struje, napona i vremena koje su prikladno povezane sa značajkama strujnih krugova i mogućnostima za opasnost.

HRN HD 60364-1 čl. 132.8

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

2. Kad u slučaju opasnosti postoji potreba za neposredni prekid opskrbe, instalirane su naprave za isklapanje na takav način, da se mogu lako prepoznati te da učinkovito i brzo djeluju.

HRN HD 60364-1 čl. 132.9

Naprave za isklapanje projektirane su tako, da omogućuju sklapanje i/ili odvajanje električne instalacije, strujnih krugova ili pojedinih jedinica aparata kao što se to zahtjeva za pogon, pregledavanje i otklanjanje kvara, ispitivanje, održavanje i popravak.

HRN HD 60364-1 čl. 132.10

3. Sva električna oprema odabrana je tako, da tijekom pravilnog rada uključujući sklopne radnje neće uzrokovati štetne učinke na drugu opremu ili štetiti opskrbi.

HRN HD 60364-1 čl. 133.4

4. Sva instalacija podijeljena je u strujne krugove, po potrebi, da se:

- izbjegnu opasnosti i smanji na najmanju mjeru neugodnost u slučaju kvara,
- olakša sigurno pregledavanje, ispitivanje i održavanje,
- uzme u obzir opasnost koja može nastati zbog kvara jednog strujnog kruga poput strujnog kruga rasvjete,
- smanji vjerojatnost neželjenog okidanja RCD-a zbog prevelikih struja u PE vodiču koje nisu posljedica kvara,
- ublaže učinci elektromagnetskih smetnja (EMI),
- spriječe neizravno stavljanje pod napon strujnog kruga namijenjenog da bude odvojen

HRN HD 60364-1 čl. 314.1

5. Projektirani su posebni razdiobni strujni krugovi za dijelove instalacije koje je potrebno posebno upravljati, na način da na te strujne krugove ne utječe kvar u drugim strujnim krugovima.

HD 60364-1 čl. 314.2

6. Sva električna oprema zadovoljava zahtjevima elektromagnetske kompatibilnosti (EMC) i projektirana je prema odnosnim EMC normama.

HRN HD 60364-1 čl. 33.2

7. Dostupni vodljivi dijelovi moraju se spojiti sa zaštitnim vodičem. Istodobno dodirljivi dostupni vodljivi dijelovi moraju se spojiti na isti sustav uzemljenja pojedinačno, u skupinama ili zajednički. Svaki strujni krug treba imati raspoloživ zaštitni vodič spojen na odgovarajuću stezaljku za uzemljenje.

U svakoj zgradi vodič uzemljenja (zemljovod), glavna stezaljka za uzemljenje i sljedeći vodljivi dijelovi moraju se spojiti na zaštitno izjednačivanje potencijala:

- metalne cijevi koje opskrbljuju dovode u zgradu, npr. plina, vode
- strani vodljivi dijelovi konstrukcije zgrade, ako su dostupni u normalnoj (pravilnoj) uporabi, metalni sustavi centralnog grijanja i klimatizacije
- metalna ojačanja konstrukcijskog armiranog betona kad su ojačanja dostupna i pouzdano međusobno povezana

Kad takvi vodljivi dijelovi potječu izvan zgrade, oni se moraju spojiti u izjednačivanje što je moguće bliže njihovom mjestu ulaza u zgradu.

Svaki metalni plašt telekomunikacijskih kabela mora se spojiti u zaštitno izjednačivanje potencijala vodeći računa o zahtjevima vlasnika ili operatora tih kabela.

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

HRN HD 60364-4-41

11. Presjek svakog zaštitnog vodiča mora zadovoljiti uvjete za automatski isklon opskrbe. Stezaljke za zaštitne vodiče moraju biti sposobne za prihvaćanje vodiča odgovarajućih dimenzija. Presjek svakog zaštitnog vodiča koji nije dio kabela ili nije u zajedničkom omotaču s linijskim vodičima, ne smije biti manji od:

- 2,5 mm² Cu ili 16 mm² Al, ako je pribavljena zaštita od mehaničkog oštećenja,
- 4 mm² Cu ili 16 mm² Al, ako nije pribavljena zaštita od mehaničkog oštećenja
- Zaštitni vodiči smiju se sastojati od jednog ili više od sljedećeg:
 - vodiča u višežilnim kabelima,
 - izoliranih ili golih vodiča u zajedničkom omotaču s aktivnim vodičima,
 - trajno instaliranih golih ili izoliranih vodiča,
 - metalnih plašteva kabela, kabelskih zaslona, kabelskih ojačanja (armatura), žičanih pletenica, koncentričnih vodiča, metalnih cijevi, podvrgnutih određenim uvjetima.

Spojevi u zaštitnim vodičima moraju biti dostupni za pregledavanje i ispitivanje osim za:

- smjesom punjene spojeve,
- oklopljene spojeve,
- spojeve u metalnim cijevima i u sustavima sabirničkog razvoda,
- spojeve koji su dio opreme, koja zadovoljava norme za opremu

U zaštitni vodič se ne smiju umetnuti sklopne naprave, ali se smiju pribaviti spojevi koji se mogu odspojiti za svrhe ispitivanja uporabom alata.

Kad se uporablja vodič kombiniranog zaštitnog i funkcionalnog uzemljenja, on mora zadovoljiti zahtjeve za zaštitni vodič. Dodatno, on mora također zadovoljiti odnosne funkcionalne zahtjeve.

Presjeci vodiča zaštitnog izjednačivanja potencijala koji su pribavljeni za glavno izjednačivanje potencijala i koji su spojeni na glavnu stezaljku uzemljenja, ne smiju biti manji od 6 mm² bakar, ili 16 mm² aluminij, ili 50 mm² čelik.

HRN HD 60364-5-54

12. Zaštitna naprava mora automatski prekinuti opskrbu prema linijskom vodiču strujnoga kruga ili opremi u slučaju kvara zanemarive impedancije između linijskog vodiča i dostupnih vodljivih dijelova ili zaštitnog vodiča u strujnom krugu ili opremi unutar zahtijevanih isklonih vremena.

U sustavima izmjenične struje mora se predvidjeti dodatna zaštita pomoću strujne zaštitne sklopke(RCD) za:

- utičnice s naznačenom strujom koja ne prekoračuje 20A koje upotrebljavaju nestručne osobe, a namijenjene su općoj uporabi; i
- pomičnu opremu s naznačenom strujom koja ne prelazi 32A za vanjsku (na otvorenom) uporabu

Izuzetak se može učiniti za

- utičnice koje se upotrebljavaju pod nadzorom stručnih ili upućenih osoba, npr. u nekim trgovačkim ili industrijskim prostorima ili
- određenu utičnicu predviđenu za spoj posebne jedinice opreme.

HRN HD 60364-4-41

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

13. Kad sustav razvođenja prolazi kroz elemente konstrukcije zgrade (podove, zidove, krovove, stropove, pregradne ili šuplje zidove), otvori koji ostaju nakon prolaza sustava razvođenja moraju se brtviti prema stupnju požarne otpornosti (ako postoji) propisanom za odgovarajući element konstrukcije zgrade prije prodora

HD 384.5.52-S1:1995+A1:1998 čl. 527.2.1.

Sustavi razvođenja takvi kao elektroinstalacijske cijevi, zatvoreni elektroinstalacijski kanali, otvoreni kanali, sabirnice ili sabirnički razvodni sustavi koji probijaju elemente konstrukcije zgrade određene požarne otpornosti moraju se iznutra i izvana brtviti prema stupnju požarne otpornosti odnosno elementa prije probijanja.

HD 384.5.52-S1:1995+A1:1998 čl. 527.2.2.

14. Električna rasvjeta izvedena je kao opće osvjetljenje sa srednjom rasvjetljenosti određenoj prema namjeni prostora, odnosno vrsti radova koji se u njima odvijaju.
15. Električne se instalacije moraju provjeriti prije stavljanja u rad te nakon svake znatnije preinake kako bi se potvrdilo ispravno funkcioniranje.

HD 60364-1 čl. 134.2

16. Pregledavanje mora prethoditi ispitivanju i mora se normalno učiniti prije stavljanja pod napon. Pregledavanje se mora izvesti kako bi se potvrdilo da električna oprema koja je dio trajno ugrađene instalacije:

- zadovoljava sigurnosne zahtjeve odnosnih norma za opremu (To se može ustanoviti pažljivim pregledom uputa proizvođača, označavanja ili certifikacije)
- je ispravno odabrana i ugrađena prema NRN HD 60364 i uputama proizvođača
- nije vidljivo oštećena tako da šteti sigurnosti.

Pregledavanje mora uključiti najmanje provjeru sljedećeg, ako je primjenjivo:

- a) metodu zaštite od električnog udara
- b) postojanje požarnih pregrada i drugih mjera opreza protiv širenja požara te za zaštitu od toplinskih učinaka
- c) odabir vodiča prema trajno podnosivim strujama i padu napona
- d) odabir i podešenost zaštitnih i nadzornih naprava,
- e) postojanje i ispravni smještaj prikladnih naprava za odvajanje i sklapanje, odabir opreme i zaštitnih mjera koje odgovaraju vanjskim utjecajima,
- f) ispravno prepoznat (označen) neutralni i zaštitni vodič,
- g) da li je jednopolna sklopna naprava spojena u linijske vodiče
- h) postojanje shema, obavijesti upozorenja ili drugih sličnih podataka,
- i) prepoznavanje (označavanje) strujnih krugova, nadstrujnih naprava, sklopki, stezaljki, itd.
- j) primjerenost spojeva vodiča
- k) postojanje i primjerenost zaštitnih vodiča uključujući vodiče zaštitnog izjednačavanja potencijala i dodatnog izjednačavanja potencijala
- l) dostupnost opreme za udobnost pogona, prepoznavanja i održavanja

Pregledavanje mora uključiti sve pojedinačne zahtjeve za posebne instalacije ili prostore.

HD 60364-6:2007 čl. 61.2

17. Moraju se izvesti sljedeća ispitivanja, kad su primjenjiva i treba ih prvenstveno izvoditi sljedećim redoslijedom:

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

- a) neprekinutost vodiča,
- b) izolacijski otpor električne instalacije,
- c) zaštita sa SELV, PELV ili električnim odjeljivanjem,
- d) otpor/impedancija poda i zida,
- e) automatski isključivanje opskrbe,
- f) dodatna zaštita,
- g) ispitivanje polariteta,
- h) ispitivanje slijeda faza,
- i) funkcionalno i pogonsko ispitivanje,
- j) pad napona.

U slučaju da neko ispitivanje pokaže negativan rezultat, tada se to ispitivanje i prethodno ispitivanje na koje može imati utjecaja pokazana mana, mora ponoviti nakon što je mana ispravljena.

HD 60364-6:2007 čl. 61.3.1

18. Nakon dovršenja provjeravanja nove instalacije ili dopune ili preinake postojeće instalacije, mora se pribaviti početni izvještaj. Ta dokumentacija mora sadržavati pojedinosti proširenja instalacije obuhvaćene izvještajem zajedno sa zapisima pregledavanja i ispitnim rezultatima.

Svi nedostaci ili propusti otkriveni tijekom provjeravanja radova moraju se ispraviti prije nego preuzimatelj posla (instalater) izjavi da instalacija zadovoljava IEC 60364.

U slučaju početnog provjeravanja preinaka ili dopuna postojećih instalacija, izvještaj može sadržati preporuke za popravke i poboljšanja, ako to može biti uputno.

Početni izvještaj mora sadržavati:

- zapise pregledavanja
- bilješke o ispitivanim strujnim krugovima i ispitne rezultate.

Bilješke o pojedinostima strujnog kruga i ispitni rezultati moraju se utvrditi za svaki strujni krug, uključujući s njim povezanu(e) zaštitnu(e) napravu(e) i moraju se zabilježiti rezultati dogovarajućih ispitivanja i mjerenja.

HD 60364-6:2007 čl. 61.4

Redoviti pregled u svrhu održavanja električne instalacije provodi se svake četiri godine.

NN 05/10

Iznimka su sljedeći slučajevi kad može postojati veća opasnost (rizik), a potrebni su kraći rokovi:

- radna mjesta ili prostori gdje postoje opasnosti od električnog udara, požara ili eksplozije zbog lišavanja funkcije,
- radna mjesta ili prostori gdje postoje instalacije visokog i niskog napona,
- komunalne ustanove
- gradilišta
- sigurnosne instalacije (npr. rasvjeta u slučaju opasnosti)

HD 60364-6

19. Elektroinstalacije slabe struje

Sustav za vođenje kabela elektroničke komunikacijske mreže (EKM) zgrade sastoji se minimalno od:

1. nosača kabela (cijevi, kabela police, kabela ljestve, kanalice, zidni/perimetarski/ parapetni/podni kanali, predinstalirani kanali u namještaju, montažnim zidovima i pregradnim stijenama i sl.);

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

- manipulacijskih prostora i pomoćnih sredstava (kabelski zdenci/galerije; razvodne kutije, kutije za povlačenje kabela; revizijska/servisna okna, instalacijski stupići, povlake za uvlačenje kabela, ovjesi, konzole i sl.);
- završnih elemenata (instalacijske kutije za utičnice (zidne, podne itd.) i sl.).

Tehničko rješenje sustava za vođenje kabela će tijekom uporabe EKM-a omogućavati jednostavan servisni pristup nosačima kabela/kabelima, demontažu položenih i polaganje/ uvlačenje dodatnih kabela (prolazni/čvorni/uvodni zdenci, zdenci na skretanju trase, demontažne ploče spušenog stropa/podignutog poda, revizijska/servisna okna, prolazne/čvorne/uvodne razvodne kutije, razvodne kutije na skretanju trase; kutije za povlačenje kabela, uzidni kabelski kanali s mogućnošću skidanja poklopca; predinstalirane povlake u rezervnim cijevima i sl.).

Glede izvedbe sustava za vođenje kabela posebice vrijedi:

- mora najvećim dijelom prolaziti prostorima koji za nosače kabela i kabele ne predstavlja opasnu okolinu; na dijelovima gdje to nije moguće primjenjuju se zaštitne instalacijske tehnike sukladne MICE-razredu predmetne okoline;
- smiju se rabiti samo instalacijska okna namijenjena isključivo kabliranju, tj. ne smiju se rabiti okna drugih sustava (npr. dizala, KVG-a);
- ako se cijevi sustava za vođenje kabela zalijevaju betonom, moraju biti tome odgovarajuće konstrukcije;
- mora u sve tri dimenzije omogućiti održanje minimalnih polumjera savijanja kabela za najgori slučaj (najveći minimalni polumjer od različitih minimalnih polumjera različitih tipova kabela u istom nosaču kabela); ako nisu raspoloživi proizvođački podaci, primjenjuju se sljedeći minimalni polumjeri savijanja:
 - 4-parni balansirani kabel: 50 mm;
 - drugi balansirani kabeli: 8 x promjer kabela;
 - svjetlovodni kabeli sukladni EN 60794-2-21 s do 4 niti: 50 mm;
 - drugi svjetlovodni kabeli: 10 x promjer kabela no ne manje od 30 mm;
 - koaksijalni kabeli: 10 x promjer kabela;
- treba po mogućnosti rabiti kabelske nosače punog dna jer uporaba rešetkastih polica ili ljestava može narušiti performanse svjetlovoda (dodatna mehanička naprezanja i zakrivljenja te povećanje slabljenja) i balansiranih vodova (narušavanje geometrijskih odnosa među paricama te povećanje preslušavanja i refleksija);
- pri uporabi cijevi moraju se na svakom skretanju, odvajanju/račvanju te minimalno svakih 15m uzduž trase rabiti razvodne kutije odnosno kutije za povlačenje kabela odgovarajućeg kapaciteta;
- veće prodore kroz strukture zgrade mora odobriti statičar;
- prodori sustava za vođenje kabela kroz barijere (zidovi i sl.) moraju se odgovarajuće brtviti.
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada NN br. 155/09 čl. 107

Za učinkovitije oklapanje preporučuje se ne popunjavati otvorene kabelske police/kanale u potpunosti, odnosno rabiti dublje police/kanale, pune ili blago perforirane i s poklopcima za potpuno oklapanje. Uporaba rešetkastih nosača kabela se s aspekta elektromagnetske kompatibilnosti ne preporučuje.

Kabeli drugih sustava u zgradi (električno napajanje, dojava požara, automatizacija i sl.) u načelu ne smiju biti u istom snopu s kabelima EKM-a, a ako su u istom nosaču kabela, moraju se odvojiti prostorno i elektromagnetski (zaštitni razmak sukladno EN 50174-2, uzemljene metalne pregrade, oklopljeni kabeli i sl.). Preporučuje se za kabele EKM-a po mogućnosti rabiti zasebne kabelske nosače.

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

Minimalni zaštitni razmak bakrenih kabela EKM-a prema kabelima instalacije električnog napajanja određen je sukladno EN 50174-2, a temeljem razreda odvajanja kabela EKM-a (ovisnog o njegovoj konstrukciji), načina odvajanja (bez elektromagnetske barijere, mrežasti/puni/perforirani metalni kanal/polica) te faktora napojnog kabela (ovisnog o broju napojnih krugova i pripadajućim strujama). Za neoklopljene EKM kabele i neoklopljene energetske kabele razmak polaganja iznosi 200 mm.

Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada

NN br. 155/09 čl. 113

20. Ispunjavanje bitnih zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti, zaštite od požara, higijene, zdravlja i zaštite okoliša te sigurnosti u korištenju građevine, koji bi mogli biti ugroženi uslijed djelovanja munje, postiže se projektiranim sustavom zaštite od munje.

Tehnička svojstva sustava su takva da tijekom trajanja građevine u ili na koju je sustav ugrađen, uz propisano, odnosno projektom određeno izvođenje i održavanje sustava, građevina podnese sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoliša, tako da tijekom uporabe predvidiva djelovanja na građevinu ne prouzroče:

- nerazmjerno velika oštećenja građevine ili samog sustava uslijed djelovanja munje,
- požar i/ili eksploziju građevine odnosno njezinog dijela na propisanoj razini zaštite,
- opasnost, smetnju, štetu ili nedopustiva oštećenja tijekom uporabe građevine,
- električni udar i druge ozljede korisnika građevine i životinja.

NN br. 87/08, NN br. 33/10

PROJEKTANT

Josip Kolenko, dipl.ing.el.

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

2.3 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Na osnovu Zakona o zaštiti od požara (NN br. 92/10), daje se sljedeći:

PRIKAZ PREDVIĐENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

PRIMJENJENI PROPISI:

- Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19),
- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14),
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15),
- Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 85/15),
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18),
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19),
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19),
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04 i 046/08),
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08),
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05),
- Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja (SL 19/68),
- Pravilnik o normiranim naponima za distribucijske niskonaponske električne mreže i električnu opremu (NN 28/00)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 28/16, 88/19)
- Tehnički propisi za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10),
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 088/12),
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 146/14, 31/19),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (SL 7/71, 47/76),
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18),

Napomena: Primjenjeni propisi uključuju i norme na koje upućuju navedeni Tehnički propisi i pravilnici.

- Svi materijali upotrijebljeni za ovu instalaciju trebaju biti standardne kvalitete i izrađeni prema važećim standardima.
- Tehnički uvjeti za izvođenje sadržani su u dijelu tehničkog opisa za pojedinu vrstu instalacija, a u cijelosti u navedenim tehničkim pravilnicima, propisima i uputstvima, kao i u sklopu "Prikaza tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu".
- Električna oprema je odabrana tako da ne predstavlja opasnost od požara na okolne materijale, da je izolirana materijalima otpornim na djelovanje električnog luka i da u radu neće postići temperaturu koja bi

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

mogla izazvati požar i ugroziti s tog aspekta sigurnosti ljudi i susjednih objekata.

- Prema proračunima, zaštita će proraditi u vremenu kraćem od vremena pregaranja vodiča i prije nego dođe do prije navedenih pojava.
- Zaštita od struje preopterećenja je provedena pravilnim izborom kabela i vodova odgovarajućeg presjeka, te izborom zaštitnih uređaja odgovarajućih prekidnih karakteristika za zaštitu istih.
- Zaštita od struje kratkog spoja provedena je pravilnim izborom zaštitnih uređaja odgovarajućih prekidnih karakteristika za dani presjek kabela (vodova). Prema karakteristikama zaštitnih uređaja dobivenih od proizvođača, izvršena je kontrola vremena prorade zaštitnih uređaja.
- Struja jednopolnog kratkog spoja izračunata je za kritični strujni krug instalacije. Vrijeme isklapanja zaštitnog uređaja je manje od dozvoljenog vremena kratkog spoja za dani presjek i materijal vodiča pri jednopolnom kratkom spoju.
- Izbor opreme u ovisnosti o vanjskim utjecajima je izvršen u skladu sa standardom.
- Izbor kabela i vodova izveden u ovoj dokumentaciji u skladu je sa standardom.
- Zaštita od požara uslijed statičkog elektriciteta provodi se uzemljenjem metalnih masa.
- Sva spajanja na elektroinstalaciji moraju biti izvedena kvalitetno i s propisanim priborom, da se kontaktne mjesta ne bi prekomjerno pregrijavala
- Zaštita isključivanjem strujnog kruga zbog mehaničkog održavanja izvodi se na razvodnom ormaru
- Zaštitni uređaji u razvodnim ormarima i svi napojni kabele moraju biti označeni trajnim oznakama prema jednopolnoj shemi izvedenog stanja električnih instalacija
- Izbor uzemljenja i zaštitnih vodiča izveden je prema standardu. Na objektu je izvedeno uzemljenje trakom Fe/Zn 25x4 mm.
- Zaštitni vodiči su izvedeni istog presjeka kao i fazni, odnosno nulti vodiči. Zaštitni vodiči za dopunsko izjednačenje potencijala metalnih dijelova električne instalacije i drugih uzemljenih dijelova su P/F-Y presjeka prema propisu.

Svi spojevi na zaštitnim vodičima moraju biti pristupačni zbog ispitivanja i mjerenja.

PROJEKTANT
Josip Kolenko, dipl.ing.el.

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

2.4 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE (TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA, ATESTA, MJERENJA I ISPITIVANJA INSTALACIJE)

OPĆI UVJETI

- Ovi tehnički uvjeti su dopuna i detaljnije objašnjenje za ovu vrstu instalacija i kao takvi su sastavni dio projekta, pa su prema tome obavezni za izvođača.
- Instalacija se ima izvesti prema planu (tlocrtu i shemama) i tehničkom opisu u projektu, važećim hrvatskim propisima, tehničkim propisima i pravilima struke.
- Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta treba se pribaviti pismena suglasnost nadzornog inženjera odnosno projektanta.
- Izvođač je dužan prije početka radova projekt provjeriti na licu mjesta i za eventualna odstupanja konzultirati projektanta.
- Sav materijal koji se upotrijebi treba odgovarati hrvatskim normama. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača, nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog inženjera treba se skinuti sa objekta i postaviti drugi koji odgovara propisima.
- Pored materijala i sam rad treba biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i poslije pokazalo nekvalitetno izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.
- Prije nego se priđe polaganju vodova treba se obaviti točno i razmjeravanje i obilježavanje na zidu, u podu i stropovima, te naznačiti mjesta za razvodne kutije i prolaze kroz zidove, pa tek onda prići dubljenju zidova i podova.
- Vodovi se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija horizontalno i vertikalno. Koso polaganje nije dozvoljeno.
- Kod polaganja kabela na zid, kod horizontalnog vođenja kabela, razmak obujmica ne smije biti veći od 30 cm a u okomitom smislu od 40 cm.
- Pri odmotavanju kabela sa kolotura, paziti da se kabel ne usuče i da se ne oštećuje izolacija kabela.
- Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani a po boji se trebaju razlikovati od faznih vodova. U električnom pogledu trebaju predstavljati neprekinutu cjelinu.
- Nastavljanje i grananje vodova izvodi se isključivo u razvodnim kutijama.
- Da bi se omogućilo nesmetano spajanje vodiča u kutijama, sklopkama, svjetiljkama i utičnicama, potrebno je na tim mjestima kabel napustiti za 10-15 cm.
- Paralelno vođenje vodova slabe i jake struje treba izvoditi na najmanjoj udaljenosti od 10 cm ako su položeni u metalne police, a križanje na najmanje 3 cm i pod kutem od 90 Ukoliko su položeni na obujmice razmak treba biti minimum 15 cm (poželjno 30 cm).
- Sklopke, utičnice i drugi instalacioni materijal, prije postavljanja, ispitati na tehničku ispravnost.
- Svi elementi u razvodnim ormarima trebaju biti postavljeni pregledno i označeni odgovarajućim oznakama prema strujnim shemama, a elementi na vratima označeni graviranim natpisnim pločicama.
- Kod izvođenja elektroinstalacije treba se voditi računa da se ne oštete već izvedeni radovi i dijelovi građevine.
- Rušenje, dubljenje i bušenje armirano-betonske i čelične konstrukcije smije se izvoditi samo uz suglasnost nadzornog inženjera za građevinske radove.
- Spajanje kabela u razvodnim kutijama izvodi se isključivo stezaljkama odgovarajućeg presjeka.

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

20. Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radiusa savijanja.
21. Kod prolaza polica kroz akustičke barijere, police treba prekinuti, a kabele napustiti (napraviti omču) duljine cca 1 m.
22. Kod prolaza kabela kroz granice protupožarnih sektora obavezno izvest protupožarna brtvljenja.
23. Kabele za upravljanje i napajanje uređaja za zaštitu od požara izvesti s vatrootpornom izolacijom od 30 min.
24. Građenje građevina čiji je sustav za zaštitu od munje (LPS) sastavni dio mora biti takvo da sustav zaštite od munje ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve propisane Tehničkim propisom (NN br. 33/10) u skladu sa tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danih projektom te da se osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezina trajanja.

Pri izvođenju sustava izvođač je dužan pridržavati se dijela projekta koji se odnosi na LPS i tehničkih uputa za ugradnju i upotrebu proizvoda koji se ugrađuju u sustav te određaba Propisa.

Kod preuzimanja proizvoda potrebnih za izvođenje sustava izvođač mora utvrditi:

1. je li građevni proizvod isporučen s oznakom sukladnosti
2. je li građevinski proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu
3. jesu li svojstva proizvoda u skladu svojstvima određenim glavnim projektom

Utvrđeno iz prethodnog upisuje se u građevinski dnevnik.

Zabranjena je ugradnja proizvoda koji nema navedena svojstva navedena prethodno. Ugradnja proizvoda mora odobriti nadzorni inženjer, što se upisuje u građevinski dnevnik.

Izvođenje LPS-a mora biti takvo da sustav ima tehnička svojstva i ispunjava zahtjeve određene projektom i Propisom.

Smatra se da sustav ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv :

1. ako su proizvodi ugrađeni u LPS na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti prema članku
 2. 16, stavku 1. Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje (NN br. 33/10) i drugu ispravu ako je propisano posebnim propisom.
 3. ako su uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva LPS-a bile sukladne zahtjevima iz projekta.
 4. ako su rezultati pregleda i ispitivanja dijelova sustava tijekom izvođenja i cjelokupnog sustava nakon završetka radova sukladni propisanim ili projektom određenim vrijednostima te ako o svemu određenom točkama 1, 2, 3 ovog stavka postoje propisani zapisi i dokumentacija.
25. Nakon izvedbe radova potrebno je investitoru predati dva primjerka izvedenog stanja instalacija sa ucrtanim svim promjenama u odnosu na projektnu dokumentaciju.
 26. Radovi na električnim instalacijama završavaju ispitivanjem istih u svrhu dokazivanja kvalitete pri
 - čemu treba izdati slijedeće certifikate i izvješća o mjeranju:
 - Zapisnici o provedenom funkcionalnom ispitivanju
 - Zapisnici o provedenom mjeranju otpora izolacije napojnih kabela
 - Zapisnici o provedenom ispitivanju efikasnosti zaštite od indirektnog dodira
 - Zapisnici o provedenom ispitivanju efikasnosti zaštitnog uređaja diferencijalne struje
 - Zapisnici o provedenom ispitivanju efikasnosti zaštite od preopterećenja
 - Zapisnici o provedenom ispitivanju neprekinutosti zaštitnog vodiča i izjednačenja potencijala
 - Zapisnici o provedenom mjeranju otpora uzemljenja
 - Zapisnici o provedenom ispitivanju tipkala za isklop u slučaju hitnosti
 27. Puštanje instalacije u eksploataciju dozvoljeno je tek nakon obavljenog tehničkog nadgledanja od strane EX-Agencije za svaku predmetnu lokaciju i dobivanja uporabne dozvole.

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

28. Nakon uspješno obavljenog tehničkog pregleda korisnik je, u skladu sa tehničkim propisima tijekom uporabe objekta dužan periodički obavljati kontrolu kvalitete izvedenih električnih instalacija. Ispitivanje može obavljati samo kvalificirana osoba sa potrebnim certificiranim instrumentima. O rezultatima mjerenja treba izdati izvješće koji se trajno čuva.
29. Sva oprema (električna i neelektrična) koja se ugrađuje u u eksplozijski ugroženi prostor mora zadovoljiti uvjete pravilnika N.N. 34/10 i N.N. 39/06 (direktive 94/9/EC ATEX).

ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA KOJA JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED I UPORABNU DOZVOLU

- 1) Ispitivanje električnih instalacija:
 - a. otpor izolacije kabela
 - b. automatski isklon opskrbe/RCD
 - c. efikasnost zaštite od indirektnog dodira
 - d. neprekinutost zaštitnog vodiča i izjednačenja potencijala
 - e. pad napona
- 2) Ispitni list za razdjelnik
- 3) Zapisnik o ispitivanju izjednačenja potencijala
- 4) Zapisnik o ispitivanju strukturne mreže
- 5) Izjave o sukladnosti i atesti za svu opremu i kabele
- 6) Atesti o mjerenju otpora uzemljivača u skladu s normom HRN HD 60364

PROJEKTIRANI VIJEK TRAJANJA UPORABE INSTALACIJE I UVJETI TEHNIČKOG ODRŽAVANJA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

Za svu ugrađenu elektro opremu izvođač radova (odnosno isporučitelj opreme) uz ateste i uputstva o rukovanju daje i garancije o vijeku trajanja opreme.

Investitor može sklopiti ugovor za održavanje opreme sa za to ovlaštenom tvrtkom u kojem se specificiraju periodi servisa i zamjene pojedinih dijelova opreme.

Projektirani vijek uporabe građevine je 50 godina, a vijek upotrebe projektirane elektro opreme je 25 godina uz redovito održavanje, te je nakon tog roka opremu potrebno demontirati i ugraditi novu.

PROJEKTANT

Josip Kolenko, dipl.ing.el.

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

3. TEHNIČKI OPIS

3.1 ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE

1) NAPAJANJE I MJERENJE

Napajanje el. energijom nove razdjelnice bazena Rkot je trofazno – 400V, 50 Hz . Razdjelnica Rkot napajat će se iz postojeće razdjelnice GR. Novoinstalirani ventilokonvektori (fan coil) napajat će se iz postojeće razdjelnice RP. Postojeće razdjelnice GR i RP opremljena je zaštitnim uređajima, automatskim instalacijskim osiguračima, sklopnim i upravljačkim uređajima. Investitor će morati dokupiti el. snagu i rekonstruirati postojeću razdjelnicu GR i, ukoliko će to biti potrebno, zamijeniti priključni kabel adekvatnim kablom. Razdjelnicu Rkot dobavlja i oprema dobavljač strojarne opreme kotlovnice. Vanjski dio priključka nije predmet ovog projekta.

2) ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE

Elektroenergetsku instalaciju izvesti kabelima tipa PP00-Y u samogasivim PVC instalacijskim cijevima.

3) ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA

Upotrijebljen je TNS sustav napajanja s upotrebom zaštitnog uređaja diferencijalne struje greške (RCD/FID). Osnovni uvjet za pravilno djelovanje RCD/FID sklopke je, da je otpor zaštitnog uzemljivača manji od 1667 Ω ; svi upotrijebljeni kabeli moraju imati u sebi zaštitni vodič, koji mora biti žuto-zelene boje. Sa zaštitnim vodičem se povezuju zaštitni kontakti utičnica i svi metalni dijelovi instalacije odnosno opreme, koji bi bili u slučaju eventualnog kvara pod naponom i nisu stupnja dvostruke izolacije. Žuto-zeleni vodiči u kabelima, koji su namijenjeni priključenju sklopki povezanih s ekvipotencijalnom kutijom, tvore u kombinaciji sa RCD/FID sklopkom protupožarnu zaštitu.

U razdjelnicu RO-B1 je na strani trošila potrebno ugraditi na fazi i neutralni vodič katodne odvodnike prenapona

PROJEKTANT
Josip Kolenko, dipl.ing.el.

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

4. PRORAČUNI

1) PRORAČUN RAZDJELNICE

Predviđena snaga potrošača prateće građevine na razdjelnici **GR** iznosi :

$$P_i = 115,2 \text{ kW}$$

uz pretpostavljeni faktor istovremenosti $f_i = 0,8$

vršno opterećenje iznosi $P_v = 92,16 \text{ kW}$

izračunati faktor snage : $\cos f_i \approx 1,0$

predviđena vršna struja koju će vući potrošači iznosi $I_v = 92,16 \text{ A}$

Snaga pojedinih potrošača vidljiva je u jednopolnoj shemi razdjelnice GR.

2) DIMENZIONIRANJE VODOVA

Za napajanje fan coila izabrani su instalacijski vodovi presjeka $1,5 \text{ mm}^2$, a za dizalice topline 25 mm^2 . Ostali vodiči su dimenzionirani prema snazi priključenih trošila.

Presjeci vodiča određeni su na temelju dozvoljenih gustoća struja i padova napona.

Kontrola padova napona izvršena je na osnovu nomograma za proračun unutrašnjih instalacija. Svi padovi napona su unutar dozvoljenih granica.

PROJEKTANT

Josip Kolenko, dipl.ing.el.

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

5. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

1. Elektroenergetske instalacije
 - kabelski razvod
 - razdjelnice

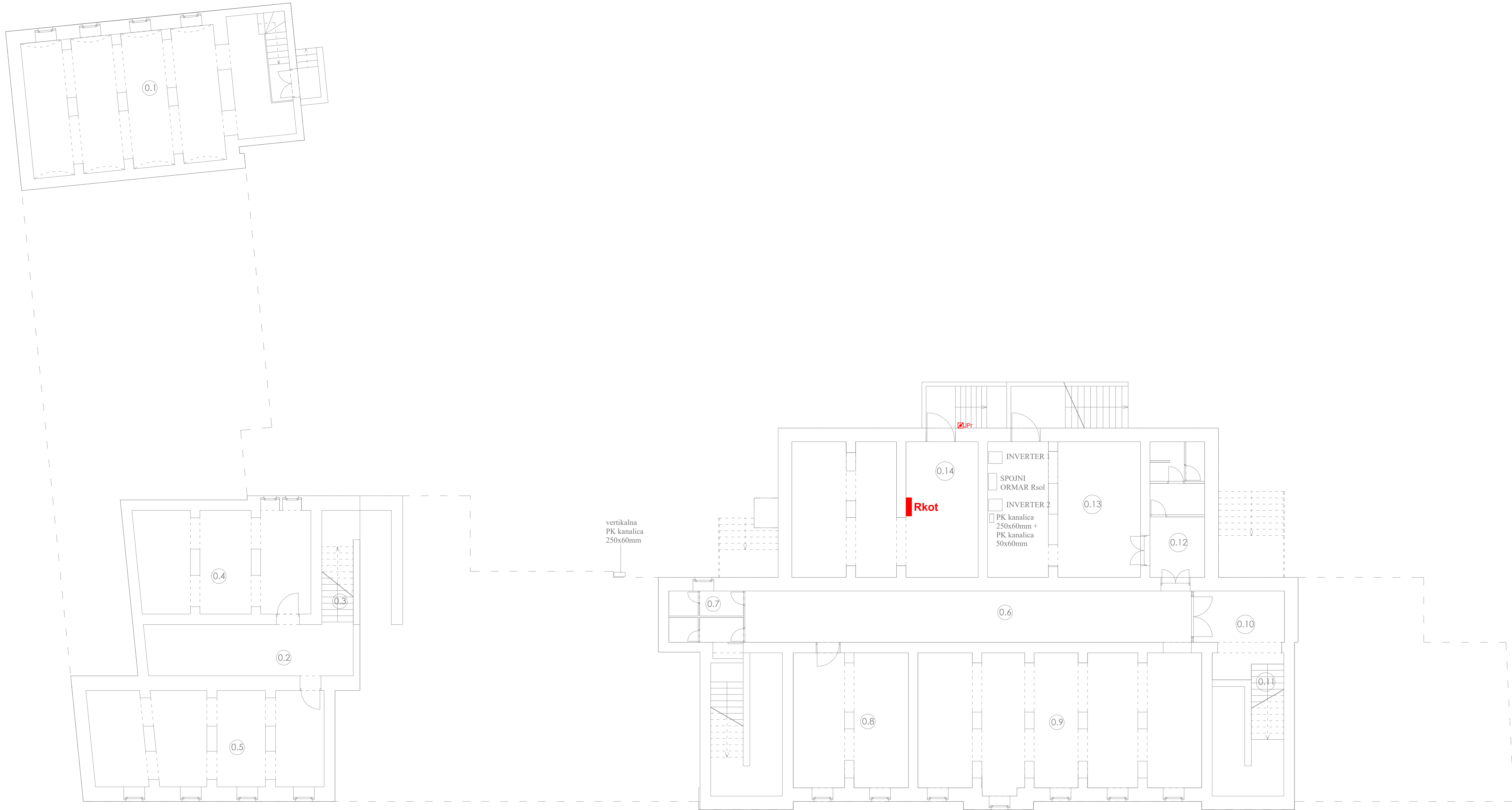
Ukupno – procjena troškova gradnje: 112.238,53 kn + PDV

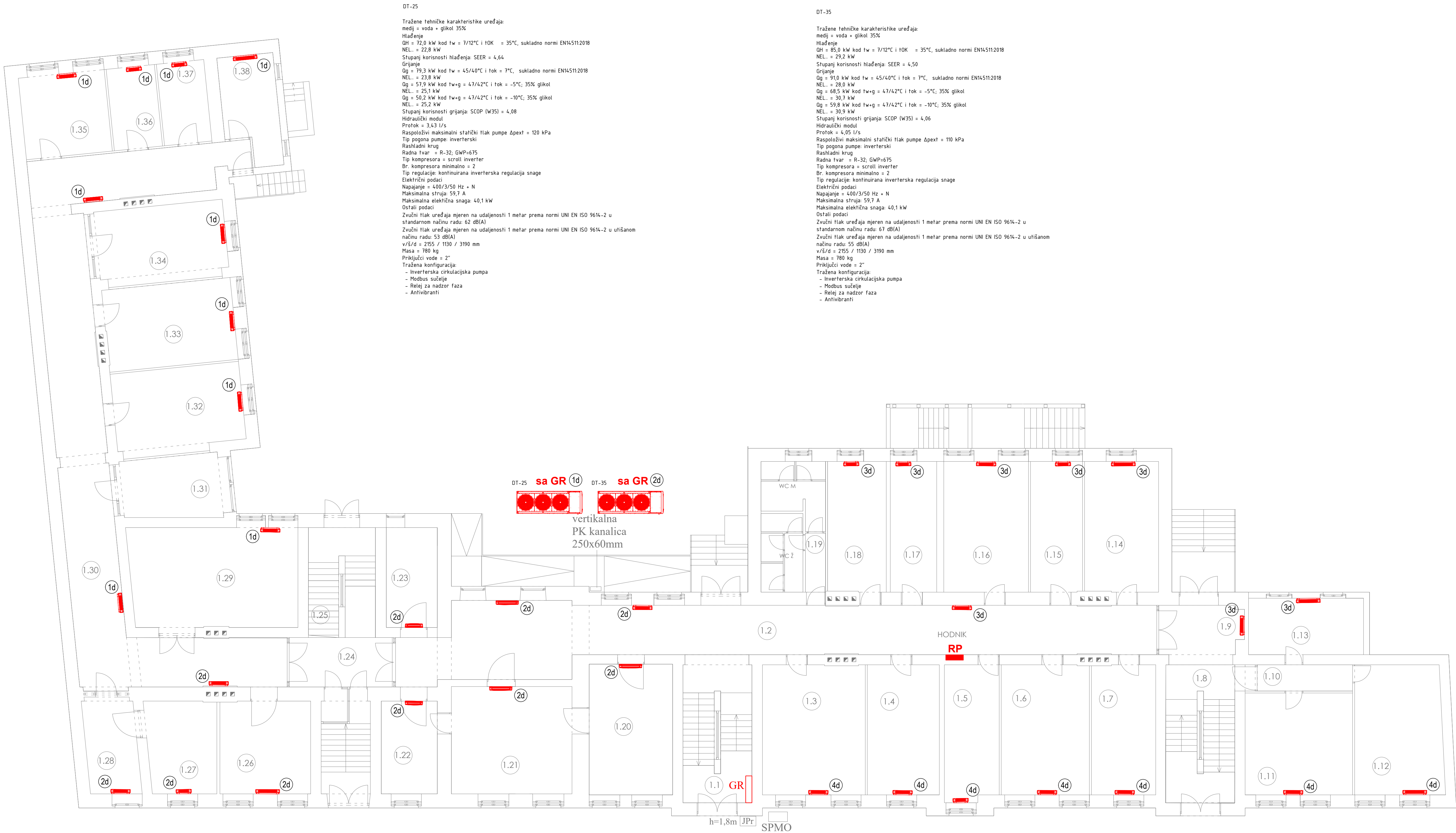
PROJEKTANT

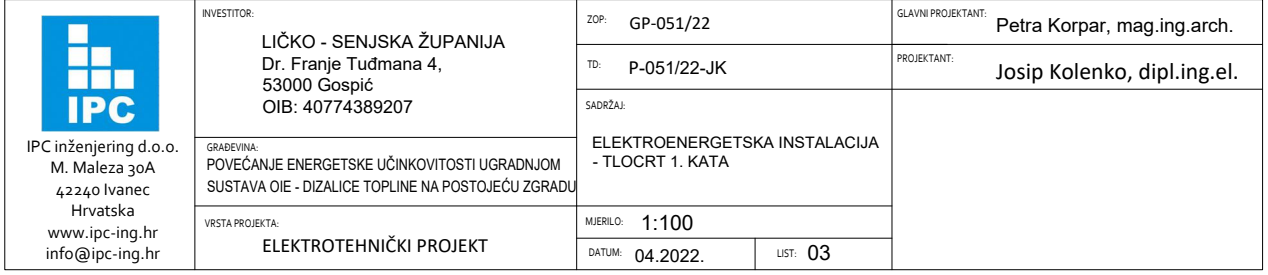
Josip Kolenko, dipl.ing.el.

Građevina:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE – DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	IPC-inženjering d.o.o.
Lokacija:	Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić, k.č.br. 2825, k.o. Gospić	
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Mapa: Broj projekta: Datum:
Projektant:	Josip Kolenko, dipl.ing.el.	2 P-051/22-JK Travanj, 2022.g.

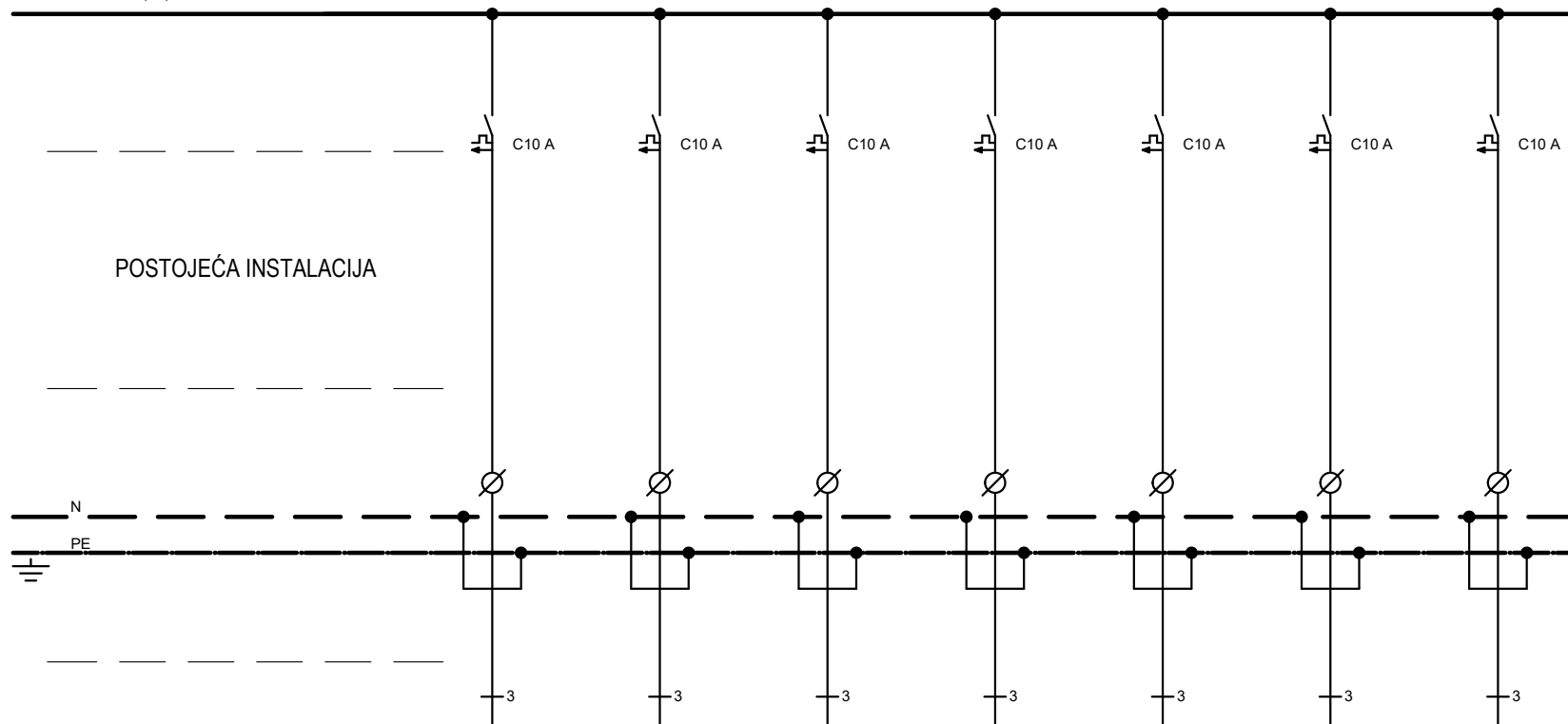
6. NACRTI





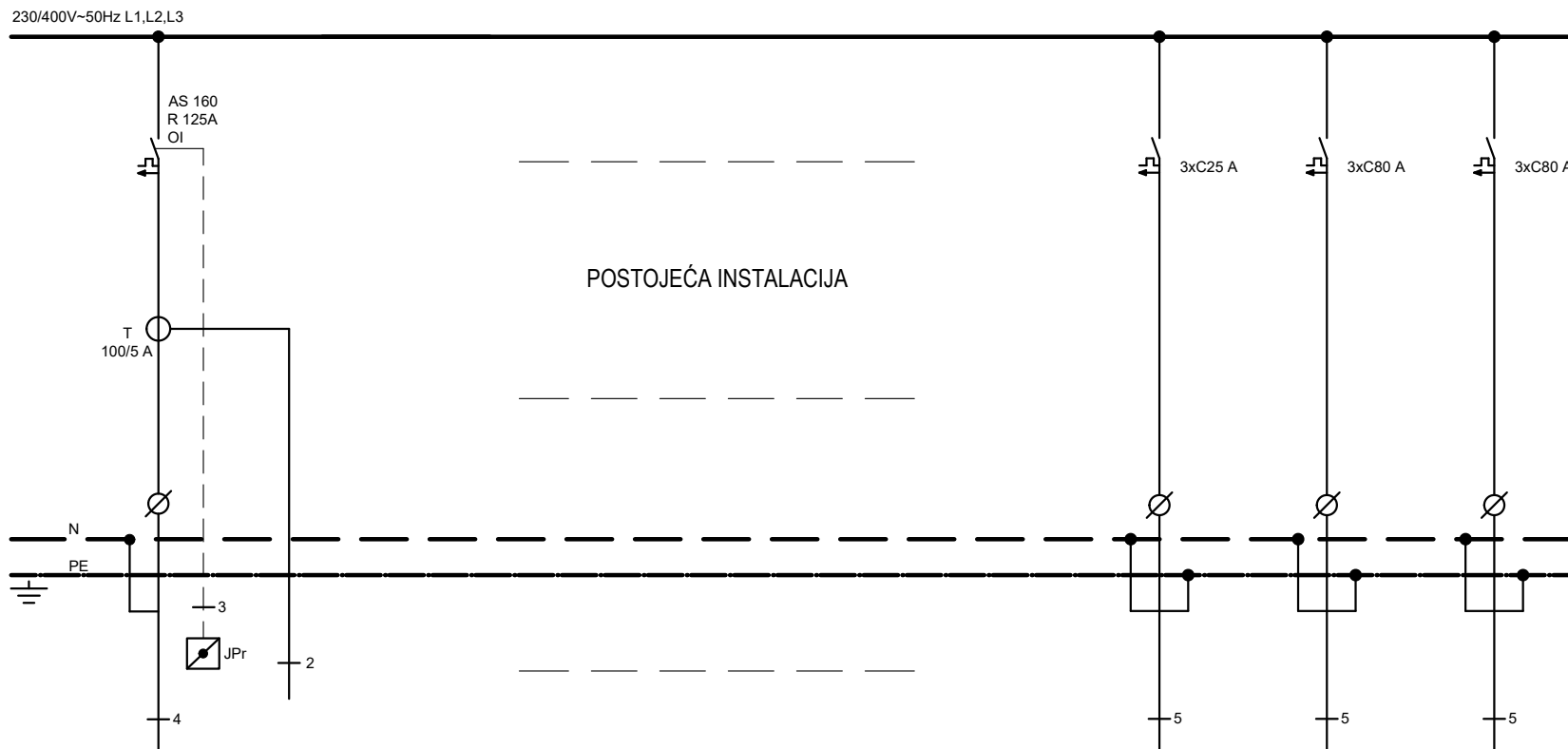


230/400V~50Hz L1,L2,L3



Strujni krug broj:	POSTOJEĆA INSTALACIJA	1d	2d	3d	4d	5d	6d	7d
Naziv potrošača		FAN COIL	FAN COIL	FAN COIL	FAN COIL	FAN COIL	FAN COIL	FAN COIL
Snaga kW		0,5	0,4	0,3	0,3	0,5	0,5	0,6
cos f		~1	~1	~1	~1	~1	~1	~1
Struja A								
Tip vodiča/inst. cijevi		PP-Y/16	PP-Y/16	PP-Y/16	PP-Y/16	PP-Y/16	PP-Y/16	PP-Y/16
Presjek mm ²		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Duljina m								
Pad napona %								
Faza								
Faktor istovremenosti								

RP	Građevina: POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE - DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	Investitori: LIČKO - SENJSKA ŽUPANIJA Dr. Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić	Sadržaj: JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNICE RP (dopuna)	Faza projekta: GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		Nacrt br. 4	
	Glavni projektant: Petra Korpar, mag. ing. arch.	Projektant: Josip Kolenko, dipl.ing.el.	Suradnik: Tihomir Galevski, el.teh.	Datum: 04/2022	Broj projekta (TD): P-051/22-JK	List br. 1/1	



Strujni krug broj:			POSTOJEĆA				ld	1d	2d
Naziv potrošača	DOLAZ		INSTALACIJA				Rkot	DT - 25	DT - 35
Snaga kW	115,2/92,16		30,0				5,0	40,1	40,1
cos f	~1						~1	~1	~1
Struja A	133,03								
Tip vodiča/inst. cijevi	PP00-Y						PP00-Y	PP00-Y	PP00-Y
Presjek mm2	70						16	25	25
Duljina m									
Pad napona %									
Faza									
Faktor istovremenosti	0,8								

GR	Građevina: POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI UGRADNJOM SUSTAVA OIE - DIZALICE TOPLINE NA POSTOJEĆU ZGRADU	Investitori: LIČKO - SENJSKA ŽUPANIJA Dr. Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić	Sadržaj: JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNICE GR (dopuna)	Faza projekta: GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		Nacrt br. 5	
	Glavni projektant: Petra Korpar, mag. ing. arch.	Projektant: Josip Kolenko, dipl.ing.el.	Suradnik: Tihomir Galevski, el.teh.	Datum: 04/2022	Broj projekta (TD): P-051/22-JK	List br. 1/1	