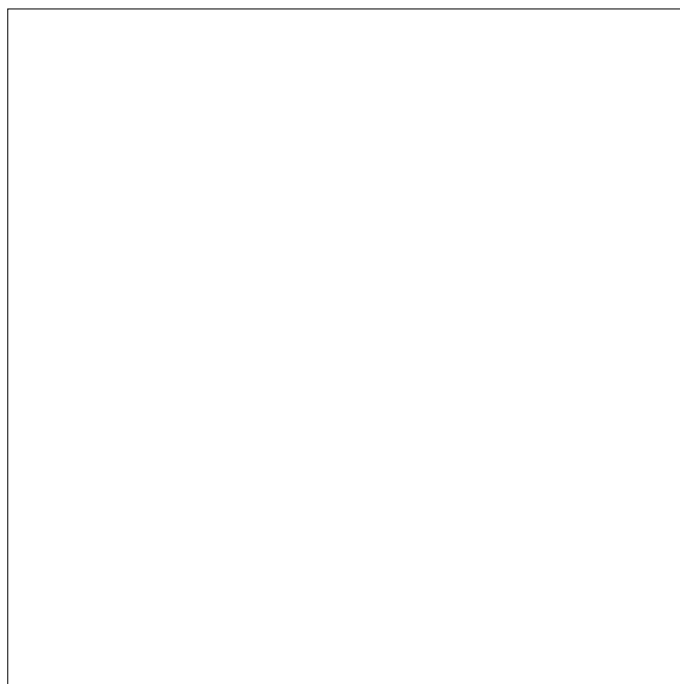


INVESTITOR: GRAD ZADAR
Narodni Trg 1, 23000 Zadar
OIB: 09933651854
GRAĐEVINA: Društvena građevina - Osnovna škola
u Zadru
k.č. dio 782/1512 k.o. Bokanjac,
PROJEKT: GLAVNI PROJEKT
BROJ T. D.: ET-11/18
ZAJ. OZN. PR: A-1814



MAPA III.

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

**INSTALACIJA ENERGETIKE, EKI I POVEZANE OPREME, OZVUČENJA, RASVJETE, SUSTAVA ZA
ZAŠTITU OD DJELOVANJA MUNJE NA GRAĐEVINU**

GLAVNI PROJEKTANT:

Željko Predovan, dipl.ing.arh.



PROJEKTANT:

Ivan Sutlović, dipl. ing. el.



DIREKTOR:

Željko Predovan dipl.ing.arh.



Zadar, srpanj 2018.g.

SADRŽAJ:

I. OPĆI DIO.....	6
1.1 Rješenje o upisu u Imenik Ovlaštenih Inženjera.....	6
1.2 Posebni uvjeti građenja	8
1.3 Rješenje o imenovanju projektanta	10
1.4 Izjava o uskađenosti projekta sa prostornim planom te odredbama posebnih zakona i propisa.....	11
II. TEHNIČKI DIO.....	13
2.1 Projektni zadatak	13
2.1.1 Opći podaci.....	13
2.1.2 Tehnički zahtjevi	13
2.2 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu	14
2.3 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara	17
2.4 Klasifikacija vanjskih utjecaja	19
2.5 Tehnički opis građevine.....	20
TEHNIČKI OPIS	21
2.6 Opći i tehnički uvjeti.....	21
2.7 Električna instalacija jake struje.....	22
2.8.1 Napajanje električnom energijom	22
2.8.2 Razvodni ormari.....	22
2.8.3 Instalacija glavnog energetskog razvoda	23
2.8.4 Instalacija priključnica i stalnih priključaka	23
2.8.4 Instalacija rasvjete	23
2.8.4.1 Rasvjeta u nuždi	24
2.8.5 Prikaz energetskog svojstva zgrade zahtjevi energetske učinkovitosti	24
2.8.6 Tehnički normativi za izvođenje električnih instalacija.....	25
2.8.7 Uvjeti za održavanje električne instalacije	26
2.9 Instalacija EKI i povezane opreme	27
2.9.1 Postojeća elektronička komunikacijska infrastruktura (EKI)	27
2.9.2 Zaštita i izmještanje postojeće pristupne EKI i povezane opreme	27
2.9.3 Uvjeti zaštite postojeće EKI	28
2.9.4 Pristupna kabelska kanalizacija.....	28
2.9.5 Instalacija EKI i povezane opreme građevine.....	28
2.9.6 RTV instalacija.....	29
2.9.7 Instalacija el.satova	30
2.9.8 Ozvučenje.....	30
2.9.10 Tehnički uvjeti za ugradnju elektroinstalacija EKI i povezane opreme	30
2.9.11 Uvjeti za održavanje instalacije EKI i povezane opreme	32
2.9.11 Obveze operatora, vlasnika zgrade i korisnika EKMI	32
2.9.13 Elektromagnetska interferencija	33
2.10 Sustav zaštite od djelovanja munje na građevinu.....	33
2.10.1 Zahtjevi sustava za zaštitu od munje.....	33
2.10.1.1 Tehnička svojstva sustava.....	33
2.10.2 Opis građevine i okoline građevine.....	34
2.10.3 Procjena rizika i opis odabranih zaštitnih mjera	34
2.10.4 Vanjski sustav zaštite	34
2.10.4.1 Sustav hvataljki.....	34
2.10.4.2 Sustav odvoda.....	35
2.10.4.3 Sustav uzemljivača	35
2.10.5 Unutarnji sustav zaštite.....	35
2.10.5.1 Općenito	35
2.10.5.2 Izjednačivanje potencijala za vodove spojene s građevinom koju treba zaštititi	36
2.10.5.3 Električna izolacija vanjskog LPS.....	36

2.10.6 TEHNIČKI UVJETI ZA IZVOĐENJE ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE NA GRAĐEVINU	36
OPĆI UVJETI.....	36
VRSTE MATERIJALA I DIMENZIJE GROMOBRANSKE INSTALACIJE	37
 2.11 PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KVALITETE I SANACIJA GRADILIŠTA	38
OPĆENITO	38
ZAKONI:	38
PRAVILNICI	39
TEHNIČKI PROPISI	39
PROJEKTIRANI UPORABNI VIJEK ELEKTRIČNE INSTALACIJE NA GRAĐEVINI	41
SANACIJA GRADILIŠTA	42
ODRŽAVANJE GRAĐEVINE.....	42
 2.12. PRORAČUNI	44
2.12.1 PRIKLJUČNA SNAGA GRAĐEVINE.....	44
2.12.2 PRORAČUN POGONSKIH STRUJA	44
2.12.3 DIMENZIONIRANJE KABELA.....	44
2.12.4 ODABIR ZAŠTITNIH NAPRAVA	47
2.12.5 KONTROLA EFIKASNOSTI ZAŠTITE OD INDIREKTOG DODIRA	48
2.12.6 PRORAČUN EFIKASNOSTI ZAŠTITE OD INDIREKTOG DODIRA ZA TN SISTEME	49
2.12.7 ODREĐIVANJE NUŽNOSTI ZAŠTITE OD UDARA MUNJE	52
2.12.8 PRORAČUN OTPORA UZEMLJENJA.....	53
2.12.9 PROCJENA DIJELA STRUJE MUNJE KROZ ODVOD	54
2.12.10 PRORAČUN SIGURNOSNOG RAZMAKA	54
2.12.11 PRORAČUN PORASTA TEMPERATURE VODIČA ZA ODREĐENI DIO STRUJE MUNJE	54
2.12.12 PRORAČUN ELEKTRODINAMIČKE SILE MEĐU VODIČIMA	54
2.12.16 PRORAČUN UNUTARNJE RASVJETE PROSTORIJA	55
2.12.17 IZRAČUN GODIŠNJE POTREBNE ENERGIJE ZA RASVJETU GRAĐEVINE.....	56
 2.13 PROCJENA TROŠKOVA GRAĐENJA	58
 2.14 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI I GOSPODARENJE GRAĐEVIM OTPADOM.....	58
 III. NACRTI	59

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA:

MAPA I:	ARHITEKTONSKI PROJEKT "BLOCK-PROJEKT" d.o.o. Zadar Glavni projektant: Željko Predovan, dipl.ing.arh.	TD: A - 1814
MAPA II:	GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE "GEOTEHNIKA GRAĐENJE" d.o.o. Zagreb Projektant: Gordan Čeliković, dipl.ing.građ.	TD: OŠNB 01
MAPA III:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT "BLOCK-PROJEKT" d.o.o. Zadar Projektant: Ivan Sutlović, dipl.ing.el.	TD: ET – 11/18
MAPA IV:	GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE "BLOCK-PROJEKT" d.o.o. Zadar Projektant: Denis Batur, dipl.ing.građ.	TD: H - 1812
MAPA V:	GLAVNI PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA URED OVLAŠTENOG INŽENJERA STROJARSTVA – Siniša Lovrić Projektant: Siniša Lovrić, dipl.ing.str.	TD: S - 18019
MAPA VI:	GEODETSKI PROJEKT GEOCAD d.o.o. Zadar Projektant: Nenad Curiš, ing.geod.	TD: 174/2018
MAPA VII:	PROJEKT UGRADNJE DIZALA URED OVLAŠTENOG INŽENJERA STROJARSTVA – Denis Paleka Projektant: Denis Paleka, dipl.ing.str.	TD: DP 067/18
MAPA VIII:	PROJEKT VATRODOJAVE "BLOCK-PROJEKT" d.o.o. Zadar Projektant: Ivan Sutlović, dipl.ing.el.	TD: ET – 11/18 - VD
PRILOZI:		
1:	ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA "BLOCK-PROJEKT" d.o.o. Zadar Projektant: Jure Grbić, dipl.ing.građ.	TD: PPE - 1803
2:	ELABORAT ZAŠTITE NA RADU "BLOCK-PROJEKT" d.o.o. Zadar Glavni projektant: Željko Predovan, dipl.ing.arh.	TD: ZR - 1802
3:	PROJEKT PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA "BLOCK-PROJEKT" d.o.o. Zadar Projektant: Željko Predovan, dipl.ing.arh.	TD: P - 1803
4:	PROMETNI ELABORAT ZA IZGRADNJU PRILAZA / PRIKLJUČKA "BLOCK-PROJEKT" d.o.o. Zadar	TD: P - 1804

I. OPĆI DIO

1.1 Rješenje o upisu u Imenik Ovlaštenih Inženjera


REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-34/07-01/2126
Urbroj: 314-05-07-1
Zagreb, 28. svibnja 2007. godine

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), te na temelju Odluke i nacrtu Rješenja Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike od 28.05.2007. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis Sutlović Ivana, dipl.ing.el., ZADAR, Zrinsko-Frankopanska 25, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi i potpisuje

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike** upisuje se **Sutlović Ivan**, dipl.ing.el., ZADAR, pod rednim brojem **2126**, s danom upisa **28.05.2007.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike**, Sutlović Ivan, dipl.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvamo i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
4. Ovlaštenom inženjeru elektrotehnike Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.
6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

Obrazloženje

Sutlović Ivan, dipl.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike proveo je na sjednici održanoj 28.05.2007. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 27. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike. Nacrt Rješenja dostavljen je na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) i članku 4. stavku 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja stegovne kazne iz članka 30. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 4. stavkom 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni inženjer elektrotehnike, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 4. stavka 2. i 3. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Sva prethodno navedena prava obvezuju ovlaštenog inženjera elektrotehnike na redovno i uredno plaćanje članarine u skladu s člankom 31. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 51., 52., 53. i 55. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koja treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispozitivu ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

Dostaviti:

1. Ivan Sutlović, 23000 ZADAR, Zrinsko-Frankopanska 25
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



1.2 Posebni uvjeti građenja

- Posebni uvjeti građenja HEP**
- Posebni uvjeti građenja HAKOM**
- Izjave operatera o postojećoj EKI infrastrukturi u području zahvata**

1.3 Rješenje o imenovanju projektanta

INVESTITOR: GRAD ZADAR
GRAĐEVINA: DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA
PROJEKT: GLAVNI

RJEŠENJE

Ivan Sutlović, dipl.ing.el., imenuje se za projektanta kod izrade Elektrotehničkog projekta društvene građevine – osnovne škole u Zadru, investitor GRAD ZADAR. Imenovana osoba ispunjava uvjete Zakona o gradnji, položio je stručni ispit te je upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem E 2126.

DIREKTOR:

Željko Predovan, dipl.ing.arh.

U Zadru, srpanj 2018.g.

1.4 Izjava o usklađenosti projekta sa prostornim planom te odredbama posebnih zakona i propisa

Temeljem Članka 108. Zakona o gradnji (NN 153/13), projektant "Elektrotehničkog projekta" daje:

IZJAVU

o usklađenosti projekta sa prostornim planom i drugim propisima

br. ET-11/18

- **Ime ovlaštenog inženjera, poduzeće i adresa:**
Ivan Sutlović, dipl.ing.el. - ovlašteni inženjer elektrotehnike
"BLOCK-PROJEKT" d.o.o.,
Kralja Tvrtka 3,
23000 Zadar
- **Oznaka rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Hrvatske komore inženjera elektrotehnike:**
Br. upisa: E 2126
Rješenje klasa: UP/I-310-34/07-01/2126
Ur.broj: 314-05-07-1
28. svibnja. 2007. godine.
- **Oznaka projekta:**
"Mapa III – Elektrotehnički projekt – instalacija energetike, EKI i povezane opreme, rasvjete, ozvučenja, sustava za zaštitu od djelovanja munje na građevinu"
Investitor: GRAD ZADAR
Br.projekta: ET-11/18
- **Glavna projektna dokumentacija (MAPA III) za ishođenje građevinske dozvole je usklađena sa:**
 - A) **PROSTORNO PLANSKA DOKUMENTACIJA**
 1. Prostorni plan uređenja Grada Zadra - Glasnik Grada Zadra br. 4-04.
 2. liD prostornog plana uređenja Grada Zadra - Glasnik Grada Zadra br. 3-08, 4-08, 10-08, 16-11, 02-16, 13-16.
 - B) **PRIMJENJENI ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI**

GRADNJA:

 3. Zakon o prostornom uređenju, NN 153/13, NN 65/17
 4. Zakon o gradnji, NN 153/13, NN 20/17
 5. Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
 6. Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera, [NN 111/2014](#)
 7. Pravilnik o kontroli projekata, [NN 89/2000](#)
 8. Pravilnik o tehničkom pregledu građevine, [NN 108/2004](#)
 9. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću, [NN 151/2005](#), [61/2007](#)
 10. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada, [NN 03/2007](#)

11. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama, [NN 87/2008, 33/2010](#)
12. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, NN 128/2015
13. Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima, [NN 21/2009, 57/2010, 126/2010, 48/2011](#)
14. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije, [NN 5/2010](#)
15. Zakon o zaštiti okoliša, [NN 110/2007](#)
16. Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja, [NN 114/2011](#)
17. Zakon o normizaciji, NN RH br. 163/03
18. Zakon o građevnim proizvodima NN 76/13

ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJE:

19. Zakon o elektroničkim komunikacijama, [NN 73/2008 i 90/2011](#)
20. Pravilnik o načinu i uvjetima obavljanja djelatnosti elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga, [NN 154/2011](#)
21. Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, [NN 154/2008 i 93/2010](#)
22. Pravilnikom o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine, [NN 42/2009 i 39/2011](#)
23. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada, [NN 155/2009](#)
24. Pravilnik o tehničkim i uporabnim uvjetima za svjetlovodne distribucijske mreže, [NN 108/2010](#)
25. Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju, [NN 114/2010](#)

SIGURNOST PROIZVODA:

26. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda, [NN 30/2009; 139/2010](#)
27. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti, [NN 20/2010](#)
28. Pravilnik o obliku, sadržaju i izgledu oznake „C“ i „CE“, [NN 18/2011](#)
29. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica, [NN 41/2010](#)
30. Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti, [NN 23/2011](#)
31. Popis hrvatskih norma iz područja elektromagnetske kompatibilnosti, [NN 83/2011](#)
32. Pravilnik o zahtjevima za energetske učinkovitost prigušnice za fluorescentnu rasvjetu, [NN 32/2009](#)
33. Pravilnik o radijskoj opremi i telekomunikacijskoj terminalnoj opremi, [NN 112/2008](#)

ZAKONI IZ PODRUČJA ENERGETIKE:

34. Zakon o tržištu električne energije, NN 177/2004; [NN 76/2007; NN 152/2008; NN 14/2011](#)
35. Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji, [NN 152/08](#)
36. Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom, NN 14/2006

ZAŠTITA NA RADU:

37. Zakon o zaštiti na radu, [NN 46/92, 59/96, 94/96, 114/03, 86/08, 75/09](#)
38. [Pravilnik o listi strojeva i uređaja s povećanim opasnostima, NN 47/2002](#)
39. Pravilnik o uvjetima za osposobljavanje radnika za rad na siguran način, [NN 114/2002; 126/2003](#)
40. Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava, [NN 39/2006](#)
41. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima, [NN 51/2008](#)
42. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom, [NN 116/2010; 124/2010](#)
43. Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu, [NN 56/1983](#)
44. Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore, [NN 6/1984; 42/2005; 113/2006; 114/2007](#)

ZAŠTITA OD POŽARA:

45. Zakon o zaštiti od požara, [NN 92/2010](#)
46. Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu [NN 88/2011](#)
47. Pravilnik o zahtevima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja odnosno lokacijske dozvole, [NN 115/2011](#)
48. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja [NN 146/2005](#)
49. Pravilnik o sustavima za dojavu požara [NN 56/1999](#)
50. Norme HRN DIN VDE 0833/dio 1 i 2
51. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama NN br. 87/08, 33/10
52. Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (NN RH br. 62/94 i 32/97)

Projektant:

Ivan Sutlović, dipl. ing. el.

U Zadru, srpanj 2018.g.

 **IVAN SUTLOVIĆ**
dipl.ing.el.
OVLASTENITINŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

II. TEHNIČKI DIO

2.1 Projektni zadatak

2.1.1 Opći podaci

INVESTITOR: GRAD ZADAR

GRAĐEVINA: Društvena građevina - Osnovna škola

LOKACIJA: Zadar k.č. dio 782/1512 k.o. Bokanjac

PROJEKT: Glavni projekt elektrotehničkih instalacija

PROJEKTANT: Ivan Sutlović, dipl.ing.el., "BLOCK-PROJEKT" d.o.o, Kralja Tvrtka 3, Zadar

OSNOVNA NAMJENA GRAĐEVINE: Prosvjeta

2.1.2 Tehnički zahtjevi

Projekt je napravljen na osnovu:

- Glavnog arhitektonsko-građevinskog projekta,
- Glavnog projekta vodovoda i kanalizacije,
- Glavnog projekta strojarskih instalacija,
- Glavnog projekta dizala,
- Važećih propisa za ovu vrstu instalacije

Projekt elektrotehničkih instalacija je potrebno napraviti prema sljedećim zahtjevima:

- predvidjeti mjerne i ostale razvodne ormare,
- predvidjeti napojne kabele,
- predvidjeti elektroenergetski razvod utičnica i stalnih priključaka,
- predvidjeti elektroenergetsku instalaciju unutarnje i vanjske rasvjete,
- predvidjeti unutrašnje izjednačenje potencijala i uzemljenje unutar građevine,
- predvidjeti mjesto priključenja dovodnog kabela elektronske komunikacijske infrastrukture (EKI),
- predvidjeti unutrašnju instalaciju EKI i povezane opreme za cijeli objekt,
- predvidjeti mjesto za smještaj zajedničke opreme za razdiobu unutrašnje EKI,
- predvidjeti sustav za zaštitu od djelovanja munje na građevinu.

Sve instalacije projektirati u skladu sa važećim zakonima, propisima, standardima i preporukama.

Projektant:

Investitor:


IVAN SUTLOVIĆ
dipl.ing.el.
OVLAŠTENITELJ
ELEKTROTEHNIKE

2.2 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu

Opasnosti i štetnosti koje se mogu pojaviti pri korištenju elektroenergetskih instalacija i uređaja

- opasnost od električnog udara
- termički efekti
- preopterećenje
- struja kratkog spoja
- vanjski utjecaji
- nedozvoljeni pad napona
- pojava previsokog napona dodira na gromobranskoj instalaciji

Otklanjanje navedenih opasnosti:

- Zaštita od električnog udara:

Zaštita od direktnog dodira je zaštita ljudi i domaćih životinja od električnog udara do kojeg može doći do dodira s vodljivim dijelovima pogonskog kruga električne instalacije. Može se postići jednom od ovih metoda:

- sprečavanje prolaska struje kroz ljudsko tijelo ili domaće životinje,
- ograničavanje struje kod prolaska kroz ljudsko tijelo ili domaće životinje na vrijednost manju od dozvoljene.

Zaštita od indirektnog dodira je zaštita ljudi i domaćih životinja od električnog udara do kojeg može doći u slučaju kvara (oštećenja) osnovne izolacije opreme (npr. izolacije namota, grijača i sl.) i dodira s vodljivim dijelovima koji ne spadaju u pogonski strujni krug. Može se postići jednom od ovih metoda:

- sprečavanje prolaska struje kvara kroz ljudsko tijelo ili domaće životinje,
- ograničavanje struje kvara kod prolaska kroz ljudsko tijelo ili domaće životinje na vrijednost manju od dozvoljene.
- automatsko isklapanje napajanja u određenom vremenu nakon pojave greške koja bi dovela do prolaska struje veće od dozvoljene kroz ljudsko tijelo ili domaće životinje

Potpuna zaštita od direktnog dodira:

- a) izoliranje - izoliraju se svi vodljivi dijelovi predviđeni da budu pod naponom u redovitoj upotrebi (izolacija je određena visinom nazivnog i ispitnog napona)
- b) zaštita kućištem (omatanje, pokrivanje kućištem)
- sklopni aparati su smješteni u kućište čija mehanička čvrstoća treba biti takva da se kod pritiska ili udarca ne dodirnu dijelovi pod naponom
- kod potpune zaštite kućište mora imati mehanički stupanj zaštite IP 2X, a razvodni ormar s gornje strane IP 4X.

Djelomična zaštita od direktnog dodira:

- a) zaštita položajem (zaštita stavljanjem van dohvata ruke) - istovremeno pristupačni dijelovi na različitim potencijalima ne smiju biti unutar dohvata ruke (<2,5m)
- b) zaštita preprekama i ogradama - sprečavanje fizičkog pristupa dijelova pod naponom i sprečavanje dodira s njima
- c) upozoravanje odgovarajućim znakovima i natpisima (piktogramima)
- d) blokada pomoću odgovarajućeg alata i sl.
- e) pet pravila sigurnosti: 1) isključiti i vidljivo odvojiti od napona, 2) spriječiti ponovno uključenje, 3) utvrditi beznaponsko stanje, 4) uzemljiti i kratko spojiti, 5) ograditi mjesta rada od dijelova pod naponom.

Upotreba sredstava za rad i ostalih zaštitnih sredstava:

Dozvoljava se upotreba sredstava samo ukoliko su ispravna, što se ustanovljava provjerom. Posebno je potrebno ispitati prije stavljanja u upotrebu sredstava za rad s povećanim opasnostima kao što su: oruđa koja pokreće elektromotor, motor s unutrašnjim sagorijevanjem ili neka druga energija, te oruđa s posudom pod tlakom.

Kao osnovna sredstva koriste se: rukavice od izolacijskog materijala, alat s izoliranim drškama, zaštitne kacige od izolacijskog materijala, odijela od izolacijskog materijala, pribor za uzemljenje i spajanje, indikatori napona, izolacijske podloge i sl.

Zaštita od indirektnog dodira:

- a) posebno mali naponi (SELV, PELV i FELV, najviši napon 50V kod izmjeničnih i 120V kod istosmjernih struja) - u lošim uvjetima upotrebe i okoline, gdje je stupanj opasnosti velik (npr. radovi s prenosivim električnim alatom na metalnim konstrukcijama, radovi u kotlovnicama, mokrim prostorijama)
- a) zaštita primjenom opreme klase II ili odgovarajućom izolacijom - električni uređaji opremaju se, osim normalnom (osnovnom) pogonskom izolacijom još i dopunskom zaštitnom izolacijom koja onemogućava dodir ili spoj s vodljivim dijelovima uređaja koji mogu doći pod napon u slučaju kvara na osnovnoj izolaciji.
- c) zaštita električnim odvajanjem - strujni krug trošila se, pomoću transformatora za odvajanje ili motor-generatora (s namotima odgovarajuće izolacije) galvanski odvoji od ostale električne mreže (sekundarni krug se ne smije uzemljiti)
- d) zaštita automatskim isključivanjem napajanja - da bi ova zaštita ispunila svoju zadaću, svaki kvar na izolaciji opreme mora prouzročiti dovoljno jaku struju kvara koja će izazvati prekidanje napajanja u vremenu koje je nužno za sigurnost

ljudi. Ova vrsta zaštite se temelji na postojanju zatvorenog strujnog kruga tkz. kruga petlje koji omogućava protjecanje struje kvara (oblik kruga petlje ovisi o sistemu uzemljenja TT, TN i IT mreže).

d1) zaštita automatskim isključivanjem napajanja će biti izvedena TN-C-S sustavom. U ovom sustavu uzemljuje se neutralna točka sistema (redovito zvjezdište transformatora), a sve izložene vodljive dijelove (mase) opreme, uređaja i instalacija koje mogu doći pod napon u slučaju kvara galvaniski se povezuju sa zaštitnim vodičem. Zaštitni vodič mora biti spojen na neutralnu točku sistema i uzemljen, a kako bi se u slučaju kvara potencijal zaštitnog vodiča održao što bliže potencijalu zemlje zaštitni vodič se uzemljuje i u drugim točkama (npr. na ulazu u zgradu).

Presjek faznog vodiča S_L (mm ²)	Presjek zaštitnog vodiča S_{PE} (mm ²)
$S_L \leq 10$	$S_{PE} = S_L$
$16 \leq S_L \leq 35$	$S_{PE} = 16$
$S_L > 35$	$S_{PE} = S_L/2$

Karakteristike nadstrujnih zaštitnih uređaja i presjeci vodiča moraju se tako odabrati da u slučaju kvara zanemarljivog otpora nastupi automatsko isključivanje napajanja u utvrđenom vremenu:

U_0 (V)	t (s)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
iznad 400	0,1

Duže vrijeme isklapanja koje ne prelazi vrijednost 5 s dozvoljava se za: napojne strujne krugove i krajnje strujne krugove koji napajaju samo neprenosivu opremu, kada su priključena na razvodni ormar, na koju su vezani strujni krugovi, za koje se zahtijevaju vremena isklapanja prema tabeli, pod uvjetom da postoji lokalno izjednačenje potencijala u tom razvodnom ormaru, koja sadrži iste tipove stranih vodljivih dijelova, kao glavno izjednačenje potencijala.

Dopušteni napon dodira je manji od 50 V izmjeničnog efektivnog napona i ova zaštitna mjera će biti djelotvorna ako je ispunjen sljedeći uvjet: $Z_S \times I_a \leq U_0$, gdje je:

I_a - struja djelovanja uređaja (A)

Z_S - impedancija petlje kvara (Ω)

U_0 - nazivni napon prema zemlji (V)

Da bi se utvrdilo vrijeme isključivanja nadstrujnog zaštitnog uređaja potrebno je poznavati njihove karakteristike isklapanja: - kod primjene osigurača s rastalnim ulošcima iz I-t karakteristike se pomoću struje kvara I_a pronalazi vrijeme u kojem će osigurač sigurno pregorjeti i to vrijeme mora biti manje od zahtijevanog. - kod primjene prekidača, okidača i instalacijskih prekidača potrebno je odrediti struju okidanja pri kojoj će zaštitni uređaj sigurno iskopiti jer struja kvara mora biti veća od struje okidanja, s obzirom da su vremena okidanja ovih uređaja manja od 0,1 s nema poteškoća s vremenom isklapanja.

d2) kao dodatna mjera zaštite koristiti će se automatsko isključivanje napajanja zaštitnim uređajem diferencijalne struje (ZUDS ili RCD sklopka). Za ispravnost ove mjere zaštite treba biti ispunjeno: $R_A \times I_{\Delta n} \leq U_d$ gdje je R_A ukupni otpor uzemljivača i otpor zaštitnog vodiča od uzemljivača do štice trošila, a $I_{\Delta n}$ nazivna iskopna diferencijalna struja pri kojoj dolazi do isklapanja sklopke, a U_d dopušteni napon dodira 50V. S obzirom da je vrijeme isklapanja ovakvih zaštitnih uređaja manje od 0,1 s, vrijeme isklapanja nije posebno propisano. U slučaju više serijski spojenih uređaja diferencijalne struje, da bi se osigurala selektivnost, vremensko zatezanje može maksimalno iznositi 1 s. Sva pogonska sredstva zaštićena strujnom zaštitnom sklopkom potrebno je uzemljiti tako da pri protjecanju struje greške njihov uzemljivač ima dovoljno maleni otpor uzemljenja da se na pogonskom sredstvu ne pojavi previsoki napon dodira. Maksimalni dozvoljeni otpori uzemljenja pri $U_d=50V$:

$I_{\Delta n}$ (A)	0,03	0,1	0,3
R_A (Ω)	1660	500	166

- **Zaštita od termičkih efekata:**

Električna instalacija mora biti izvedena tako da ne postoji rizik od zapaljenja gorivih materijala (npr. visoke temperature električnog luka). Također, tijekom normalnog rada ne smije postojati rizik od ozljeđivanja ljudi i domaćih životinja prekomjernim temperaturama.

- **Zaštita od preopterećenja (nadstruje):**

Ljudi i domaće životinje moraju biti zaštićeni od ozljeda te imovina mora zaštićena od oštećenja uzrokovanih prevelikim temperaturama ili elektromehaničkim udarima nastalim od bilo kakvih nadstruja u električnim instalacijama. Može se postići jednom od ovih metoda:

- automatsko isklapanje dijela mreže gdje se pojavljuje nadstruja, prije nego li nadstruja poprimi opasne vrijednosti po električnu instalaciju,
- ograničiti maksimalnu nadstruju na prihvatljivu vrijednost i prihvatljivo trajanje.

Također, osim vodiča, i drugi dijelovi koji sudjeluju u električnoj razdiobi moraju biti sposobni podnijeti nadstruju u prihvatljivom trajanju.

- a) Vodiči trebaju biti zaštićeni jednim ili više uređaja za automatsko isklapanje u slučaju preopterećenja (nadstruje) i kratkih spojeva.
- b) Ovi zaštitni uređaji trebaju biti sposobni prekinuti nedozvoljene nadstruje do uključivo struje kratkog spoja na mjestu na kojem je uređaj postavljen.
- c) Ovi zaštitni uređaji mogu biti:
 - prekidači sa nadstrujnim okidačem,
 - prekidači sa osiguračima,
 - osigurači gl, gII
- d) karakteristike zaštitnog uređaja moraju zadovoljiti sljedeće uvjete:
 $I_B \leq I_n \leq I_Z$, gdje je I_B -struja za koju je strujni krug dimenzioniran, I_Z - struja koju kabel može podnijeti, te I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja.
 $I_2 \leq 1,45 \cdot I_n$, gdje je I_2 - struja koja osigurava prorađivanje zaštitnog uređaja u dopuštenom vremenu

- **Zaštita od prevelikog i premalog napona:**

Ljudi i domaće životinje moraju biti zaštićeni od ozljeda te imovina mora zaštićena od štetnih djelovanja u slučaju greške koja dovodi do izmjene naponskih nivoa unutar električne instalacije te izmjene naponskih nivoa unutar električne instalacije uzrokovanih atmosferskim pražnjenjima ili prenaponima nastalih kod uklapanja.

Pravila se primjenjuju za građevinu za koju je projektirana niskonaponska instalacija 400/230 V, 50 Hz, u skladu s tehničkim propisima za izvođenje elektroenergetskih instalacija u zgradama i tehničkim propisima za niskonaponske električne instalacije (NN 05/2010). Elektroinstalacijski materijal kao i sve elektrotehničke naprave će biti domaće i strane proizvodnje sa potrebnim dokazima kvalitete za primjenu u našoj državi.

- Instalacioni vodovi koji su primjenjeni u objektu su izolirani termoplastičnim materijalima tipa H03VV-F, NYM-Y, NYY-J.
- Neutralni N i zaštitni vodič PE su razdvojeni kroz cijeli sustav, a imaju zajedničko uzemljenje sustava (združeno uzemljenje). Projektom je udovoljeno svim uvjetima navedenih propisa. Kod zaštite TN-C-S sustavom, svi metalni dijelovi el.opreme i njihove metalne mase konstrukcije moraju biti propisno uzemljeni, odnosno galvanski povezani sa posebnim zaštitnim vodom. Instalacija svih potrošača je izvedena sa posebnim zaštitnim vodičem žuto-zelene boje, za napone iznad 50 V.
- Svi vodiči žuto zelene boje su povezani na sabirnicu PE u razdjelnicima.
- Nul vodič je istog presjeka kao i fazni vodič kada pripadaju istom strujnom krugu, te iste vrste i kvalitete izolacije. Boja izolacije je plava i ne smije se koristiti za fazne vodiče.
- U glavnom razdjelniku je predviđena sabirница za izjednačenje potencijala, na koju je spojen temeljni uzemljivač. Uzemljivač je minimalnih dimenzija Fe/Zn 25x4 mm. Na sabirnicu IP spojiti sve metalne mase u zemlji: opremu, plaštev kabela, antene, stup-nosač antena, cijevi drugih instalacija, metalne ograde, okvire metalnih vrata, kabelske metalne police, metalne cijevi za uvlačenje kabela i sl. Sva predviđena oprema je tipska, standardne izvedbe.
- Sva priključna mjesta potrošača unutar objekta (osim za mali napon ili napon iz izolacijskog transformatora) su predviđena sa zaštitnim kontaktom.
- Svi strujni krugovi će se štiti osiguračima ili termičkim relejima tako da se ne mogu prekomjerno zagrijavati. Na svakom osiguraču je trajno označeno:
 - nominalna struja u A, napon u V, te karakteristika struja-vrijeme za automatske osigurače.
 - na mjestima gdje se mijenja presjek vodiča, osigurači su dimenzionirani za izmjenjeni presjek tj izvršena je selektivna zaštita svih potrošača.
 - elementi instalacije su dimenzionirani tako da mogu preuzeti sva pogonska stanja bez oštećenja priključnih naprava, vodiča i zaštitnih uređaja.
- Sva trošila za stalni priključak koja se napajaju izravno sa razdjelnika imaju sklopku kojom se sigurno odvajaju od napona.
- U zoni 3 u prostorijama s katom i tušem dopuštaju se priključnice pod ovim uvjetima, i to:

- da se napajaju pojedinačno preko sigurnosnih transformatora za električno odvajanje
- da se napajaju sigurnosno malim naponom
- da budu zaštićene zaštitnim uređajem diferencijalne struje koja ne prelazi 30mA, i da imaju poklopac
- da se primjeni zaštitni uređaj koji u slučaju greške pouzdano prekida napon, za sve greške čiji je otpor manji od $4k\Omega$, s time da vrijeme prekidanja mreže nazivnog napona prema zemlji od 220V ne smije biti duže od 100ms
- Visina postavljanja priključnica u kupaonici ne smije biti manja od 1,5m od poda.
- Kabelska mreža je dimenzionirana na:
 - dozvoljeni pad napona i
 - trajno opterećenje
- Razvodni ormarići će se izvesti od plastičnih negorivih materijala
- Razdjelnici će se opremiti vratima sa šarkama te odgovarajućim bravicama. U njima se ugrađuje sva oprema za napajanje i zaštitu potrošača. Svi elementi strujnih krugova pod naponom koji bi se mogli nehotice dotaknuti moraju biti pokriveni izolacionim preprekama i pregradama.
- Ugrađena oprema u razvodnim uređajima mora biti označena odgovarajućim podacima : - broj strujnog kruga, naziv potrošača kojeg napaja i sl.
- Sabirnice u razdjelnicima se montiraju na izolacionim materijalima, a one za manje struje izoliranim sabirnicama jednofaznim ili trofaznim.
- Svi spojevi koji su bitni za pogon uređaja i uzemljenja su označeni, pristupačni i trajno zaštićeni od korozije.
- Svi pokretni dijelovi razdjelnog uređaja su spojeni na zajednički uzemljivač savitljivim užetom Cu presjeka min.10 mm².
- Svaki će se razdjelnik opremiti jednopolnom el.shemom u plastičnoj foliji.
- Na vratima razdjelnika će se predvidjeti oznake opasnosti od udara el.struje.
- U sve ormare postaviti će se odvodnici prenapona 280V;12,5kA tip 2+3.
- Građevina će biti štćena sustavom za zaštitu od djelovanja munje na građevinama detaljno opisana u tehničkom opisu građevine.
- Unutar razvodnog ormara GRO biti će ugrađena glavna sklopka kojom će biti moguće isključiti napon ručno i daljinski pomoću tipkala daljinskog isklopa (RJP-01) postavljenih na razvodnom ormaru i fasadi.
- Na stubište i hodnike građevine te na evakuacijske izlaze će biti postavljena panik rasvjeta 2h za osvjetljenje u slučaju nestanka napona. Nivo osvjetljenja za evakuacijske putove definiran je u širini od 2 m i to: 1 lx. na centralnim osima u širini od 1 m, 0,5 lx. na preostalom dijelu širine puta. Protupanična rasvjetna tijela postavljaju se iznad promjene smjera na putu evakuacije, iznad izlaznih vrata, iznad sigurnosnih oznaka, iznad javljača i sklopki sigurnosnih sustava, iznad svakog križanja na putu evakuacije, svake promjene nivoa na putu evakuacije, opreme za gašenje požara (hidranti, vatrogasni aparati). Predviđeno je da protupanična rasvjetna tijela imaju oznaku sa simbolom (piktogramom) koja nedvojbeno ukazuje na izlaze.
- U građevini će se ugraditi sustav za dojavu požara detaljno opisan u MAPA VIII: Projekt sustava za dojavu požara.
- Unutar kotlovnice će se ugraditi sustav za dojavu plina.

2.3 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara

Ljudi, ugrađena oprema i ugrađeni materijali s kojima električna instalacija dolazi u dodir, moraju biti zaštićeni protiv štetnih učinaka topline prouzročene električnom opremom ili toplinskog isijavanja, posebno od sljedećih učinaka:

- sagorijevanja ili degradacije materijala,
- rizika od opekline,
- umanjenja vrijednosti sigurnosnih funkcija postavljene opreme.
- Zaštita protiv požara:
U slučajevima kad ugrađena električna oprema može predstavljati požarnu opasnost za materijale s kojima el. instalacija dolazi u dodir, električna oprema mora biti:

- ugrađena na ili u materijale koji mogu podnijeti takve temperature ili imaju malu toplinsku vodljivost, ili
- odvojena pregradama od materijala koji mogu podnijeti takve temperature ili imaju malu toplinsku vodljivost,
- ugrađena na način da dozvole sigurnu toplinsku disipaciju na dovoljnoj udaljenosti od materijala po koji bi ta temperatura predstavljala izvor opasnosti.

U slučajevima kad normalnim radom stalno ugrađene električne opreme može doći do pojave iskre ili električnih lukova, oprema mora biti:

- zatvorena u materijale otporne na električne lukove,
- odvojena pregradama od materijala otpornih na električne lukove,
- ugrađena na način da se dozvoli smaogašenje električnih lukova na sigurnoj udaljenosti od materijala na koje bi električni luk ili iskra imale razarajuće toplinsko djelovanje.

Materijali otporni na djelovanje električnog luka i iskre moraju biti nezapaljivi, male toplinske vodljivosti i odgovarajuće mehaničke stabilnosti.

Ukoliko električna oprema sadrži zapaljive tekućine u većoj mjeri, moraju se poduzeti mjere protiv zapaljenja tekućine i nuspojava zapaljenja (plamen, dim, otrovni plinovi) i širenja na ostale dijelove građevine.

- **Zaštita protiv opekline:**

Dostupni (izloženi) dijelovi električne opreme ne smiju dostići temperaturu koja može prouzročiti opekline ljudi i mora biti u sljedećim granicama:

Izloženi dijelovi	Materijal izloženih dijelova	Najveća dozvoljena temperatura (°C)
Ručno upravljanje	Metalno	55
	Nemetalno	65
Dijelovi namijenjeni kontaktu bez ručnog upravljanja	Metalno	70
	Nemetalno	80
Dijelovi koji se moraju ticati u normalnom radu	Metalno	80
	Nemetalno	90

- **Zaštita protiv pregrijavanja**

Sustavi za grijanje zraka moraju biti izvedeni na način da se ne mogu aktivirati sve dok se ne uspostavi potrební tok zraka.

Okviri i kućišta grijajućih elemenata moraju biti od nezapaljivih materijala.

Opis instalacije

Zaštita od požara će biti provedena izborom materijala za izvođenje el. instalacija i gromobranske instalacije, koji su nezapaljivi ili teško zapaljivi, kao što su: Fe, porculan, Cu, Silumin, pocinčani čelik, te samogasivi materijali iz plastike.

- Kabeli moraju biti proizvedeni prema Hrvatskim normama. Plaševi kabela će biti izvedeni od teško zapaljivog izolacionog materijala.
- Opasnost od plinske boce i plamenika prigodom izrade kabelskih glava i spojnica otklanja se opreznim radom i upotrebom plamenika na otvorenim prostorima i udaljavanjem svih zapaljivih stvari oko mjesta rada.
- Od kratkog spoja, instalacija će biti štićena odgovarajućim osiguračima (automatski ili rastalni), te magnetotermičkim relejima.
- Za elektromotorne pogone, instalacija će biti štićena bimetalnim relejima od preopterećenja.
- Svi spojevi će se izvesti čvrsto spojnica, te će se ukloniti opasnost od iskrenja, kao jednom od čestih uzroka nastajanju požara.
- Razdjelnici jake struje će biti izrađeni od materijala koji su nezapaljivi ili samogasivi (ne podržavaju gorenje).
- U svakom razvodnom ormaru će se ugraditi glavne sklopke ili zaštitni uređaj diferencijalne struje za isklup dijela potrošača koji se napaja iz tog razvodnog ormara.
- Kabeli će se polagati podžbukno, u instalacionim cijevima.
- U razdjelnike će se postaviti odvodnici prenapona 280V, 10kA tip 2+3,
- Predviđeno je povezivanje svih metalnih masa na zajednički uzemljivač.
- Sva tehnološka oprema će biti uzemljena.
- Sve metalne mase će se efikasno uzemljiti.
- Uzemljiti će se vodovodne cijevi pri ulazu u građevinu,

- Građevina će biti štíćena sustavom za zaštitu od djelovanja munje na građevinama detaljno opisana u tehničkom opisu građevine.
- Unutar razvodnog ormara GRO biti će ugrađena glavna sklopka kojom će biti moguće isključiti napon ručno i daljinski pomoću tipkala daljinskog isklopa (RJP-01) postavljenih na razvodnom ormaru i fasadi.
- Na stubište i hodnike građevine te na evakuacijske izlaze će biti postavljena panik rasvjeta 2h za osvjetljenje u slučaju nestanka napona. Nivo osvjetljenja za evakuacijske putove definiran je u širini od 2 m i to: 1 lx. na centralnim osima u širini od 1 m, 0,5 lx. na preostalom dijelu širine puta. Protupanična rasvjetna tijela postavljaju se iznad promjene smjera na putu evakuacije, iznad izlaznih vrata, iznad sigurnosnih oznaka, iznad javljača i sklopki sigurnosnih sustava, iznad svakog križanja na putu evakuacije, svake promjene nivoa na putu evakuacije, opreme za gašenje požara (hidranti, vatrogasni aparati). Predviđeno je da protupanična rasvjetna tijela imaju oznaku sa simbolom (piktogramom) koja nedvojbeno ukazuje na izlaze.
- U građevini će se ugraditi sustav za dojavu požara detaljno opisan u MAPA VIII: Projekt sustava za dojavu požara.
- Alarmno stanje vatrodojavne centrale podrazumijeva:
 - dojava alarma u dojavni centar vatrogasne brigade putem digitalnog komunikatora i telefonske linije,
 - uključivanje zvučnih i vizuelnih alarma,
 - isključivanje sustava ventilacije,
 - aktivaciju protupožarnih zaklopki,
 - otvaranje prozora za odimljavanje,
 - rukovoditelj plana evakuacije i spašavanja ili njegov zamjenik počinje sa utvrđenim postupkom evakuacije odoba iz prostora,
 - započinje postupak nesporednog gašenja požara od strane za to osposobljenih zaposlenika sve do dolaska vatrogasne postrojbe.
- Dizalo unutar građevine je evakuacijsko, te će se napajati ispred glavne sklopke, isključivanjem glavne sklopke u GRO dizalo mora ostati pod naponom.
- Na stubište građevine će se ugraditi kontrolni sustav za automatsko odimljavanje za upravljanje elektromotornim pogonom prozora za odimljavanje. Sustav se sastoji od: a) kontrolne jedinice sa manualnom jedinicom za aktivaciju (prizemlje), manualna jedinica za aktivaciju (zadnji podest), releja za spoj na sustav za dojavu požara. Sustav za odimljavanje se uključuje ručno putem manuelnih jedinica za aktivaciju te automatski nakon prorade sustava za dojavu požara.
- Na granicama požarnih sektora će se protupožarno brtviti prodori kabela.

2.4 Klasifikacija vanjskih utjecaja

Sadrži klasifikaciju i označavanje vanjskih utjecaja koji se uzimaju u obzir pri projektiranju i izvođenju električne instalacije

Utjecaj okoline:

- temperatura okoline:	AA4 (-5 do +40°C)
- nadmorska visina:	AC1 (≤ 2000 m)
- prisustvo voda:	AD1 (zanemarivo)
- prisustvo stranih čvrstih tijela:	AE1 (zanemarivo)
- prisustvo korozivnih ili prljavih tvari:	AF1 (zanemarivo, neznatne količine prašine)
- mehanička naprezanja, udari:	AG2 (srednje jačine, uvjeti u industriji)
- mehanička naprezanja, vibracije:	AH2 (srednje jačine, uvjeti u industriji)
- prisustvo flore i/ili gljivica:	AK1 (zanemarivo)
- prisustvo faune:	AL1 (zanemarivo)
- el.mag., el.stat. utjecaj i utjecaj ioniz.:	AM1 (zanemariv)

sunčevo zračenje:	AN1 (zanemarivo)
- seizmički efekti:	AP1 (zanemarivo)
- gromovi:	AQ1 (zanemarivo)
Upotreba:	
- osposobljenost osoba:	BA1 (neobaviješteni)
- električna otpornost ljudskog tijela:	BB1 (normalna)
- dodir osoba sa potencijalom zemlje:	BC1 (nema dodira, nevodljiva mjesta)
- priroda mat. koji se obrađ. ili je usklad:	BE1 (nema opasnosti)
- mogućnost evak. u slučaju hitnosti:	BD1 (mala gustoća naseljenosti, dobri uvjeti evak.)
Konstrukcija zgrade:	
- sastav zgrade:	CA1 (nezapaljiv)
- struktura zgrade:	CB1 (zanemarivo)

2.5 Tehnički opis građevine

Namjera investitora je izgraditi društvenu građevinu (osnovna škola) u Zadru na predjelu Novi Bokanjac na k.č. 782/1512 k.o. Bokanjac.

Planirana nova gradnja biti će u skladu sa:

- Prostornim planom uređenja Grada Zadra - Glasnik Grada Zadra br. 4-04.
- liD prostornog plana uređenja Grada Zadra - Glasnik Grada Zadra br. 3-08, 4-08, 10-08, 16-11, 02-16, 13-16.

Na građevnoj čestici predviđena je izgradnja osnovne škole s pripadajućom dvodijelnom školskom sportskom dvoranom u skladu s programom Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

U školi se predviđa održavanje nastave u dvije smjene u 16 razrednih odjela: 8 odjela razredne i 8 odjela predmetne nastave.

U tlocrtnoj dispoziciji, a zbog konfiguracije i orijentacije obuhvata škola je projektirana kao pravilni raster tipa 'češalj' u dužem smjeru orijentirana u pravcu sjever - jug.

Škola je predviđena na južnom dijelu obuhvata dok je školska sportska dvorana sa vanjskim sportskim terenima predviđena na sjeveru obuhvata.

Dvorana je predviđena za korištenje samo za potrebe škole; u dvorani je predviđeno gledalište s teleskopskim tribinama, za cca 250 ljudi.

TEHNIČKI OPIS

2.6 Opći i tehnički uvjeti

1. Ovi tehnički uvjeti su sastavni dio elaborata za izradu električne instalacije osvijetljenja, utičnica i stalnih priključaka, elektro-motornog pogona i kao takvi obavezni su za izvođača i investitora pri izgradnji objekta.
2. Cjelokupna instalacija mora se izvesti prema planovima, shemi razvoda i proračuna, prema važećim propisima za električne instalacije, a u skladu sa HRN-om.
3. Izvođač je dužan prije početka radova dobro proučiti projekt i sve eventualne propuste i nejasnoće u projektu razjasniti prije početka nabave materijala i njegove ugradnje. Ukoliko dođe do izvjesnih izmjena pri izvođenju, izvršiti potrebne korekcije uz pismenu suglasnost nadzornog inženjera.
4. Materijal za instalaciju mora biti dobrog kvaliteta i odgovarati postojećim propisima. Pored materijala mora i sam rad biti solidan i sve što bi se u toku rada i kasnije pokazalo nesolidno, izvođač je dužan nadoknaditi o svom trošku.
5. Na osnovu ovog projekta, Investitor može zaključiti ugovor o isporuci odnosno ugradbi uređaja pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu instalacija samo s izvođačem koji je registriran za proizvodnju odnosno ugradbu instalacionih materijala i opreme.
6. Prije ugovaranja radova izvođači su dužni kontrolirati usklađenost projektne specifikacije materijala na crtežima prikazanim stanjem.
7. Projektant garantira za ispravan rad uređaja ili opreme samo uz uvjet da su isti izvedeni točno prema projektu, kao i uz uvjet da su pri izradi odnosno pri ugradbi upotrebljeni samo proizvodi, koji su navedeni u ovom projektu.
8. Za ispravan rad uređaja, izvođač treba preuzeti garanciju u trajanju od dvije godine po primopredaji objekta odnosno uređaja.
9. Izvođač je dužan prije početka rada na licu mjesta provjeriti optimalnost izvedbe prema ovom projektu, uskladiti sve mjere predviđene projektom, te u izvedbenim nacrtima u skladu s istim, izvršiti potrebne ispravke, ali uz obaveznu suglasnost projektanta.
10. Investitor je dužan na zahtjev odmah po dovršenoj ugradbi sastaviti primopredajnu komisiju, koja će u njegovo ime preuzeti instalaciju. U komisiji uz predstavnika Investitora, mora obavezno biti projektant-nadzorni organ.
11. Ukoliko komisija primi objekt bez primjedbe, od tog dana počinje teći rok garancije izvođača. Ukoliko primopredajna komisija ustanovi izvjesne manjkavosti, izvođač je dužan iste odmah na poziv Investitora, a najkasnije u roku od mjesec dana, otkloniti i o tome obavijestiti primopredajnu komisiju, koja je dužna da se odmah sastane i preuzme ispravan uređaj. Garantni rok u tom slučaju teče od dana preuzimanja uređaja.
12. Ukoliko izvođač na prvi poziv investitora ne pristupi otklanjanju nedostatka, investitor može ustupiti te radove drugom izvođaču na trošak glavnog izvođača uz potrebnu obavijest istog.
13. Troškove primopredajne komisije, kao i troškove pogona, pod kojim se podrazumijevaju: potrošnja el.energije i dr., te potrebno ljudstvo za rukovanje uređajima snosi investitor.
14. Ukoliko Investitor želi da se tijekom pogona izvrši određena mjerenja i ispitivanja, izvođač je dužan da investitoru stavi na raspolaganje potrebno ljudstvo i instrumente, a sve troškove u vezi s tim snosi Investitor. Ukoliko to izvođač ne učini, može se investitor poslužiti ovlaštenjem iz točke 8. ovih uvjeta.
15. Izvođač je dužan prilikom primopredaje uručiti investitoru uputstva za rukovanje i održavanje uređaja u dva primjerka, od kojih jedan primjerak treba biti izložen u prostoriji u kojoj se rukuje instalacijama i uređajima, kao i dvije kopije nacrtu u kojima će biti stvarno izvedbeni radovi instalacije po položaju i obliku.
16. Budući rukovalac mora posjedovati odgovarajuću stručnu kvalifikaciju za rad na dotičnoj instalaciji. Rukovalac mora biti u potpunosti upoznat s ovim elaboratom i izvedenim stanjem.
17. Po izvođenju i montaži instalacija i opreme izvođač se treba u potpunosti pridržavati tehničkog opisa, koji je sastavni dio ovog elaborata.
18. Sve napomene u nacrtnoj dokumentaciji, odnosno specifikaciji sastavni su dio i ovih "Općih i tehničkih uvjeta".
19. Ograditi energetske kabele i sve vodove i dijelove el.opreme i uređaja pod naponom višim od 50V.
20. Posebno je zabranjeno manipuliranje dugačkim metalnim predmetima, uređajima, strojevima i slično ispod vodova pod naponom.
21. U blizini trafostanica NN 0,4kV i više preduzeti posebne mjere izolacije-gumene čizme, rukavice od izol.materijala i dr. te ne dodirivati nikakve metalne dijelove golim rukama.
22. Kod izrade nastavaka ili povezivanja TK ili drugih kabela treba najprije Cu-kabelom ili žicom min.50mm² povezati metalne plašteve i provjeriti da među kabelima koji se spajaju nema napona ili potencijalne razlike napona.
23. Prilikom izvođenja radova na gradilištu potrebno je imati stručnu osobu sa ovlaštenjem, odnosno ispitom iz područja zaštite na radu – čije su instrukcije i upute obvezatne za sve učesnike u izvođenju radova.

24. U slučaju nepovoljnih meteo prilika, posebno grmljavine radove treba prekinuti.
25. Sve djelatnike rukovoditelj gradilišta treba upozoriti na sve opasnosti i uputiti ga kako raditi na siguran način.
26. Na gradilištu izvoditelj treba osigurati sve higijenske i sanitarne uvjete.
27. Po završetku elektroinstalaterskih radova električnu instalaciju treba ispitati ovlašteni ispitivač.
28. Investitor je dužan u ugovoru sa izvođačem odrediti vrijeme garantnog roka za ovu instalaciju. Garantni rok ne smije biti kraći od dvije godine dana a računa se od dana prijema ove instalacije. U ovom roku izvođač je dužan sve kvarove i nedostatke instalacije, koji proizilaze kao posljedica nesolidnog rada ili lošeg kvaliteta upotrijebljenog materijala, otkloniti o svom trošku. Za kvarove koji proizilaze zbog nestručnog rukovanja instalacijama izvođač nije odgovoran.
29. Sav otpad pri izvođenju radova izvođač je dužan odnijeti sa gradilišta. Mjesto odnošenja otpada dužan je odrediti investitor pri sastavljanju ugovora sa izvođačem.

NAPOMENA INVESTITORU

Investitor treba na gradilištu imati tijekom građenja dokumentacija na gradilištu u skladu sa zakonom o gradnji (NN br. 153/13)

- Imenovanje inženjera gradilišta odnosno voditelja radova
- Imenovanja nadzornog inženjera, odnosno gl. nadzornog inženjera
- I drugo u skladu sa zakonom

2.7 Električna instalacija jake struje

Tehnička svojstva električne instalacije moraju biti takva da, tijekom trajanja građevine u koju je ugrađena, uz propisano, odnosno projektom određeno izvođenje i održavanje električne instalacije, građevina i električna instalacija podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoliša, tako da tijekom građenja i uporabe građevine predvidiva djelovanja ne prouzroče:

- požar i/ili eksploziju građevine odnosno njezinog dijela,
- opasnost, smetnju, štetu ili nedopustiva oštećenja tijekom uporabe građevine,
- električni udar i druge ozljede korisnika građevine i životinja,
- buku veću od dopuštene,
- potrošnju električne energije veću od dopuštene.

2.8.1 Napajanje električnom energijom

Za predmetnu stambenu građevinu je donešena Prethodna elektroenergetska suglasnost (PEES) br. _____ od _____. Priključak stambene građevine će se izvesti sa TS _____, izvod _____, podzemno kablom _____ mm², sve prema uvjetima HEP-a.

INSTALIRANA SNAGA :

P=165 kW,

cos ϕ > 0,95

SUSTAV RAZVODA: TN-C-S,

SUSTAV ZAŠTITE: ZUDS

Mjesto predaje električne energije biti će samostojeći SPMO ormar koji će se smjetiti na rubu parcele. SPMO će biti samostojeći priključno mjerni ormar SPMO-P/2 za nazivnu struju do 400A u zaštiti IP65 za ugradnju dva trofazna brojila, komplet sa betonskim postoljem. Mjerenje se vrši preko el. brojila i strujnih mjernih transformatora koji su ugrađeni na sabirnice. U ormar ugraditi trofazno dvotarifno industrijsko brojilo, strujne mjerne transformatore 250/0,5A kl.0,5A; trolpolna iskllopiva pruga 400A, mjerni terminal RIZ PK-100.

2.8.2 Razvodni ormari

Unutar društvene građevine - osnovne škole predviđeni su sljedeći tipovi razvodnih ormara:

- glavni razvodni ormar GRO u prizemlju građevine pored glavnog ulaza, metalni samostojeći,
- razvodni ormar RO-1 u prizemlju građevine, položaj u hodniku „4“, metalni uzidni,
- razvodni ormar RK u kotlovnici u prizemlju građevine, metalni nadzidni,
- razvodni ormar RO-Kuhinja u kuhinji u prizemlju građevine, metalni nadzidni,
- razvodni ormar RO-4 u caffe baru u prizemlju građevine, plastični uzidni,

- razvodni ormar RO-Dvorana u dvorani u prizemlju građevine, metalni uzidni,
- razvodni ormar RO-2 u kabinetu na katu građevine, metalni uzidni,
- razvodni ormar RO-3 u kabinetu na katu građevine, metalni uzidni,

U razvodne ormare potrebno je ugraditi glavne sklopke ili zaštitni uređaj diferencijalne struje za isključivanje potrošača koji se napaja iz te razvodnog ormara.

U svim razvodnim ormarima treba postaviti oznake pripadnosti svih strujnih krugova na sve osigurače i ugraditi opremu prikazanu u nacrtima u prilogu.

2.8.3 Instalacija glavnog energetskog razvoda

Primarni razvod: Sa SPMO ormara napojiti glavni razvodni ormar GRO kabelom NAYY 4×185mm² + Cu 95mm² uz. uže. u cijevima 2× KABUPLAST Φ160 + KABUPLAST Φ110 položenim u kabelskim kanalima. Na mjestima račvanja trase odnosno savijanja kabela postaviti će se montažni kabelski zdenci MZ D2 nosivosti 150kN u pješačkom i 400kN u kolnom dijelu.

Sekundarni razvod: Sa GRO (ujedno i razvodni ormar dijela prizemlja škole) napojiti:

- razvodni ormar dijela prizemlja škole RO-1 kabelom NYY-J 5×10mm² + H07V-R 16mm² ž/z na kabel trasi,
- razvodni ormar kotlovnice u prizemlju RK kabelom NYY-J 5×6mm² + H07V-R 16mm² ž/z na kabel trasi,
- razvodni ormar kuhinje u prizemlju škole RO-Kuhinja kabelom NYY-J 5×25mm² + H07V-R 25mm² ž/z na kabel trasi,
- razvodni ormar caffe bara u prizemlju RO-4 kabelom NYY-J 5×6mm² + H07V-R 16mm² ž/z na kabel trasi,
- razvodni ormar dvorane u prizemlju RO-Dvorana kabelom NYY-J 5×16mm² + H07V-R 25mm² ž/z na kabel trasi,
- razvodni ormar dijela škole na katu RO-2 kabelom NYY-J 5×10mm² + H07V-R 16mm² ž/z na kabel trasi,
- razvodni ormar dijela škole na katu RO-3 kabelom NYY-J 5×10mm² + H07V-R 16mm² ž/z na kabel trasi,

kako je to naznačeno u grafičkom dijelu projekta.

Prilikom prolaska kabel trasa, odnosno kabela kroz granicu požarnog sektora (u zidu ili u stropu) potrebno je izvesti protupožarno brtvljenje odgovarajućim sredstvima (protupožarni jastučići, mort, kit i premazi) S60. Svaki brtvljeni prodor je potrebno označiti i o tome sastaviti elaborat sa prikazima brtvljenja.

Metalne kabelske trase u spuštenu stropu na evakuacijskim putevima moraju biti izvedene s funkcionalnošću u slučaju požara E30 te obložene protupožarnom bandažom.

2.8.4 Instalacija priključnica i stalnih priključaka

Instalaciju jednofaznih priključnica i stalnih priključaka općih prostora izvesti kabelima NYM-Y 3×2,5mm², NYM-Y 5×2,5mm², u cijevima CS Φ20 i CS Φ25 te na kabel trasama.

Sve priključnice trebaju biti sa zaštitnim kontaktom, nazivne struje 16A(32A), 230V, 400V. Zaštita od kratkog spoja, preopterećenja i nedozvoljenog napona dodira izvesti će se automatskim i rastalnim instalacionim osiguračima.

Priključnice će se ugraditi na visinu 0,35m od gotovog poda ili kako je naznačeno u nacrtu u prilogu. U svrhu lakšeg održavanja, na sve priključnice će se postaviti oznaka pripadajućeg strujnog kruga (ili redni broj automatskog prekidača) razvodnog ormara sa kojeg se ista napaja.

Napajanje dizala izvesti kabelom NXHX FE180/E60 5×6mm² u cijevi CSS Ø32.

2.8.4 Instalacija rasvjete

Potrebna osvjetljenost prostora zadana je HRN EN 12464 za opće prostorije te prema zahtjevima investitora za posebna mjesta (učionice, kabineti i sl.). Proračun osvjetljenosti je izvršen sa programskim paketom „ReluxPro 2016.1.2.0“ Relux Informatik AG, te su izabrani vrste i tipovi rasvjetnih tijela/armatura potrebnih karakteristika i naznačeni u nacrtima.

Sve izabrane svjetiljke su LED, energetski učinkovite svjetiljke sa učinkovitim i ekološki prihvatljivim izvorima svjetlosti.

Paljenje rasvjetnih tijela unutar prostora učionica, hodnika i sanitarnih čvorova izvesti će se senzorom prisutnosti.

Rasvjetna tijela napojiti iz pripadnih razvodnih ormara kabelima NYM-Y 3×1,5mm² i NYM-Y 3×2,5mm² položenih u spušenom stropu na kabel trasama i kabelskim obujmicama.

Za vanjsku rasvjetu parkirališta i prilaza građevini izabrani su LED svjetiljke na stupu, odgovarajuće IP zaštite, tipa i snage navedene u nacrtima i troškovniku, upravljani preko svjetlosne sklopke.

Rasvjetna tijela vanjske rasvjete napojiti iz razvodnog ormara GRO kabelima NYM-Y 3×6mm² i NYM-Y 5×10mm² uvučenih u KABUPLAST Ø50 cijevi i položenih kabelskim rovovima.

2.8.4.1 Rasvjeta u nuždi

Glavne funkcije sustava rasvjete u nuždi jesu:

- da omogući ljudima siguran izlaz iz problematičnih zona, odn. pružanje dovoljno rasvjete uzduž puteva za evakuaciju, tako da osobe sigurno mogu pronaći put do izlaza za vrijeme ispada mrežnog napona, ili u slučaju havarija, odn. prirodnih katastrofa (požari, potresi i sl.);
- da osigura adekvatne znakove i orijentacijske uvjete, kako bi ljudi pronašli evakuacijske putove;
- osiguravanje lake identifikacije požarne sigurnosne opreme, koja se nalazi na putu prema van.

Rasvjeta u nuždi, dijeli se na dvije osnovne funkcije: sigurnosnu rasvjetu i pomoćnu, odn. pričuvnu rasvjetu.

Sigurnosna rasvjeta je dio nužne rasvjete definirana da osigura siguran izlaz u slučaju ispada energ. mreže i u slučaju elementarnih nepogoda (požar, potres...). Vrste sigurnosne rasvjete prema namjeni su:

I. Sigurnosna rasvjeta za evakuacijske puteve:

- Rasvjetljavaju i označavaju evakuacijske zone i putove, odn. označavaju sigurnosne izlaze, te PP opreme (izlazi, stubište, vatrogasni aparati...).

II. Protupanična rasvjeta (sig. rasv. velikih otvorenih prostora):

- Protupanična rasvjeta omogućuje siguran prekid operacija u visokorizičnim okruženjima, te osigurava sigurnu evakuaciju kroz evakuac. zone, te osigurava minimalnu vidljivost (npr. velike prostorije, dvorane, sportski objekti...)

III. Sigurnosna rasvjeta za radna mjesta s povećanom opasnošću:

- Omogućuje sigurnu evakuaciju situacija, prostora i radnih površina sa visokim rizikom, te omogućuje siguran prekid rada u rizičnim procesima (zaštita osoba pri radu na opasnim strojevima, velike dvorane, sportski objekti...).

Na stubište i hodnike građevine, prostore veće od 60mm² te evakuacijske izlaze će biti postavljena sigurnosna rasvjeta 2h za osvjetljenje u slučaju nestanka napona. Nivo osvjetljenja za evakuacijske putove definiran je u širini od 2 m i to: 1 lx. na centralnim osima u širini od 1 m, 0,5 lx. na preostalom dijelu širine puta. Protupanična rasvjetna tijela postavljaju se iznad promjene smjera na putu evakuacije, iznad izlaznih vrata, iznad sigurnosnih oznaka, iznad javljača i sklopki sigurnosnih sustava, iznad svakog križanja na putu evakuacije, svake promjene nivoa na putu evakuacije, opreme za gašenje požara (hidranti, vatrogasni aparati). Predviđeno je da protupanična rasvjetna tijela imaju oznaku sa simbolom (piktogramom) koja nedvojbeno ukazuje na izlaze.

Predviđene svjetiljke sigurnosne rasvjete će biti opremljene autonomnim izvorima (pojedinačna akumulatorska baterija) sposobnim za osvjetljavanje u trajanju 2h.

U prostorijama sa dvije ili više sigurnosnih svjetiljki, rasvjeta će biti izvedena sa najmanje dva strujna kruga.

2.8.5 Prikaz energetskog svojstva zgrade zahtjevi energetske učinkovitosti

Građevina je projektirana i izgraditi će se i održavati tako da tijekom uporabe ispunjava propisane zahtjeve energetske učinkovitosti.

Klimatski podaci za vanjski prostor uzeti su za najbližu odgovarajuću meteorološku stanicu ZADAR.

Svi zatvoreni prostori unutar predmetnog objekta tretiraju se kao grijani prostori odnosno, zgrada grijana na temperaturu $\Theta_{i1} \geq 18.0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Unutrašnja projektna temperatura grijanog dijela objekta uzeta je u vrijednosti $\Theta_{i\text{ rač}} = 20.0\text{ }^{\circ}\text{C}$, a vlažnost zraka definirana je u skladu sa intenzitetom korištenja prostora.

Pri projektiranju rasvjete i odabiru rasvjetnih tijela potrebno je voditi računa o racionalnoj uporabi energije. Racionalna uporaba energije za rasvjetu prvenstveno se ostvaruje korištenjem dnevnog svjetla, a ako to nije moguće treba koristiti energetski učinkovite svjetiljke s učinkovitim i ekološki prihvatljivim izvorima svjetlosti i pripadne uređaje kao i odgovarajuću regulaciju. U ostale potrošače električne energije svrstani su: računalna oprema, kuhinjska oprema, praonska oprema (perilice, sušilice, valjci za peglanje, pegle i sl.), ostala oprema (TV prijemnici, laptop, slobodne utičnice po prostorima), potrošači sustava pripreme potrošne tople vode, potrošači sustava grijanja (mono-split sustavi klima), potrošači sustava ventilacije (napa, ostala tlačna i odsisna ventilacija).

Zahtjevi za rasvjetljenost prostorija stambene građevine je u skladu sa normom HRN EN 12464-1:2012.

2.8.6 Tehnički normativi za izvođenje električnih instalacija

Tehnički uvjeti za određivanje i postavljanje električne opreme, ovisno o vanjskim utjecajima, utvrđeni su u normama HRN HD 384.4, HRN HD 384.5, HRN HD 60364. Tipovi distributivnih sustava, sustavi opskrbe i klasifikacija vanjskih utjecaja utvrđeni su u normi HRN HD 384.3.

Izolirani vodiči i kabele moraju se položiti tako da se lako mogu prepoznati pri ispitivanju, popravku ili zamjeni. Zaštitni vodič (PE vodič) i zaštitno-neutralni vodič (PEN vodič) obilježavaju se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni vodič (N vodič) svijetloplavom bojom. Kombinacija zelene i žute boje i svijetloplava boja ne smiju se upotrijebiti ni za koje drugo označavanje. Presjek i tip vodiča i kabela određuju se prema uvjetima za polaganje vodiča i kabela i prema trajno podnosivoj struji. Struja vodiča pri normalnom radu električne instalacije mora biti manja od nazivne struje osigurača ili nazivne vrijednosti struje djelovanja uređaja za zaštitu od preopterećenja strujnog kruga vodiča, a ta vrijednost mora biti manja od trajno dopuštene struje vodiča.

Presjek neutralnog vodiča mora biti jednak presjeku faznog vodiča u jednofaznom strujnom krugu ili u višefaznom strujnom krugu u kojem su presjeci faznih bakrenih vodiča manji od 16 mm^2 , a presjeci faznih aluminijskih vodiča manji od 25 mm^2 .

Presjek izoliranih vodiča postavljenih i mehanički zaštićenih u trajnim električnim instalacijama ne smije biti manji od $1,5\text{ mm}^2$ za bakrene vodiče, ni manji od $2,5\text{ mm}^2$ za aluminijska vodiče.

Glavni vodič za izjednačivanje potencijala mora imati presjek koji nije manji od polovine presjeka najvećeg zaštitnog vodiča u instalaciji, ali najmanje 6 mm^2 .

Spoj vodiča i druge električne opreme mora biti izveden tako da bude siguran i postavljen tako da dopušta mogućnost stalne provjere. Spoj mora biti pristupačan nakon skidanja alatom poklopca ili pregrade, a pristup mora biti stupnja zaštite najmanje IP 2X prema normi HRN EN 60529:2000/A1:2008. Spoj mora biti izveden tako da se ne smanji presjek ili ošteti vodič i izolacija. Izolirani vodiči i kabele ne smiju se nastavljati u instalacijskim cijevima i instalacijskim kanalima. Izolirani vodiči i kabele mogu se spajati samo u instalacijskim kutijama, kablskim spojnicama ili sklopnim blokovima, a mjesta spajanja moraju se izolirati stupnjem izolacije koja odgovara tipu električne razdiobe. Iznimno, u zidovima koji se montiraju od elemenata izlivenih od betona, spajanje se može obavljati i u kutijama zidnih utičnica, i to ispod utičnica, uz uvjet da dubina tih kutija dopušta smještaj spojeva istog strujnog kruga.

Na mjestima prolaza električne razdiobe kroz zidove, osim tipa koji se izvodi u instalacijskim cijevima i kanalima, mora se osigurati odgovarajuća dodatna mehanička zaštita (npr. pomoću čahura, cijevi, kutije i sl.).

Instalacijski vodovi tipa P upotrebljavaju se za elektroenergetske instalacije u suhim prostorijama za trajno polaganje u cijevi, kao i na izolacionim tijelima. Kabele bez ispune, kao što su kabele tipa PP/R, smiju se polagati samo u suhim prostorijama, i to ispod žbuke, a u šupljine stropova i zidova od betona i sličnog ne gorivog materijala i bez pokrivanja žbukom.

Polaganje kabela na zid dopušteno je ako kabel ima izolaciju od termoplastičnog materijala s ispunom i plaštem, ako se polaže na obujmice na zidu i ako je od poda do visine 2 m dodatno zaštićen od mehaničkih oštećenja. Razdjelne kutije i drugi pribor koji

se postavlja na zid uz polaganje ovog kabela moraju imati brtvene uvodnice i stupanj zaštite najmanje IP 5X utvrđene za vlažne prostorije, odnosno odgovarajući stupanj zaštite utvrđen za druge prostorije.

Najmanji dopušteni razmak između električne razdiobe i drugih instalacija jest 3 cm.

Električna razdioba ne smije se postaviti ispod neelektričnih instalacija na kojima je moguća kondenzacija vode ili drugih tekućina.

Ako se električna razdioba postavlja po zidovima, najmanji dopušteni razmak između elemenata električne razdiobe i zida je 5 mm.

Električna razdioba nižeg napona ne smije se postavljati u isti omotač ili cijev, niti blizu električne razdiobe čiji je napon viši, osim ako između te dvije razdiobe postoji izolacijska pregrada koja izdržava ispitni napon električne razdiobe višeg napona.

U istu instalacijsku cijev ili instalacijski kanal mogu se postavljati vodiči samo jednog strujnog kruga, osim vodiča upravljačkih i pomoćnih strujnih krugova.

Razdjelne kutije za kabele ili vodiče (u instalacijskim cijevima) što se polažu pod žbuku moraju biti od izolacijskog materijala ili od metala s izolacijskom postavom i uvodnicima od izolacijskog materijala. Za pričvršćivanje električne razdiobe mogu se upotrijebiti sredstva i primijeniti postupci koji ne izazivaju deformacije ili oštećenje izolacije, kao što su gipsanje, obujmice od izolacijskog materijala prilagođene obliku kabela, lijepljenje ili ukucavanje čavlima s podlozima pločicama od izolacijskih materijala i sl.

Kabeli položeni izravno u žbuku i u zid moraju po cijeloj duljini biti pokriveni žbukom debljine najmanje 4 mm. Iznimno, kabeli ne moraju biti pokriveni žbukom ako su položeni u šuplinama stropova i zidova od betona ili sličnog materijala koji ne gori i ne potpomaže gorenje.

Kabeli i instalacijski vodiči položeni u instalacijske cijevi u zidu ili kabeli položeni izravno u žbuku i ispod žbuke moraju se voditi vertikalni i/ili horizontalno, tako da budu paralelni s rubovima prostorije.

Pri horizontalnom polaganju kabela i instalacijski vodiči vode se na visini od 30 cm do 110 cm od poda i 200 cm iznad poda do stropa.

Pri vertikalnom polaganju kabela i instalacijskih vodiča udaljenost od rubova prozora i vrata mora biti najmanje 15 cm.

Trase kabela koji napajaju učvršćena grijala vode moraju se poklapati s osi postavljanja grijala vode.

Koso polaganje kabela i instalacijskih vodiča dopušteno je u stropu, ali ne i u zidovima.

Pri postavljanju izoliranih vodiča u instalacijske cijevi u zidu od nezapaljivog materijala ili betona, instalacijska cijev mora imati takve unutarnje mjere da se vodiči mogu lako vaditi i postavljati nakon postavljanja pribora. Instalacijska cijev mora biti izrađena od materijala koji ne gori niti ne potpomaže gorenje.

Kabeli se mogu ukopati u zemlju ako imaju odgovarajući omotač koji ih štiti od mehaničkih i drugih utjecaja. Pri polaganju kabela u zemlju dubina ukopavanja ne smije biti manja od 0,6 m od gornje površine zemlje, odnosno ne smije biti manja od 0,8 m ispod površine puta.

2.8.7 Uvjeti za održavanje električne instalacije

Po završetku svih radova izvođač mora izvršiti probni rad instalacija prema postojećim propisima.

Ukoliko se instalacija prilikom ispitivanja pokaže neispravnom izvođač ju je dužan dovesti u ispravno stanje o svom trošku.

Preuzimanje instalacije od izvođača može se izvršiti tek poslije završetka svih radova i ispitivanja ispravnosti instalacije.

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja električne instalacije provode se sukladno zahtjevima iz projekta građevine, ali ne rjeđe od:

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

Način obavljanja redovitih pregleda električne instalacije određuje se projektom građevine, a uključuje najmanje:

- a) pregled u koji je uključeno utvrđivanje jesu li svi dijelovi električne instalacije u ispravnom stanju,

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

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

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

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

2.9 Instalacija EKI i povezane opreme

2.9.1 Postojeća elektronička komunikacijska infrastruktura (EKI)

Na predmetnoj parceli postoji položena elektronička komunikacijska infrastruktura (u daljnjem tekstu EKI) i povezana oprema u formi podzemne telekomunikacijske kanalizacije. Prema Zakonu o elektroničkim komunikacijama (NN br. 79/08 i 90/11) u zoni EKI i druge povezane opreme ne smiju se izvoditi radovi niti graditi nove građevine koje bi mogle oštetiti ili ometati rad te infrastrukture ili opreme.

2.9.2 Zaštita i izmještanje postojeće pristupne EKI i povezane opreme

Trasa postojeće EKI i povezane opreme prikazana je u nacrtu br. 2: „Situacija“ te u nacrtu u „Izjavama operatera o postojećoj EKI infrastrukturi u području zahvata“.

Postojeća EKI i povezana oprema prolazi pored područja građenja predmetne građevine te se trasa postojeće EKI i povezane opreme u formi kabela kanalizacije potrebno zaštititi na siguran način, odnosno na način da postojeća EKI ne smije biti oštećena i ometana.

Izgradnjom nove komunalne infrastrukture i različite vrste objekata postojeća elektronička komunikacijska infrastruktura i povezana oprema ne smije biti oštećena i ometana, te mora biti osiguran pristup i nemetano održavanje iste tijekom cijelog vijeka trajanja.

U slučaju paralelnog vođenja ili približavanja trasi elektroničkog komunikacijskog kabela drugih podzemnih instalacija, moraju se poštivati sljedeće udaljenosti:

udaljenost od uporišta elektroenergetskih vodova do 1kV	1m
udaljenost od uporišta nadzemnih telekomunikacijskih kabela	1m
udaljenost od cjevovoda gradske kanalizacije, slivnika i toplovoda	1m
udaljenost od vodovodnih cijevi promjera do 200mm	1m
udaljenost od plinovoda s tlakom od 0,3 do 10Mpa	2m
udaljenost od instalacije i spremnika sa zapaljivim ili eksplozivnim gorivom	10m
udaljenost od živih ograda	2m
udaljenost od energetskog kabela do 1kV napona	0,5m
udaljenost od stabala drveća	2m

Pri polaganju kabela poduzima se više mjera zaštite, kao što su pravilan izbor trase, propisana dubina ukopavanja, određena mehanička zaštita i elementi koji upozoravaju na postojane kabela.

Prvo se obavlja trasiranje pri čemu se utvrđuju razmaci od čvrstih objekata (zgrada, prometnica i sl.). Zatim se obavlja kopanje rova, ručno ili posebnim strojevima. Kopanje se obavlja pravocrtno, a skretanje u luku (polumjer=20D). Polaganje cijevi i kabela obavlja se ručno ili pomoću vozila.

Koristiti će se PE-HD cijevi promjera $\Phi 50$. Cijevi kabelske kanalizacije polažu se na dubini od 80cm od razine tla. Rov kabelske kanalizacije se zatrpava slojem pijeska debljine najmanje 15cm. Nakon toga se rov zatrpava slojem zemlje od 15-25cm i na taj sloj se polaže posebna upozoravajuća vrpca od plastične mase žute boje s tekstom „Pozor kabel“.

Da bi se kabelska kanalizacija mogla koristiti, na određenim razmacima se grade kabelski zdenci.

Križanje podzemnih elektroničkih komunikacijskih kabela s elektroenergetskim kabelima izvodi se u pravilu po kutom od 90° , ali ni u kojem slučaju kut ne može biti manji od 45° , a udaljenost od energetskih vodova nazivnog napona do 1kV treba biti 0,5m.

Ukoliko ovu udaljenost u realnim uvjetima nije moguće postići, potrebno je na dionici na kojoj nije moguće udovoljiti ovom uvjetu osigurati dodatnu zaštitu kabela uvlačenjem elektroenergetskih kabela u zaštitne cijevi od dobro vodljivog materijala (željezo i sl.), a elektroničkih komunikacijskih kabela u cijevi od nevodljivog materijala (PVC ili PE).

Namjeravani zahvat je prikaza u nacrtu broj 2 u prilogima.

Projektom dokumentacijom (arhitektonsko-građevinski projekt, projekt hidroinstalacija, projekt odvodnje, projekt elektroinstalacija) su osigurane potrebne udaljenosti drugih instalacija u odnosu na postojeću podzemnu EKI te se na taj način zadovoljavaju uvjeti iz „Pravilnika o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 42/09, 39/11, 75/13)“.

2.9.3 Uvjeti zaštite postojeće EKI

- Izvođač radova obavezan je prije početka radova u blizini EKI zatražiti iskolčenje (mikrolokaciju) trase podzemne EKI zahtjevom na Optima d.d. ili podatke za iskolčenje.
- Troškove zaštite, označavanja i eventualnog oštećenja EKI snosi investitor.
- Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati i dovesti do oštećenja TK kapaciteta, investitor je odmah dužan prijaviti na Optima d.d.
- Investitor je dužan pravovremeno (minimalno 7 kalendarskih dana prije početka radova) dostaviti obavijest o početku izvođenja radova kontakt osobi, kako bi se osigurala nazočnost ovlaštenih osoba.

2.9.4 Pristupna kabelska kanalizacija

Prema posebnim uvjetima HAKOM-a za predmetnu poslovnu građevinu mora se za potrebe priključenja građevine na elektroničku komunikacijsku infrastrukturu izgraditi kabelska kanalizacija koja će omogućiti vlasniku građevine slobodan izbor operatora, a svim operatorima pristup zgradi uz ravnopravne i nediskriminirajuće uvjete.

Potreban kapacitet kabelske kanalizacije (svijetli presjek u m^2 raspoloživog prostora za kabele, izvedenog kao kombinacija cijevi promjera sukladno propisima o kabelskoj kanalizaciji) prema namjeni građevine:

- samostojeća poslovna a zgrada $0,0133 m^2 \rightarrow 2 \times PEHD \Phi 90 + PEHD \Phi 50$

Kabelska kanalizacija EKI i povezane opreme će se izgraditi kao sustav podzemnih cijevi i kabelskih zdenaca. Potrebno je osigurati koridor 0,5m u koje će se položiti gore navedene cijevi za pristup do građevine. Kabelski zdenci će biti nosivosti 125kN u pješačkom hodniku i slobodnom terenu, 400kN u kolniku i svim ostalim površinama predviđenim za promet vozila.

Minimalne udaljenosti EKMI od podzemnih energetskih kabela nazivnog napona do 10kV iznosi 0,5m, a od 10kV do 35kV iznosi 1,0m. Razmak EKI kabela sa vodovodnim i kanalizacijskim cijevima iznosi 0,5m, a visinska razlika 0,5m s tim da vodovodna cijev prođe ispod kabela EKI.

2.9.5 Instalacija EKI i povezane opreme građevine

Društvena građevina - Osnovna škola će se priključiti na elektroničku komunikacijsku infrastrukturu sa pristupne točke EKI (BEF, APS/SPS) ugrađene u ormaru BD/FD.1 unutar građevine.

Unutar građevine postoje sljedeći komunikacijski ormari:

- BD/FD.1 – komunikacijski ormar dijela prizemlja, samostojeći, dimenzija 0,6×0,6×2,2m (42U),

- FD.2 – komunikacijski ormar kata, samostojeći, dimenzija 0,6×0,6×2,2m (42U),

- FD.3 – komunikacijski ormar dvorane, zidni, dimenzija 0,34×0,3×0,34m (6U),

- FD.4 – komunikacijski ormar učionice informatike, zidni, dimenzija 0,6×0,6×12U,

Vežu između BD/FD.1 te ormara kata FD.2 ostvariti sa kabelima 3× S/FTP cat.6 LS0H 4x2x0,57mm, 2× CATV 1,13/4,8 AF 75 Ω i OF MM 8× 50/125 μm OM2 položene na kabel trasi.

Vežu između BD/FD.1 te ormara dvorane FD.3 ostvariti sa kabelima 2× S/FTP cat.6 LS0H 4x2x0,57mm, CATV 1,13/4,8 AF 75 Ω i OF MM 8× 50/125 μm OM2 položene na kabel trasi.

Vežu između BD/FD.1 te ormara informatike FD.4 ostvariti sa kabelima 2× S/FTP cat.6 LS0H 4x2x0,57mm, CATV 1,13/4,8 AF 75 Ω i OF MM 8× 50/125 μm OM2 položene na kabel trasi.

Metalne kableske trase u spušenom stropu na evakuacijskim putevima moraju biti izvedene s funkcionalnošću u slučaju požara E30 te obložene protupožarnom bandažom.

Sa svih ormara izvesti instalaciju računalnih priključnica RJ45 cat.6 kabelom tipa S/FTP LS0H cat.6 4×2×0,57mm položenog podžbukno u instalacijskim cijevima.

Klasa mreže je E, frekventijske širine 250MHz za primjenu kao što su: telefon, Fast Ethernet 100-BaseTX, Gigabit Ethernet 1000-BaseT i 1000-BaseTX, Token Ring 4/16, ATM 155 Mbit/s, Cable sharing, VoIP (Voice over IP), PoE (Power over Ethernet).

Računalne priključnice su RJ45 cat.6 oklopljene. Računalne priključnice postaviti podžbukno na visinu 0,4m od poda.

Unutar svih komunikacijskih ormara ugraditi opremu za razdiobu signala EKI (ADSL filter, telefonski splitter, switch, patch paneli) Instalacija računala i telefona je prikazana u nacrtima u prilogu.

2.9.6 RTV instalacija

RTV stanica omogućuje prijam i distribuciju 6 digitalna zemaljska multipleksa (DVBT), 8 digitalnih satelitskih paketa (cca 40-ak programa) sa satelita ASTRA i HOT BIRD te UKV radio programa. Signal se od antena do ormarića dovodi koaksijalnim kabelom SAT 17.

Na najgornjoj etaži se nalazi bazni ormar za distribuciju zemaljskih i satelitskih programa dok se distribucijski elementi nalaze na svakom katu u ormarima 300x400x150.

Svi zemaljski TV i UKV programi obrađeni su sa baznom stanicom STC 160 koje ima mogućnost konvertiranja kanala na niže frekventno područje. Razina Tv programa iz pojačala je 100 dB/uV, FM radio programa 90 dB/uV. Zemaljski programi obrađeni su modulom HDMT 265. Digitalni satelitski moduli su obrađeni modulima HDM 660T koji QPSK signal konvertiraju u DVBT te se na TV prijemnicima ti programi otvaraju DVBT tunerom. UKV je obrađen modulom HRM 225.

Svi obrađeni programi su u DVBT standardu.

Ormarić stanice potrebno je povezati Cu P/F vodom 16 mm² na gromobransku hvataljku uz antenski stup.

Sve antene montirane su na dvodjelni stup dužine 3 metara. Prilikom montaže potrebno je paziti na minimalni razmak antena.

Antenski stup potrebno je kvalitetno učvrstiti i usidriti.

Distribucijska mreža dovodi signal od stanice preko katnih antenskih ormarića te dalje preko razdjelnika do antenskih priključnica. Svi razdjelnici se montiraju u antenske ormariće koje se nalaze na svakoj etaži.

Koriste se razdjelnici u F tehnici, koja omogućuje dobru oklopljenost i zaštitu od smetnji. Neiskorištene izlaze iz razdjelnika treba zaključiti za 75 Ohma zaključnim otporom.

Koristi se koaksijalni kabel SAT 17, koji ima gušenje 17 dB/100m/860 MHz i 35 dB/100m/2300 MHz. Kabeli se uvlače u termoplastične cijevi CSS 40 (vertikale) i CSS 20.

U sobama se montiraju antenske priključnice TV/R a EDU 04 koje imaju prolazno gušenje 1 dB. Priključnice se u postavljaaju na visini 0,3 m od gotovog poda.

Maksimalna duljina pojedine linije od multiprekidača neće prelaziti 25 m, a razina svih Tv programa na priključnicama biti će 66-73 dB/uV.

Gornje vrijednosti zadovoljavaju hrvatske norme.

Objekt je potrebno prirediti za budući priključak na kabelsku televiziju. To znači da treba postaviti dodatne prazne cijevi i instalacijske kutije, paralelno sa onima koje se koriste za ZAS, te ih povezati sa TT zdencom.

Nakon završetka radova, sustav je potrebno atestirati od strane ovlaštene pravne osobe

2.9.7 Instalacija el.satova

Po hodnicima postaviti impulsne satove. Tipkalo za uključenje zvona postaviti u dogovoru sa korisnikom u portu škole.

Ožičenje izvesti PP 2x1,5mm² kabelom.

Nakon dovršenja radova instalaciju ispitati te izdati potrebne protokole .

2.9.8 Ozvučenje

Sustav ozvučenja sastoji se od modularne, mrežno upravljive opreme smještene u rack u prostoru zbornice na katu. Prostor školske dvorane imati će zasebni sustav ozvučenja.

Razglasna centrala sadrži mrežno upravljive uređaje za nadzor i kontrolu sustava ozvučenja sa bilo kojeg PC uređaja u mreži koji ima administratorske ovlasti i instalirani besplatni DaVinci softver za upravljanje sustavom (kompatibilan sa WIN 10).

Administratorske ovlasti se određuju dodjeljivanjem korisničkog imena i šifre za pojedine PC uređaje koji imaju mogućnost nadzora (i/ili upravljanja).

Razglasna centrala sadrži vezu sa VDC centralom za alarmiranje posjetitelja putem sustava ozvučenja.

Na dobiveni kontakt sa VDC-a prioritarno na sve zvučničke linije kreće prethodno nasnimljena poruka naviše jezika. Isti uređaj se koristi i za slanje ostalih nasnimljenih poruka (najave, ..).

Sustav ozvučenja u školi je povezan i usklađen sa sustavom video projekcija / multimedije.

U zbornicu postaviti pojačalo i mikrofoni. U sve učionice ,blagavaonu,dvoranu i hodnike postaviti zvučnike prema nacrtima u prilogu.

Ožičenje izvesti zvučničkim kabelom položenim u tičino cijevi ili kableske police.

Nakon dovršenja radova instalaciju ispitati te izdati potrebne protokole .

2.9.10 Tehnički uvjeti za ugradnju elektroinstalacija EKI i povezane opreme

Priključenje objekta na TT mrežu izvesti prema ovom projektu i izdanim uvjetima HAKOMa. Izvođač mora biti ovlašten za izvođenje radova EKI i povezane opreme i imati radnike odgovarajućih kvalifikacija za ove radove.

Izvođač radova obavezan je prije početka radova proučiti projekt i na vrijeme zatražiti od projektanta eventualna objašnjenja.

Izvođač radova dužan je prije početka radova sa predstavnikom investitora, a po potrebi i drugim zainteresiranim osobama obići teren i upoznati se sa vrstom i obimom potrebnih radova na terenu.

Prije početka radova na izgradnji kableske i pristupne TT kanalizacije i polaganju TT kabela potrebno je pismeno izvjestiti nadležnu službu zbog vršenja stručnog nadzora od strane iste.

Radovi se moraju izvesti u skladu sa važećim tehničkim propisima, općim propisima.

Ukoliko se tokom rada ukaže potreba za izmjenama u odnosu na projektom data rješenje koja mogu nastati uslijed izmjena terenskih ili općih uvjeta ili na osnovu zahtjeva investitora ili vlasnika objekata i terena, izvođač će po njima postupiti tek nakon pismenog zahtjeva nadzornog inženjera za ovaj rad putem knjige izvođača rada.

Svaku izmjenu mora prethodno odobriti nadzorni inženjer, dati kratki opis izmjene unijeti u građevinski dnevnik i ovjeriti svojim potpisom. Za odstupanja i izmjene napravljene bez suglasnosti nadzornog inženjera investitora, odgovornost preuzima izvođač radova.

Kvaliteta svih izvedenih radova mora biti u skladu sa važećim propisima HAKOM-a za odnosne vrste radova.

Svi radovi moraju biti estetski, zanatski kvalitetno i solidno izvedeni. Svi kvarovi i štete na objektima i terenima na kojima se vrše radovi moraju biti stručno i kvalitetno otklonjeni ili nadoknađeni. Za štete koje nastaju usled nesolidnog rada ili nemara izvođača radova, odgovoran je izvođač.

Pri izvođenju radova obavezna je primjena sigurnosnih mjera u cilju zaštite, kako radnika, tako i slučajno prisutnih osoba u skladu sa odgovarajućim propisima.

Izvođač je odgovoran za kvalitetu izvedenih radova u toku od najmanje jedne godine nakon predaje izvedenih radova investitoru. Kod izvođenja radova po ovom projektu, a uslijed samih radova, ne smije se narušavati postojeće stanje ni na kojem drugom objektu u smislu smanjenja njegove sigurnosti ili ugrožavanja njegovih funkcija. Ukoliko bi moglo doći do takve situacije obavezno se moraju obustaviti radovi na ugroženom dijelu, poduzeti zaštitne mjere i odmah obaviti konzultacije sa projektantom i odgovornom osobom ugroženog objekta.

Na radovima duž prometnica obavezna je primjena svih zaštitnih mjera u skladu sa saobraćajnim propisima.

Svi materijali koji će se upotrijebiti pri ovom radu moraju biti u skladu sa odgovarajućim propisima, tipizacijom HAKOM-a i HRN-om. Postupak sa materijalom do ugradnje mora biti stručan i u skladu sa odgovarajućim uputstvima, tako da im se sve propisane električne, kemijske i mehaničke karakteristike i osobine u potpunosti očuvaju. Materijal, bez odgovarajućih potrebnih osobina ne smije se ugrađivati.

Ukoliko se materijal isporučuje sa atestima, izvođač ih mora sačuvati i da ih kao obavezan sastavni dio tehničke dokumentacije o izvedenom objektu, preda investitoru - korisniku. Izvođač je obavezan:

- odrediti mjesto skladištenja (deponij) materijala u neposrednoj blizini gradilišta,
- radove organizirati tako da ne ometa javni saobraćaj,
- omogućiti neometan i siguran prijelaz pješaka preko iskopanog rova postavljanjem mjesta za prijelaz pješaka,
- na mjesto rada dovoziti onoliko materijala, koliko se može ugraditi u toku radnog dana,
- preostali materijal po završetku radnog dana vratiti u skladište (na deponiju),
- položene armirane kabele ili cijevi kabelske kanalizacije odmah zatrpati, a ni u kom slučaju ih ostavljati u otvorenom roku,
- propisanim saobraćajnim znacima obilježiti dionicu puta gdje se odvijaju radovi,
- radove izvoditi kvalitetno i u predviđenom roku.

Prije početka radova izvođač je dužan obilježiti mjesta za izvode utičnica telefona, televizije i računala javljača požara, sirena, kao i trase svih vodova za sve instalacije.

Cijevi i razvodne kutije moraju biti od izoliranog materijala, a pri njihovom polaganju se mora voditi računa da se zidovi ne ruše, kao i pri polaganju kablova. Cijevi se moraju tako polagati da između dvije razvodne kutije ne bude ni jednog mjesta gdje bi se mogla skupljati kondenzirana voda. Pri horizontalnom polaganju cijevi između dvije kutije moraju imati blag luk sa tjemonom na gore i padom krajeva cijevi prema razvodnim kutijama.

Pri paralelnom polaganju energetskih, telekomunikacijskih i signalnih vodova, polažu se energetski vodovi kao najniži a na min. 10cm od njih polažu se telekomunikacijski vodovi. Križanje telekomunikacijskih vodova sa energetskim vodovima treba izvesti pod pravim kutom. Svaka vrsta instalacije mora imati posebne razvodne kutije. Na mjestima promjene pravca moraju se tako saviti da polumjer savijanja ne iznosi manje od 15 radijusa kabela.

Garantni rok za sve radove iznosi dvije godine računajući od dana tehničkog pregleda. Za sve vrijeme garantnog roka izvođač je dužan sve kvarove i nedostatke, koji proizlaze uslijed loše izrade ili slabe kvalitete ugrađenog materijala otkloniti o svom trošku bez prava na naknadu. Za kvarove nastale nestručnim rukovanjem izvođač nije odgovoran.

Po završetku svih radova mora se izvršiti ispitivanje svih instalacija prema postojećim propisima. Dobiveni rezultati moraju biti u granicama predviđenim propisima.

Ukoliko se instalacija pri ispitivanju pokaže neispravnom izvođač ju je dužan dovesti u ispravno stanje o svom trošku.

Preuzimanje instalacije od izvođača može se izvršiti tek poslije završetka svih radova i ispitivanja ispravnosti instalacija.

2.9.11 Uvjeti za održavanje instalacije EKI i povezane opreme

Po završetku svih radova izvođač mora izvršiti probni rad instalacija prema postojećim propisima.

Ukoliko se instalacija prilikom ispitivanja pokaže neispravnom izvođač ju je dužan dovesti u ispravno stanje o svom trošku.

Preuzimanje instalacije od izvođača može se izvršiti tek poslije završetka svih radova i ispitivanja ispravnosti instalacije.

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja električne instalacije provode se sukladno zahtjevima iz projekta građevine, ali ne rjeđe od:

- četiri godine za građevine javne namjene, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
- četiri godine za električne instalacije za sigurnosne svrhe, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
- petnaest godina za građevine odnosno dijelove građevina stambene namjene,
- četiri godine za sve ostale građevine odnosno njihove dijelove.
- funkcionalno ispitivanje vatrodajne instalacije te uređaja i opreme koje pokreće vatrodajava obavlja ovlašteno poduzeće jednom godišnje i o tome izdaje propisanu ispravu;
- kontrola rasvjete u slučaju nužde obavlja osoba zadužena za poslove zaštite od požara najmanje dva puta godišnje i o tome vodi evidenciju;

Način obavljanja redovitih pregleda električne instalacije određuje se projektom građevine, a uključuje najmanje:

- a) pregled u koji je uključeno utvrđivanje jesu li svi dijelovi električne instalacije u ispravnom stanju,
- b) mjerenje radi utvrđivanja je li električna instalacija u cjelini ispunjava zahtjeve određene projektom građevine što uključuje ispitivanje električne instalacije primjenom norme HRN HD 60364-6, normama na koje ta norma upućuje.

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

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

2.9.11 Obveze operatora, vlasnika zgrade i korisnika EKMI

Obveze operatora:

Operator s vlasnikom ili predstavnikom (su)vlasnika zgrade sklapa sporazum o pristupu zgrade do mjesta za predviđenih za smještaj sučelja vanjske pristupne mreže, ako za tu zgradu ima najmanje jedan zahtjev za priključenje. Operator se obvezuje primijeniti tehnička rješenja pristupa koja:

- su optimalna za EKMI predmetne zgrade
- koriste postojeći zajednički EKMI zgrade samo sukladno njegovoj predviđenoj namjeni
- ne sprečavaju pristup drugim operatorima
- ne narušavaju performanse i funkcionalnost EKMI-a zgrade
- ne narušavaju sigurnost komunikacije
- odgovaraju tehničkim i drugim uvjetima koje mu je postavio korisnik
- ne narušavaju sigurnost ljudi i dobara u zgradi sa stanovišta zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite od neovlaštenog pristupa
- polagati u pristupnu kabelsku kanalizaciju kabele kapaciteta primjerene potrebama korisnika usluge

Obveze vlasnika/suvlasnika zgrade:

- omogućavati svim operatorima uz ravnopravne uvjete na mjestima predviđenim za sučelje vanjske pristupne mreže, pristup zgradama
- ustrojiti i rabiti odgovarajući sustav upravljanja EKMI-om
- čuvati komplet tehničke dokumentacije izvedenog EKMI za njegovog životnog vijeka

- održavati EKMI i prateće instalacije
 - držati telekomunikacijske prostore u zgradi zaštićene od neautoriziranog pristupa te voditi evidenciju tko je kada i s kojom svrhom pristupio prostorima
 - na pravovremeno postavljen i dokumentiran zahtjev operatera koji imaju opremu u zgradi omogućiti pristup istoj
 - prijaviti smetnje u isporuci ugovorene usluge operatera
- Obveze krajnjih korisnika:
- na EKM priključivati samo terminalnu opremu kompatibilnu sa predmetnim EKM-om
 - prijaviti smetnju u isporuci ugovorene usluge operateru

2.9.13 Elektromagnetska interferencija

Previsoki naponi uzrokovani elektromagnetskom interferencijom (EMI) mogu omesti ili oštetiti sustave informacijske tehnologije i opreme te opreme sa elektroničkim komponentama i krugovima. Trebaju se poduzeti sljedeće mjere u svrhu sprečavanja električkih i magnetskih utjecaja na opremu:

- električna oprema mora biti u skladu sa važećim standardima elektromagnetske kompatibilnosti (EMC),
- na strujne krugove koji napajaju osjetljivu elektroničku opremu moraju se postaviti filteri i/ili odvodnici prenapona,
- odabir zaštitnih uređaja sa odgovarajućim vremenskim karakteristikama da se izbjegnu neželjene prijelazne pojave,
- izjednačenje potencijala metalnih masa,
- odgovarajući razmak i/ili oklapanje kabela jake i EKI i povezane opreme te križanje instalacija pod pravim kutom,
- odgovarajući razmak i/ili oklapanje kabela jake ili EKI i povezane opreme od odvoda gromobranske instalacije,
- izbjegavanje induktivnih petlji na način paralelnog vođenja instalacija različitih naponskih nivoa,
- korištenje oklopljenih i/ili isprepletenih (twisted pair) signalnih kabela,
- vodiči za izjednačenje potencijala trebaju biti što kraći,

2.10 Sustav zaštite od djelovanja munje na građevinu

2.10.1 Zahtjevi sustava za zaštitu od munje

Svrha sustava zaštite od djelovanja munje (LPS) je da zaštiti građevinu u slučaju izravnog udara groma, kao i ljudske živote i okolinu od opasnih posljedica koje bi nastale udarom groma u nezaštićenu građevinu.

LPS se sastoji od vanjskog i unutarnjeg sustava zaštite od munje.

Vanjski sustav zaštite od munje se sastoji od sustava hvataljki, sustava odvoda i sustava uzemljivača, i namijenjen je prihvaćanju izravnih udara munje u građevinu, uključujući i udare munja u stranu građevinu, a zatim odvođenju struje munje od točke udara u zemlju bez štetnih posljedica na građevini koju se štiti.

Vanjski LPS je također namijenjen raspršivanju struje munje u zemlji, ne prouzrokujući toplinske ili mehaničke štete niti opasna iskrenja koja bi mogla potaknuti požar ili eksploziju.

Unutarnji LPS namijenjen je sprječavanju pojave opasnih iskrenja unutar građevine koju treba zaštititi zbog protjecanja struje munje kroz vanjski LPS ili kroz vodljive dijelove same građevine. Opasno iskrenje može se javiti između vanjskog LPS-a i drugih sastavnica kao što su: metalne instalacije, unutarnji sustavi, vanjski vodljivi dijelovi i vodovi spojeni s građevinom.

2.10.1.1 Tehnička svojstva sustava

Tehnička svojstva moraju biti 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:

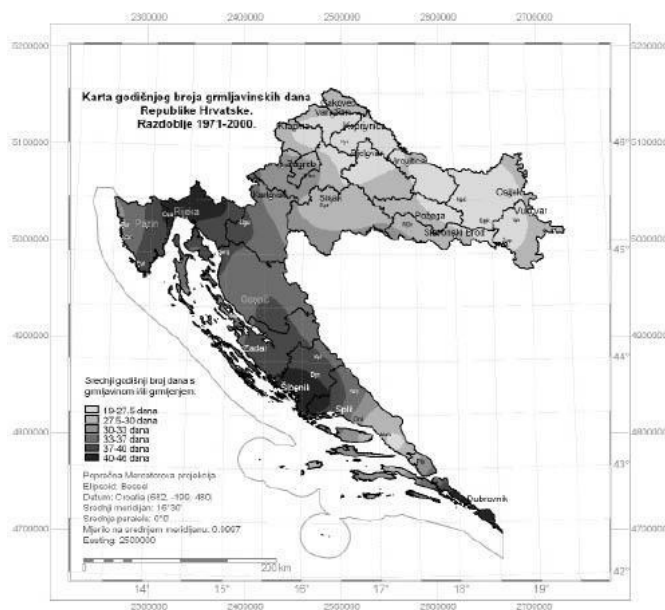
- nerazmjerno velika oštećenja građevine ili samog sustava uslijed djelovanja munje,
- požar i/ili eksploziju građevine odnosno njezinog dijela na propisanoj razini zaštite,
- opasnost, smetnju, štetu ili nedopustiva oštećenja tijekom uporabe građevine,

- električni udar i druge ozljede korisnika građevine i životinja.

2.10.2 Opis građevine i okoline građevine

Predmetna Društvena građevina - Osnovna škola građevina nalaziti će se u Zadru i nalaziti će se u području srednje naseljenosti i biti će okružena poslovnim građevinama manje ili jednake visine.

Prema izokerauničkoj karti Republike Hrvatske, srednji godišnji broj grmljavinskih dana za područje Zadarske županije iznosi 37-40 dana.



2.10.3 Procjena rizika i opis odabranih zaštitnih mjera

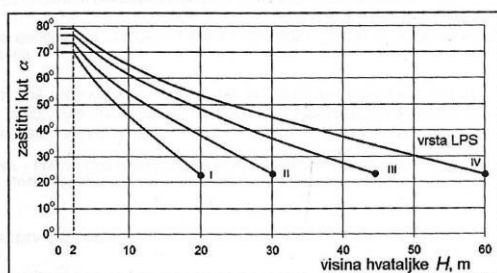
Procjena rizika od djelovanja munje je izvršena u poglavlju 2.12.7 ovog projekta iznosi $1,21 \times 10^{-4}$, a kako taj rizik prema IEC 62035 treba biti manji od 1×10^{-5} potrebno je taj rizik smanjiti uvođenjem zaštitnih mjera. Primjenom zaštitnih mjera dobiva se iznos prihvatljivog rizika od $4,28 \times 10^{-6}$.

2.10.4 Vanjski sustav zaštite

2.10.4.1 Sustav hvataljki

Sustav hvataljki je dio vanjskog LPS-a koji uz pomoć metalnih dijelova kao npr. štapova, mreže vodiča ili ovješanih žica služi prihvaćanju udara munje. Vjerojatnost prodora struje munje u građevinu znakovito opada ako je ugrađen odgovarajuće projektiran sustav hvataljki. Pojedini štapovi hvataljke se moraju međusobno spojiti na razini krova da se osigura razdioba struje munje.

Vrsta LPS	Način zaštite		
	Polumjer kotrljajuće kugle r , m	Veličina oka mreže w , m	Zaštitni kut α°
I	20	5 x 5	Pogledajte sliku ispod
II	30	10 x 10	
III	45	15 x 15	
IV	60	20 x 20	



Radioaktivne hvataljke nisu dopuštene.

Sastavnice hvataljka na građevini treba smjestiti u kutovima, izloženim točkama i rubovima (posebno na višim dijelovima njihovih pročelja) prema jednoj ili više sljedećih metoda: metodi zaštitnog kuta, metodi kotrljajuće kugle te metodi mreže. Metoda kotrljajuće kugle pogodna je za upotrebu u svim slučajevima.

Metoda zaštitnog kuta je upotrebljiva za građevine jednostavnog oblika, ali je podložna ograničenjima s obzirom na visinu hvataljke. Metoda mreže je oblik pogodan za zaštitu ravnih površina.

Kao sustav zaštite za predmetnu građevinu te prethodno odabran LPS klase II, izabrana je veličina oka mreže 10×10, odnosno polumjer kotrljajuće kugle 30m i zaštitni kut $\alpha=45^\circ$.

Kao materijal za izradu te gromobranske instalacije na krovu odabrana je Fe/Zn traka 25x3mm. 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 20cm, a promjena pravca voda ne smije biti veća od 90° .

Sustav hvataljki je prikazan u nacrtima u prilogu.

2.10.4.2 Sustav odvoda

Sustav odvoda je dio vanjskog LPS-a čija je namjena odvesti struju munje od sustava hvataljki do sustava uzemljivača. Za smanjenje vrijednosti šteta zbog struja munje koje teku kroz LPS odvodi se moraju tako urediti da od mjesta udara do zemlje bude postavljeno nekoliko paralelnih putanja struje i duljina puta struje bude čim kraća te da se izvrši izjednačenje potencijala s vodljivim dijelovima građevine. Odvodi moraju biti postavljeni tako da, koliko je to prikladno, budu u izravnom nastavku vodiča sustava hvataljki.

Odvodi moraju biti postavljeni ravno i okomito tako da se osigura najkraći i najizravniji put prema zemlji. Odvodi se mogu položiti u zidu ukoliko je zid načinjen od nezapaljivog građiva.

Na spoju s uzemljenjem mora se postaviti mjerni spoj, osim u primjeru prirodnog odvoda u kombinaciji sa temeljnim uzemljivačem.

Također se kao sustav odvoda mogu koristiti vodljive površine zidova, kao npr. armaturni čelik u betonu te se može izvesti spajanje odvoda na armaturnu mrežu zidova varenjem ili spojnica. Također se na sustav odvoda moraju spojiti sve metalne vodljive površine kao što su ograde terasa, metalni slivnici, metalna konstrukcija staklenih stijena i sl.

Za sustav odvoda koristiti će se Fe/Zn traka 25x3mm položena u zidovima građevine na razmacima od 10m sa mjernim spojevima izvedenima od križne spojnice trake unutar metalne kutije u podu. Na građevini će biti 44 odvoda. Sustav odvoda je prikazan u nacrtima u prilogu.

2.10.4.3 Sustav uzemljivača

Sustav uzemljivača je dio vanjskog LPS-a čija je namjena odvesti i raspršiti struju munje u zemlji.

Pri razmatranju raspršenja struje munje u zemlji i pri svođenju opasnih prenapona na najmanju moguću mjeru, vrlo su važni kriteriji oblik i dimenzije sustava uzemljivača. Sa stajališta zaštite od munje preporučuje se zajednički sustav uzemljivača koji je pogodan za sve namjene (npr. zaštitu od munje, uzemljenje elektroenergetskog i telekomunikacijskog sustava).

Za predmetnu građevinu koristiti će se traka Fe/Zn 40x4mm koja će se položiti u podtemeljni beton građevine. Za spajanje trake koristiti križnu spojnicu. Također je potrebno Fe/Zn traku spojiti sa armaturom u temelju spojnicom ili varenjem. Raznorodni materijali, kao čelik i bakar, smiju se međusobno spajati samo upotrebom olovnog uložka debljine najmanje 2 mm, a bakar i aluminij smiju se spajati samo pomoću posebnog uložka Al-Cu određenog presjeka.

Iz uzemljivača ostaviti izvode za odvode, spoj u GRO te spoj za uzemljivač okna dizala. Unutar okna dizala potrebno je izvesti prsten od uzemljivačke trake pri dnu okna i na vrhu okna te je ove prstene potrebno međusobno spojiti.

2.10.5 Unutarnji sustav zaštite

2.10.5.1 Općenito

Unutarnji sustav zaštite je dio LPS-a koji se sastoji od sustava za izjednačenje potencijala i/ili električne izolacije vanjskog LPS-a. Izjednačenje potencijala postiže se spajanjem LPS-a sa: metalnim dijelovima građevine, metalnim instalacijama, unutarnjim sustavima, vanjskim vodljivim dijelovima i vodovima spojenim sa građevinom.

Kad je uspostavljeno izjednačenje potencijala LPS sa unutarnjim sustavima, dio struje munje može poteći u te sustave. Međusobno spajanje (izjednačenje potencijala) može se izvesti: spajanjem vodičima na mjestima gdje se ne može osigurati

električna neprekidnost putem prirodnih sastavnica, odvodnicima prenapona i struje munje (SPD), gdje se ne može izvesti izravno spajanje vodičima.

SPD mora biti postavljen tako da ga se može nazirati.

Unutar GRO ormara potrebno je ugraditi odvodnik prenapona tip 1 na glavni dovod. U ostalim energetske ormarima postaviti će se odvodnici prenapona tip 2. Na izvode za napajanje dizalice topline te vanjske rasvjete postaviti odvodnici prenapona 1+2. U EKI ormaru su predviđeni odvodnici prenapona tip 3 (za energetske dio) te odvodnici prenapona za dovodnu telekomunikacijsku liniju.

2.10.5.2 Izjednačivanje potencijala za vodove spojene s građevinom koju treba zaštititi

Svi vodiči svih vodova moraju se spojiti izravno ili putem SPD-a. Vodiči pod naponom spajaju se na sabirnice za izjednačenje potencijala uz pomoć SPD. U mrežama s TN zaštitom, PE ili PEN vodiči moraju biti spojeni izravno ili putem SPD na sabirnicu za izjednačenje potencijala.

Za izjednačenje potencijala unutar glavnog razvodnog ormara potrebno je spojiti sa temeljnim uzemljivačem preko SPD tipa 2+3. Prenaponsku zaštitu je također potrebno izvesti unutar zone LPZ 3 odnosno za komunikacijski ormar. Prenaponsku zaštitu u ovim zonama je potrebno postaviti na elektroenergetske i telekomunikacijske vodove.

2.10.5.3 Električna izolacija vanjskog LPS

Električna izolacija između hvataljki ili odvoda i konstrukcijskih metalnih dijelova, metalnih instalacija i unutarnjih sustava, može se postići odmicanjem promatranih dijelova na udaljenost d koja je veća od sigurnosne udaljenosti „ s “ koja iznosi 0,4m.

2.10.6 TEHNIČKI UVJETI ZA IZVOĐENJE ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE NA GRAĐEVINU

OPĆI UVJETI

Izvođač radova dužan je prije radova proučiti projekt i na vrijeme zatražiti eventualna objašnjenja od projektanta.

Za sve eventualne izmjene u rješenju po projektu i odstupanja, kako u pogledu tehničkog rješenja tako i u pogledu izbora materijala, izvođač mora nabaviti pismenu suglasnost odgovornog projektanta i ukoliko to ne napravi, sam snosi odgovornost za izvršenje radova u vezi sa izmjenama.

Tijek izvođenja radova gromobranske instalacije unosi se u građevinski dnevnik elektroinstalacija na propisan način određen Zakonom i drugim pratećim dokumentima. Nepredviđeni radovi ili povećanje predviđenih radova po količini i utrošku materijala, odnosno izmjene radova moraju prethodno biti odobrene od strane investitora ili njegovog nadzornog organa i upisani u dnevnik rada od strane odgovorne osobe.

Prilikom izvođenja radova izvođač mora biti voditi računa da ne dođe do oštećenja objekta ili materijala na kome se radovi izvode. Svaki načinjeni štetu, npr. uslijed nedovoljne pažnje u radu, izvođač je dužan nadoknaditi investitoru ili drugom izvođaču, koji usporedno izvodi radove, odnosno o svom trošku izvršiti potrebne popravke.

Kod izvođenja radova, mora se voditi računa da se što manje oštete već izvedeni radovi i postojeće instalacije, te je potrebno koordinirati radove, čime se izbjegavaju smetnje u radu i nepropisna odstupanja.

Rušenje, štemanje ili probijanje armirano-betonskih konstrukcija smije se izvoditi samo uz pismenu suglasnost odgovornog projektanta ili nadzornog inženjera za građevinske radove.

Instalacija se mora izvesti prema tekstualnom i grafičkom dijelu ovog projekta i važećim propisima za izvođenje ovih instalacija. Sav materijal koji će se upotrijebiti mora odgovarati standardima i biti prvoklasne kvalitete. Materijal koji ne ispunjava ove uvjete ne smije se koristiti.

Proizvod od kojeg se izvodi sustav se može ugraditi u/n građevinu ako ispunjava zahtjeve posebnih propisa te ako je označen i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti u skladu sa posebnim Propisom.

Proizvodi od kojih se izvode sustavi moraju biti međusobno usklađeni na način da nakon izvedbe sustava osiguravaju ispunjenje zahtjeva.

Instalacija se može koristiti tek poslije potpuno završenih radova i izvršenih ispitivanja od strane mjerodavnih stručnih tijela. Izvođač je dužan po završetku radova pregledati i ispitati izvedene instalacije i potrebne popravke izvršiti prije tehničkog pregleda i preuzimanja radova od strane korisnik-investitora.

Ispitivanje vanjske gromobranske instalacije izvodi se ispitivanjem neprekidnosti prihvatnog sustava, spusteva i pripadajućih spojeva kao i ispitivanje uzemljivača gromobranske instalacije a u skladu sa propisima i standardima za ispitivanje električne instalacije niskog napona.

Ispitivanje unutrašnje gromobranske instalacije izvodi se ispitivanjem izjednačenja potencijala u skladu sa propisima i standardima za električne instalacije niskog napona i provjerom ugrađenosti uređaja za prenaponsku zaštitu a u skladu sa propisima i standardima za električne instalacije niskog napona

Garantni rok za sve izvedene radove je jedna godina od dana predaje instalacije investitoru. U ovom roku izvođač je dužan o svom trošku otkloniti sve nedostatke nastale uslijed loše izrade ili nekvalitetnog materijala

Tijekom korištenja građevine gromobranska instalacije mora se na propisan način održavati radi očuvanja njene efikasnosti u pogledu nivoa zaštite.

Održavanje gromobranske instalacije sastoji se od periodičkih provjera osnovnih parametara i odgovarajućih popravki prema postupku i uputstvu prema projektu.

Program za održavanje mora sadržati spisak uobičajenih stavki potrebnih za pravilno održavanje gromobranske instalacije kao što su:

- provjera svih spusteva gromobranske instalacije i komponenti sistema
- pritezanje svih stezaljki i spojnica,
- provjera električne neprekidnosti gromobranske instalacije,
- mjerenje otpornosti prema zemlji u sustavu uzemljenja,
- provjeru odvodnika prenapona i uređaja za zaštitu od prenapona i
- provjeru da li se djelovanje gromobranske instalacije promijenilo poslije dodavanja ili promjene – adaptacije objekta i njegovih instalacija

O svim postupcima održavanja a naročito specifikaciji popravki i dokaza o provjeri osnovnih parametara gromobranske instalacije mora se voditi evidencija.

Za izradu gromobranske instalacije koristiti projektom predviđenu opremu i elemente.

Sve vodove (sustav hvataljki, spustevi, sustav uzemljenja) gromobranske instalacije moraju se izraditi od što dužih elemenata sa najmanjim mogućim brojem spojeva.

Tijekom izvođenja gromobranske instalacije izvođač se mora redovno savjetovati sa odgovarajućim stručnjacima za pojedine faze gradnje objekta (arhitektonsko-građevinske radove kao i za druge instalacije u objektu).

Izvođač radova mora uskladiti radove za izvođenje gromobranske instalacije sa ostalim sudionicima u gradnji.

VRSTE MATERIJALA I DIMENZIJE GROMOBANSKE INSTALACIJE

Upotrijebljeni materijali moraju podnijeti elektrodinamička naprezanja uslijed djelovanja struja atmosferskog pražnjenja i druga iznenadna naprezanja bez oštećenja

Materijali i dimenzije štićenog objekta ili gromobranske instalacije moraju biti odabrani ovisno od opasnosti od korozije.

Projektant:
Ivan Sutlović, dipl. ing. el.

U Zadru, srpanj 2018.g.

 IVAN SUTLOVIĆ
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

2.11 PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KVALITETE I SANACIJA GRADILIŠTA

OPĆENITO

Zakon o gradnji (NN br. 153/13.), definira tehnička svojstva bitna za građevinu, te je prilikom isporuke opreme, proizvođač-izvođač dužan to dokazati ispravom.

Izvoditelj elektromontažnih radova obavezan je pridržavati se gore navedenog Zakona.

Prije početka radova investitor je dužan imenovati nadzornog inženjera koji će vršiti stalni nadzor nad izgradnjom predmetne građevine i o tome pismeno izvijestiti izvoditelja radova.

Izvoditelj radova dužan je imenovati voditelja građenja, a u slučaju da izvodi samo pojedine radove voditelja tih radova i o tome pismeno izvijestiti investitora.

Nadzorni inženjer dužan je otvoriti građevni dnevnik i uvesti izvoditelja radova u posao.

Izvođač je dužan graditi u skladu s građevnom dozvolom, te radove izvoditi tako da se ispune bitni zahtjevi za građevinu.

Nadzorni inženjer dužan je nadzirati gradnju tako da bude u skladu sa građevnom dozvolom, Zakonom o prostornom uređenju i gradnji i posebnim propisima i normama.

Izvođač je dužan ugrađivati materijal, prefabrikate, elemente uređaja i tehničku opremu, koji isključivo odgovaraju važećim standardima i tehničkim propisima, te će u tu svrhu priložiti sjedeće dokaze:

Ispitne liste, kao dokaz o kvaliteti isporučenog materijala s pratećom specifikacijom sadržaja.

Garantne liste isporučioća opreme i uređaja s specifikacijom sadržaja.

Za ugradbu opreme i materijala stranog isporučioća, mora se priložiti Potvrda da je oprema u skladu s važećim Hrvatskim standardima, odnosno priložiti Ispravu stranog isporučioća, odnosno certifikat sukladnosti izdan od strane nadležne institucije.

Osim prethodno navedenog (nakon izvedene instalacije u sklopu građevine), a prije puštanja u pogon potrebno je izvršiti ispitivanja i mjerenja, te o njima sačiniti odgovarajuća izvješća.

Sva instalacija izvedena u sklopu građevine, predmet je ovog projekta, mora biti izvedena, pregledana i ispitana u skladu s važećim propisima i normama.

Nadzor nad kvalitetom radova, ugrađenih proizvoda i opreme tako da budu u skladu sa zahtjevima projekta, a da kvaliteta bude dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima vrši nadzorni inženjer.

Nakon obavljenih radova potrebno je izvršiti vizualni pregled i potrebna ispitivanja svih ugrađenih instalacija, te izdavanje atesta.

Sva kabelska instalacija, pripadajuća oprema i uređaji koji se ugrađuju trebaju biti izrađeni prema važećim hrvatskim normama i propisima:

ZAKONI:

- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (N.N 152/08, 49/11)
- Zakon o normizaciji (NN 55/96, 163/03, 80/13)
- Zakon o akreditaciji (NN 158/03 i 75/09)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanje sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 113/12, 80/13 i 71/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN br. 76/13, 30/14)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN RH br. 30/09, 139/10, 14/14)
- Zakon o energiji (NN. br. 120/12, 14/14)

- Zakon o tržištu električne energije (NN. br. 22/13)
- Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (NN br. 14/06)
- Zakon o zaštiti okoliša NN 110/07
- Zakon o zaštiti prirode NN 80/13
- Zakon o tržištu električne energije NN 177/04, 76/07, 152/08, 14/11
- Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji NN 152/08
- Zakon o energiji (NN. br. 120/12, 14/14)
- Zakon o elektroprivredi (N.N.br.47/90),

PRAVILNICI

- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (N.N. 6/84, 42/05 i 113/06)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 88/12)
- Pravilnik o sredstvima za osobnu zaštitu na radu i o osobnoj zaštitnoj opremi (Sl. list 18/76)
- Pravilnik o standardima za električne instalacije u zgradama (Sl. list 68/88)
- Pravilnik o tehničkim propisima za specijalnu zaštitu elektroenergetskih postrojenja od požara (Sl. list 74/90)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevinama osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (N.N. 151/05 i 61/07)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (N.N. 101/09)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 112/08)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (N.N. 155/09)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (N.N. 114/10)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (N.N. 6/84, 42/05 i 113/06)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri korištenju el. energije (NN 9/87)
- Pravilnik o sredstvima za osobnu zaštitu na radu i o osobnoj zaštitnoj opremi (Sl. list 18/76)
- Pravilnik o standardima za električne instalacije u zgradama (Sl. list 68/88)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (N.N. 155/09)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN. 114/10)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 116/10, 124/10)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08)
- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN RH 56/83)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (sl. list br 62/73 i NN RH 59/-96)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim električnim i elektroničkim uređajima i opremom, (NN br. 74/07, 133/08, 31/09, 156/09, 143/12, 86/13, 42/14, 48/14)
- Pravilnik o naknadi za priključenje (NN 28/06) i dr..
- Opći uvjeti isporuke el. energije (NN br.14/06),

Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN RH br. 88/11).

TEHNIČKI PROPISI

- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (N.N. 05/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (N.N. 87/08 i 33/10)

Mrežna pravila el. sustava (NN 36/06),

Te drugim propisima kojima se uređuju zahtjevi i uvjeti za građevinu i pravila struke u pogledu temeljnih zahtjeva za građevinu.

Hrvatske norme:

HRN HD 60364-1: 2008 – Niskonaponske električne instalacije – 1.dio: Osnovna načela, određivanje općih značajka, definicije

HRN HD 60364-4-41: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – 4.dio: Sigurnosna zaštita – 41. Poglavlje: Zaštita od električnog udara

HRN HD 384.4.42 S1:1999 – Električne instalacije zgrada – 4.dio: Sigurnosna zaštita – 42- poglavlje: Zaštita od toplinskih učinaka

HRN HD 384.4.43 S2:2002 - Električne instalacije zgrade - 4.dio: Sigurnosna zaštita - 43. poglavlje: Nadstrujna zaštita

HRN HD 60364.4.443:2007 – Električne instalacije zgrada – 4.dio: Sigurnosna zaštita – 44.poglavlje: Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnji – 443.točka: Prenaponska zaštita od atmosferskih i sklopnih prenapona

HRN R064-004:2003 – Električne instalacije zgrada - Zaštita od elektromagnetskih smetnji (EMI) u instalacijama zgrada

HRN HD 384.4.45 S1:1999 - Električne instalacije zgrada - 4. dio: Sigurnosna zaštita - 45. poglavlje: Podnaponska zaštita

HRN HD 384.4.46 S1:2002 - Električne instalacije zgrada - 4.dio: Sigurnosna zaštita - 46. poglavlje -- Odvajanje i sklapanje

HRN HD 60364.5.51:20XX – Električne instalacije zgrada – 5.dio: Odabir i ugradba električne opreme – 51.poglavlje: Zajednička (opća) pravila

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)

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

HRN IEC 60364-5-53:1999 - Električne instalacije zgrada - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme - 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji

HRN HD 60364.5.534: 2008 – Niskonaponske električne instalacije - 5.dio:Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Odvajanje, sklapanje i upravljanje – 534. Točka: Prenaponske zaštitne naprave

HRN HD 384.5.537 S2:1999 - Električne instalacije zgrada - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme - 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji - 537. odjeljak: Naprave za odvajanje i sklapanje

HRN HD 60364.5.54: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – 5.dio: Odabir i ugradba električne opreme – 54. poglavlje: Uzemljenje i zaštitni vodiči

HRN HD 60364.5.559:2007 – Električne instalacije zgrada – 5.dio: Odabir i ugradba električne opreme – 55. poglavlje: Druga oprema – 559.točka: Svjetiljke i instalacije rasvjete

HRN HD 384.5.56 S1:1999 – Električne instalacije zgrada – 5.dio: Odabir i ugradba električne opreme – 56.poglavlje: Opskrbe za sigurnosne svrhe

HRN HD 60364.7.701:2007 – Niskonaponske električne instalacije - 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore - 701. odjeljak: Prostori s kadom i tuš kadom

HRN HD 60364.7.704:2007 – Niskonaponske električne instalacije -7.dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore - 704.poglavlje: Instalacije gradilišta i rušilišta

HRN IEC 60364.7.713:1999 - Električne instalacije zgrada - 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore - 713. odjeljak: Namještaj

HRN HD 384.7.714 S1:2001 – Električne instalacije zgrada – 7.dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 714.odjeljak: Instalacije vanjske rasvjete

HRN HD 384.7.715 S1:2001 – Električne instalacije zgrada – 7.dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 715.odjeljak: Instalacije rasvjete malog napona

HRN HD 384.7.753 S1:2004 – Električne instalacije zgrada – 7.dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 753.odjeljak: Podni i stropni sustavi grijanja

HRN CLC/TR 50479:2007 – Uputa za električnu instalaciju – Odabir i ugradba električne opreme – Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela) – Ograničavanje zagrijavanja (porast temperature) spojnih sučelja

HRN R064-003: 1999 – Uputa za određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava

HRN HD 308 S2:2002 – Prepoznavanje žila u kabelima i gipkim priključnim vodovima

HRN HD 193 S2:2001 – Naponska područja za električne instalacije zgrada

HRN EN 61140:2002 + A1: 2007 – Zaštita od električnog udara – Zajednička gledišta na instalaciju i opremu

HRN HD 472 S1: 1998 + Ispr.1:2008 – Nazivni naponi za niskonaponske javne električne opskrbe sustave (mreže)

HRN EN 60529:2000+A1:2008 – Stupnjevi zaštite osigurani kućima (IP kod)

HRN EN 50310:2008 – Primjena mjera za izjednačenje potencijala i uzemljenje u zgradama s opremom informacijske tehnike
HRN EN 50173-1:2008 – Informacijska tehnika – Generički sustavi kabliranja – 1.dio: Opći zahtjevi
HRN EN 50173-2:2008 – Informacijska tehnika – Generički sustavi kabliranja – 2.dio: Uredske zgrade
HRN EN 50173-4:2008 – Informacijska tehnika – Generički sustavi kabliranja – 4.dio: Kuće
HRN EN 50174-1:2008 – Informacijska tehnika – Instalacija kabliranja – 1.dio:Specifikacija instalacije i osiguranje kakvoće
HRN EN 50174-2:2008 – Informacijska tehnika – Instalacija kabliranja – 2.dio: Planiranje instalacije i praksa unutar zgrade
HRN EN 50174-3:2008 – Informacijska tehnika – Instalacija kabliranja – 3.dio: Planiranje instalacije i praksa izvan zgrada
HRN EN 62305-1:2008 – Zaštita od munje - 1. dio: Opća načela (IEC 62305-1:2006; EN 62305-1:2006)
HRN EN 62305-2:2008 – Zaštita od munje - 2. dio: Upravljanje rizikom (IEC 62305-2:2006; EN 62305-2:2006)
HRN EN 62305-3:2008 – Zaštita od munje - 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život (IEC 62305-3:2006; MOD; EN 62305-3:2006)
HRN EN 62305-3:2008/A11:2009 – Zaštita od munje - 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život (EN 62305-3:2006/A11:2009)
HRN EN 62305-4:2008, Zaštita od munje - 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina (IEC 62305-4:2006; EN 62305-4:2006)
HRN EN 61663-1:2003, Zaštita od munje - Telekomunikacijski vodovi - 1. dio: Instalacije s optičkim vlaknima (IEC 61663-1:1999 + Corr. 1:1999; EN 61663-1:1999)
HRN EN 61663-2:2003, Zaštita od munje - Telekomunikacijski vodovi - 2. dio: Vodovi s kovinskim vodičima (IEC 61663-2:2001; EN 61663-2:2001)
HRN CLC/TR 50469:2009, Sustavi zaštite od munje – Simboli (CLC/TR 50469:2005)

PROJEKTIRANI UPORABNI VIJEK ELEKTRIČNE INSTALACIJE NA GRAĐEVINI

Sukladno "Zakonu o gradnji" (NN RH br. 153/13) te Tehničkim propisima o niskonaponskim električnim instalacijama (NN 05/10, članak 18, stavak 3) je 25 godina, uz uvjet da će građevina tijekom izvođenja i projektiranog uporabnog vijeka ispunjavati bitne zahtjeve zaštite od požara, sigurnosti u korištenju, zaštite od buke i uštede energije i toplinske zaštite u odnosu na utjecaj električne instalacije te uz obavezu redovitog pregledavanja i održavanja.

Pregledavanje obuhvaća:

- Način zaštite od električnog udara, uključujući mjerenje razmaka kao kod zaštite pokrovima (barijerama) ili omotačima (kućištima), preprekama ili smještajem izvan dohvata rukom.
- Prisustvo pregrada protiv vatre i drugih mjera protiv širenja vatre i prisustvo zaštite od toplinskog učinka.
- Odabir vodiča prema trajno podnosivim strujama i padu napona.
- Odabir i udešenost zaštitnih i nadzornih naprava.
- Postojanje i ispravni smještaj prikladnih naprava za odvajanje i sklapanje.
- Odabir opreme i zaštitnih mjera prema vanjskim utjecajima.
- Označavanje (prepoznavanje) strujnih krugova, osigurača, sklopki, stezaljki itd.
- Primjerenost spojeva vodiča (provjeriti otpor spoja koji ne smije biti veći od otpora vodiča duljine 1m najmanjeg presjeka spojenog u stezaljku).
- Dostupnost za lako posluživanje, prepoznavanje i održavanje.

Ispitivanje (probom i mjerenjem):

- Neprekinutost zaštitnih vodiča i spojeva glavnog i dodatnog izjednačivanja potencijala.
- Izolacijski otpor električne instalacije.
- Zaštita automatskim isklupom opreme.
- Polaritet.
- Funkcionalna ispitivanja.
- Pad napona.

Ako se pri nekom ispitivanju ustanovi pogreška, to se ispitivanje kao i svako prethodno, na čiji bi rezultat mogla utjecati pogreška, mora ponoviti nakon ispravka pogreške. Mjerni uređaji i oprema za nadzor moraju biti u skladu s EN 61557. Ako se rabi druga oprema mora imati barem jednaka svojstva i sigurnost.

Ukoliko je prilikom izvođenja došlo do određenih odstupanja od projekta, potrebno je napraviti projekt izvedenog stanja.

SANACIJA GRADILIŠTA

Sukladno članku 54. "Zakona o gradnji" (NN RH br. 153/13), obveza je Izvoditelja i slijedeća:

Svi otpadni materijali, koji su ostali na gradilištu nakon izvođenja instalacija, moraju se u potpunosti sakupiti. Isti se moraju odvesti na deponij otpadnog materijala, ili ponuditi specijalnom poduzeću za zbrinjavanje otpadnog materijala. Vanjske površine na kojima se izvode radovi, moraju se dovesti u prethodno stanje, a višak materijala odvesti na deponij.

ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Potrebno je osigurati neophodna propisana sredstva i alate za održavanje električnih instalacija niskog napona izvedenih po ovom projektu.

Potrebno je osigurati kvalificiran i stručni kadar za održavanje električnih instalacija niskog napona izvedenih po ovom projektu.

Periodički je potrebno izvršiti vizualni pregled ukupne električne instalacije, posebno razdjelnica te svih spojeva i priključaka; obvezno zamijeniti dotrajale ili po bilo kojem parametru sumnjive elemente i/ili spojeve (korozija, pregrijavanje, oslabljeni spojevi...).

Potrebno je periodički obnoviti mjerenja koja su urađena prije puštanja elektroinstalacije u rad, kako bi se i na taj način imao uvid u stanje instalacije.

Učestalost redovitih pregleda sukladno Tehničkom propisu za NN električne instalacije (NN br. 05/2010) u svrhu održavanja instalacije određuje se sukladno zahtjevima iz ovog projekta, ali ne rjeđe od:

- - četiri godine za građevine javne namjene, ako posebnim propisima nije određen drukčiji rok
- - četiri godine za električne instalacije za sigurnosne svrhe, ako posebnim propisima nije određen drukčiji rok
- - petnaest godina za građevine i njihove dijelove namijenjene stanovanju
- - četiri godine za sve ostale građevine i njihove dijelove

Pregledom se utvrđuje ispravnost svih dijelova električne instalacije, a mjerenjem ispunjavanje zahtjeva određenih projektom (ispitivanje primjenom norme HRN HD 60364-6 i normama na koje ona upućuje te Tehničkog propisa za NN električne instalacije, NN br. 05/2010) osim ispitivanja otpora izolacije ako stanje ne ukazuje na potrebu za istim.

Izvanredni pregled električne instalacije provodi se nakon svake promjene na istoj, nakon izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva električne instalacije ili izaziva sumnju u njezinu uporabljivost te po zahtjevu inspeksijskog nadzora. Periodički (preporuka godišnje) je potrebno kontrolirati izvore svjetla u svjetiljkama zajedničke rasvjete i vanjske rasvjete; izvori svjetlosti su potrošan materijal i treba ih zamijeniti, bilo zbog neispravnosti ili zbog smanjenog svjetlo tehničkog učinka.

Izvori svjetlosti:

- - fluorescentne cijevi i fluo kompaktne („štedne“) žarulje
- - svjetiljke s izbijanjem, uključujući visokotlačne svjetiljke s natrijevim parama i svjetiljke s metalnim parama
- - niskotlačne natrijeve svjetiljke

sadrže štetne tvari te po isteku radnog vijeka predstavljaju otpad opasan za prirodu i zdravlje čovjeka. Navedene izvore svjetlosti mora se propisno deponirati isključivo kod ovlaštenih odlagališta otpada za reciklažu te se s njima treba rukovati s oprezom prilikom montaže/demontaže i prijevoza kako bi se spriječio razbijanje.

Periodički (preporuka godišnje) je potrebno očistiti raslinje i travu u neposrednom okruženju kabela razdjelnih ormara, rasvjetnih stupova i slično, kako u sušnom (ljetnom) periodu ne bi došlo do požara koji može ugroziti ormar, a time i funkcioniranje sustava.

Periodički (preporuka godišnje) je potrebno kontrolirati antikorozivnu zaštitu instalacije te izvršiti saniranje korozijom napadnutih dijelova instalacije.

Periodički (preporuka godišnje) je potrebno kontrolirati antikorozivnu zaštitu instalacije te izvršiti saniranje korozijom napadnutih dijelova instalacije.

Instalaciju zaštite od munje potrebno je redovito održavati i kontrolirati, zamijeniti neispravne (korodirajuće) elemente istovjetnima te provjeravati zategnutost spojeva. Izvršiti ispitivanje instalacije zaštite od munje i to periodički (svake dvije godine za razdoblje između pregleda), ispitivanja i mjerenja (svakih šest godina) te razdoblje između pregleda kritičnih dijelova (svake tri godine). Navedena ispitivanja izvodi kvalificiran i stručan kadar.

Projektant:
Ivan Sutlović, dipl. ing. el.



IVAN SUTLOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2126
OVLAŠTEN INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

U Zadru, srpanj 2018.g.

2.12. PRORAČUNI

2.12.1 PRIKLJUČNA SNAGA GRAĐEVINE

Instalirana snaga društvene građevine - osnovne škole biti će jednaka zbroju snaga svih potrošača instaliranih u sklopu objekta.

Instalirana snaga objekta iznosi: $P_{inst}=207,7\text{kW}$

Uz faktor istovremenosti $\text{fi}=0,8$ ukupna vršna snaga je: $P_{vr}=165\text{kW}$

2.12.2 PRORAČUN POGONSKIH STRUJA

Proračun pogonskih struja mreže građevine će se izvesti za glavne napojne kabele.

Struja napojnih kabela stanova je izračunata iz zadane snage pojedinih energetske ormaru.

Struje u trofaznom i jednofaznom kabelu se računaju prema:

$$I_{3f} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_{3f} \cdot \cos\varphi} \text{ (A)} \qquad I_{1f} = \frac{P}{U_{1f} \cdot \cos\varphi} \text{ (A)}$$

gdje je:

P – instalirana snaga (kW)

U_{3f} – linijski napon (V)

U_{1f} – fazni napon (V)

$\cos\varphi$ – faktor snage

2.12.3 DIMENZIONIRANJE KABELA

Pravilno dimenzioniranje i odabir električnih kabela osigurava da kabel:

- može podnijeti struje opterećenja bez oštećenja,
- može podnijeti struje kratkog spoja,
- napaja trošila prihvatljivim naponom odnosno da se izbjegniju preveliki padovi napona,

Dimenzioniranje se izvodi sljedećim kriterijima:

- 1) Određivanje podataka kabela, oblik ugradnje, maksimalnu struju opterećenja trošila, itd.
- 2) Određivanje minimalnih parametara kabela s obzirom na strujnu opteretivost,
- 3) Određivanje minimalnih parametara kabela s obzirom na pad napona,
- 4) Određivanje minimalnih parametara kabela s obzirom na porast temperature kod kratkog spoja,
- 5) Odabir kabela prema najvećem izračunatom parametru iz točke 2), 3) i 4).

1) Određivanje podataka kabela će se provesti prema sljedećim kriterijima:

- **karakteristikama trošila:** tip trošila (radno trošilo, motor, rasvjeta itd.), trofazno, jednofazno ili istosmjerno, nazivni napon, izračunata struja opterećenja (prema nazivnoj el. snazi trošila), faktor snage trošila, dužina kabela od točke napajanja do trošila.
- **konstrukciji kabela:** materijal vodiča (bakar ili aluminij), oblik vodiča (okrugao ili oblikovan), tip vodiča (puni ili sukani), obrada površine vodiča (gol, pokositren, posrebrn ili niklovan), tipu izolacije (npr. PVC, XLPE, EPR itd.) broju žila u kabelu.
- **uvjetima polaganja kabela:** podzemno ili nadzemno položeni kabeli, položeni u cijevima ili bez, položeni u kanalima, položeni na zid, u zidu, položeni na kabelske trase, itd., okruženje i temperatura okoline položenog kabela, broj paralelno položenih kabela, razmak između paralelno položenih kabela, termička otpornost tla (za podzemne kabele), dubina polaganja kabela (za podzemne kabele), kabeli položeni u obliku trokuta ili horizontalno.

2) Određivanje minimalnih parametara kabela s obzirom na strujnu opteretivost:

Struja koja teče kroz kabel stvara toplinu koja zavisi od radnog otpora kabela, dielektričnog otpora kabela.

Komponente od kojih se električni kabel sastoji (metalni vodič, izolacija, oklop, itd.) moraju biti sposobni izdržati porast temperature uzrokovan prolaskom struje kroz kabel. Dakle, nazivna struja kabela je ona struja koja može trajno protjecati kroz kabel, a da ne dođe do oštećenja izolacije kabela i drugih komponenti kabela (omotač, oklop, itd.).

- **Osnovna strujna opteretivost** kabela je određena međunarodnim standardima i upustvima proizvođača.

- **Instalirana strujna opteretivost** kabela uključuje smanjenje strujne opteretivosti kabela korekcijskim faktorima zbog dodatnih utjecaja kao što su temperatura okoline/tla polaganja, grupiranje kabela, termalna otpornost tla itd. Instalirana strujna opteretivost se računa na način da se osnovna strujna opteretivost kabela pomnoži sa svakim od korekcijskih faktora:

$I_{inst} = I_{osn} \cdot k$, gdje je k produkt svih ograničavajućih faktora

- **Koordinacija kabela sa zaštitnim uređajem** se izvodi tako da vrijednost nazivne struje zaštitnog uređaja bude manja od instalirane strujne opteretivosti kabela, a veća od nazivne struje trošila:

$I_{troš} \leq I_{zaš} \leq I_{inst}$, gdje je $I_{zaš}$ nazivna struja zaštitnog uređaja

Dionica	Struja trošila (A)	Materijal vodiča	Presjek kabela (mm ²)	Metoda polaganja	Temp. okoliša (°C)	Temp. tla (°C)	Broj opter. vodiča	Broj par. kabela	Strujna opteretivost kabela (A)
SPMO - GRO	238	Cu	185	D	-	-	3	1	392
GRO - RO-1	24	Cu	16	C	-	-	3	1	85
GRO - RO-2	20	Cu	10	C	-	-	3	1	63
GRO - RO-3	18	Cu	10	C	-	-	3	1	63
GRO - RO-4	10	Cu	6	C	-	-	3	1	46
GRO - RO-Kuhinja	52	Cu	25	C	-	-	3	1	112
GRO - RO-Dvorana	35	Cu	16	C	-	-	3	1	85
GRO - RK	4	Cu	6	C	-	-	3	1	46
GRO - Rashladnik 1	46	Cu	25	C	-	-	3	1	85
GRO - Rashladnik 2	98	Cu	35	C	-	-	3	1	138

3) Određivanje minimalnih parametara kabela s obzirom na pad napona:

- **Pad napona** na kabelu će ovisiti o impedanciji kabela te o struji koja teče kroz kabel odnosno ukupnoj snagi potrošača koje kabel napaja:

Pad napona za trofazne i jednofazne potrošače se računa po sljedećoj formuli:

$$\Delta U_{3f} = I_B \cdot \left(\rho \cdot \frac{l}{S} \cdot \cos \varphi + \lambda \cdot l \cdot \sin \varphi \right) (V), u_{3f} = 100 \cdot \frac{\Delta U_{3f}}{U_n} (\%), \text{ odnosno u pojednostavljenom obliku:}$$

$$u_{3f} = \frac{P \cdot l \cdot \rho}{U_n^2 \cdot S} \cdot 10^5 (\%),$$

$$\Delta U_{1f} = 2 \cdot I_B \cdot \left(\rho \cdot \frac{l}{S} \cdot \cos \varphi + \lambda \cdot l \cdot \sin \varphi \right) (V), u_{1f} = 100 \cdot \frac{\Delta U_{1f}}{U_n} (\%), \text{ odnosno u pojednostavljenom obliku:}$$

$$u_{1f} = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot \rho}{U_n^2 \cdot S} \cdot 10^5 (\%)$$

gdje je:

ΔU – pad napona na vodiču (V)

u – pad napona na vodiču (%)

I_B – nazivna struja vodiča (A)

ρ – specifična otpornost vodiča ($\Omega\text{mm/m}^2$)

l – dužina vodiča (m)

S – presjek vodiča (mm²)

$\cos \varphi$ – faktor snage potrošača (ukoliko nije poznat, uzima se $\cos \varphi=0,8$ te $\sin \varphi=0,6$)

λ – specifična admintancija kabela ($\Omega\text{mm/m}^2$)

U_n – nazivni napon (400V za trofazne, 230V za jednofazne potrošače)

P – snaga potrošača (W)

Ukupni pad napona na trasi se računa po sljedećoj formuli:

$$u_{uk}(\%) = \sum_{i=1}^n u_i(\%)$$

Uvjet koji mora biti ispunjen je da ukupan pad napona bude dozvoljen propisima.

Ako se električna instalacija napaja iz niskonaponske mreže:

- za strujne krugove rasvjete - 3%
- za strujne krugove ostalih trošila - 5%

Ako se električna instalacija napaja neposredno iz transformatorske stanice koja je priključena na visoki napon:

- za strujne krugove rasvjete - 5%
- za strujne krugove ostalih trošila - 8%

Za električne instalacije (strujne krugove) čija je duljina veća od 100m dopušteni pad napona povećava se za 0,005% po dužinskom metru iznad 100m ali ne više od ukupno 0,5%.

- **Maksimalna dužina kabela** s obzirom na pad napona. U nekim slučajevima povoljnije je izračunati maksimalnu dužinu kabela s obzirom na najveći dopušteni pad napona (5% od nazivnog napona), nego sam pad napona. Maksimalna dužina kabela za trofazne, jednofazne izmjenične i istosmjerne potrošače se računa po sljedećoj formuli:

$$L_{max3f} = \frac{1000 \cdot U_{3f}}{\sqrt{3} \cdot I \cdot (R_c \cdot \cos \varphi + X_c \cdot \sin \varphi)}, \quad L_{max1f} = \frac{1000 \cdot U_{1f}}{2 \cdot I \cdot (R_c \cdot \cos \varphi + X_c \cdot \sin \varphi)}, \quad L_{max} = \frac{1000 \cdot U_{ist}}{2 \cdot I \cdot R_c}$$

gdje je:

U – maksimalni dopušteni iznos pada napona (V) (npr. 5% od nazivnog napona 400V iznosi 20V),

I – nazivna struja trošila (A)

R_c – otpor kabela (Ω/km)

X_c – reaktancija kabela (Ω/km)

$\cos \varphi$ – faktor snage.

4) Određivanje minimalnih parametara kabela s obzirom na porast temperature kod kratkog spoja

Tijekom kratkog spoja kroz vodič u kratkom vremenu mogu teći velike struje koje uzrokuju porast temperature vodiča. Visoka temperatura vodiča može dovesti do prekomjernog zagrijavanja izolacije. Veći presjeci vodiča mogu podijeti veće struje, a samim time se događa i veći porast temperature.

Minimalni presjek kabela s obzirom na porast temperature se računa:

$$A = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{k} \text{ (mm}^2\text{)}, \text{ gdje je:}$$

i – iznos struje kratkog spoja (A),

t – vrijeme trajanja kratkog spoja (s),

k – konstanta porasta struje kratkog spoja koja ovisi o svojstima materijala vodiča te početnim i konačnim temperaturama vodiča i računa se kao:

$$k = 226 \cdot \sqrt{\ln \left(1 + \frac{\theta_f - \theta_i}{234.5 + \theta_i} \right)}, \text{ za vodiče od bakra, } k = 148 \cdot \sqrt{\ln \left(1 + \frac{\theta_f - \theta_i}{228 + \theta_i} \right)}, \text{ za vodiče od aluminija}$$

gdje je:

θ_i – početna temperatura vodiča ($^{\circ}\text{C}$)

θ_f – konačna temperatura vodiča ($^{\circ}\text{C}$)

Početna temperatura se obično odabire prema maksimalnoj radnoj temperaturi vodiča, dok se konačna temperatura odabire prema ograničavajućoj temperaturi izolacije:

Materijal	Maksimalna radna temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Ograničavajuća temperatura vodiča ($^{\circ}\text{C}$)
-----------	---	--

PVC	75	160
EPR	90	250
XLPE	90	250

2.12.4 ODABIR ZAŠTITNIH NAPRAVA

Zaštitne naprave električnih krugova osiguravaju:

- zaštitu strujnih krugova od strujnih preopterećenja, termičkih i mehaničkih opterećenja struja kratkog spoja,
- zaštitu osoba u slučaju kvarova na izolaciji,
- zaštitu spojene opreme (npr. motori itd.)

Vodiči pod naponom moraju biti zaštićeni s jednim ili više uređaja za automatski prekid napajanja kod preopterećenja ili kratkog spoja, osim u slučajevima kada je nadstruja ograničena na strani napajanja. Ti uređaji moraju biti tako dimenzionirani da prekinu svaku nadstruju do očekivane struje kratkog spoja u točki gdje je uređaj instaliran. Zaštitni uređaji moraju biti predviđeni tako da prekidaju struje preopterećenja odnosno kratkog spoja prije nego takva struja uzrokuje oštećenja uslijed povišene temperature (vodiča, izolacije, stezaljki i sl.)

A) Zaštita strujnih krugova od strujnih preopterećenja

Za zaštitu od preopterećenja radna karakteristika zaštitnog uređaja mora zadovoljiti dva uvjeta:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$$

I_B - Struja koja se očekuje u strujnom krugu u normalnom pogonu.

Struju u normalnom pogonu za jednofazni strujni krug računamo po relaciji:

$$I_B = \frac{P \times f_i}{U_f \times \cos \varphi} (A) \quad , \text{ za jednofazni,} \quad I_B = \frac{P \times f_i}{\sqrt{3} \times U_L \times \cos \varphi} (A) \quad , \text{ za trofazni strujni krug,}$$

I_Z - Trajno podnosiva struja vodiča ili kabela

I_n - Nazivna struja zaštitnog uređaja (za podesive zaštitne uređaje, nazivna je struja ona koja je podešena).

I_2 - Struja kod koje zaštitni uređaj pouzdano djeluje. Uzima se da je I_2 jednako:

- radnoj struji u toku određenog vremena za prekidače,
- struji taljenja u toku određenog vremena za osigurače tipa gl,
- 0,9 - kratniku struje taljenja osigurača u toku određenog vremena za osigurače tipa gll.

NAPOMENA:

Ako isti zaštitni uređaj štiti nekoliko vodiča spojenih paralelno, vrijednost I_Z je suma trajno podnosivih struja pojedinih vodiča (to se primjenjuje samo ako su vodiči tako odabrani da prenose jednaku struju.)

B) Zaštita strujnih krugova od termičkih i mehaničkih opterećenja struja kratkog spoja

Struja tropskog kratkog spoja I_{SC} u bilo kojoj točki niskonaponske instalacije je dana izrazom $I_{SC} = \frac{U_{20}}{\sqrt{3} \cdot Z_T}$, gdje je:

U_{20} – napon između faza otvorenog sekundarnog namota transformatora (V),

Z_T – ukupna impedancija instalacije po fazi od mjesta kratkog spoja, (Ω) (sastoji se od impedancije visokonaponskog dijela Z_s , impedancije transformatora Z_{TR} i impedancije niskonaponskog dijela instalacije Z_c)

- Impedancija visokonaponskog dijela mreže preračunata na niskonaponsku stranu iznosi: $Z_S = \frac{U_0^2}{P_{SC}}$ (mΩ), gdje je:

U_0 – napon između faza praznog hoda na niskonaponskoj strani (V),

P_{SC} – snaga kratkog spoja visokonaponske strane transformatora (kVA),

P_{SC}	U_0 (V)	R_S (mΩ)	X_S (mΩ)
250 MVA	420	0,07	0,7
500 MVA	420	0,035	0,351

Z_S – impedancija visokonaponskog dijela mreže preračunata na niskonaponsku stranu $Z_S = \sqrt{R_S^2 + X_S^2}$

Može se uzeti da je $X_S = 0,995 \cdot Z_S$ i $R_S = 0,1 \cdot X_S$

- Impedancija transformatora preračunata na niskonaponsku stranu iznosi: $Z_{tr} = \frac{U_0^2}{P_N} \cdot \frac{u_{SC}}{100}$, gdje je:

U_0 – napon između faza otvorenog sekundarnog namota transformatora (V),

P_N – nazivna snaga transformatora (kVA),

u_{SC} – napon kratkog spoja transformatora (%)

Vrijednost R_{tr} se računa prema: $R_{tr} = \frac{P_{CU} \cdot 10^2}{3 \cdot I_N^2}$ (mΩ), gdje je:

P_{CU} – gubici transformatora (W),

I_N – nominalna struja punog opterećenja (A),

Vrijednost X_{tr} se računa prema: $X_{tr} = \sqrt{Z_{tr}^2 - R_{tr}^2}$

- Impedancije niskonaponskog dijela instalacije $Z_C = \sqrt{\sum R_C^2 + \sum X_C^2}$

Na niskonaponskoj strani računamo impedanciju kabela od mjesta kratkog spoja „naviše“. Otpor računamo kao

$R_C = \rho \cdot \frac{l}{S}$, gdje je:

ρ – specifična otpornost

l – duljina vodiča (m)

S – poprečni presjek vodiča (mm²)

Reaktanciju kabela dobijamo iz tvorničkih podataka kabela.

2.12.5 KONTROLA EFIKASNOSTI ZAŠTITE OD INDIREKTOG DODIRA

Mase se moraju uzemljiti pojedinačno, grupno ili zajednički uz ispunjenje slijedećeg uvjeta:

$$R_A \times I_d < 50$$

gdje je:

R_A – otpor uzemljivača masa

I_d – struja u slučaju prvog proboja zanemarive impedancije između faznog vodiča i mase.

Predviđen je kontrolnik izolacije s zvučnom i svjetlosnom/vizuelnom signalizacijom, koji signalizira prvi proboj izolacije.

U slučaju drugog proboja/greške se razlikuje:

a) gdje su mase uzemljene individualno ili po grupama uvjeti su identični TT sustavu

b) gdje su mase uzemljene zajedno uvjeti su identični TN sustavu

Uvjeti pri pojavi druge greške kada su mase uzemljene zajedno, moraju biti ispunjeni, kada se ne vodi Nul-vodič.

$$Z_s < \frac{1}{3} \times \frac{U_0}{2I_a}$$

Gdje je:

Z_s – impedancija petlje greške koja se sastoji od impedancije faznog vodiča i impedancije zaštitnog vodiča.

I_a – struja koja osigurava djelovanje zaštitnog uređaja u vremenima koja su dana u tablici za TN sustave

U_0 (V)	Kada se ne vodi	Kada se vodi
-----------	-----------------	--------------

	neutralni vodič t (s)	neutralni vodič t (s)
120/240	0,8	5
230/400	0,4	0,8
400/690	0,2	0,4
580/1000	0,1	0,2

Predviđeno je dopunsko izjednačenje potencijala.

2.12.6 PRORAČUN EFIKASNOSTI ZAŠTITE OD INDIREKTOG DODIRA ZA TN SISTEME

Zaštita od indirektnog dodira je provedena sistemom automatskog isklapanja napajanja u slučaju kvara na izolaciji pri čemu bi došlo do proboja napona na masu (izloženi vodljivi dio koji nije normalno pod naponom). Sistem mreže u pogledu uzemljenja je TN-tipa, pa je osnovni uvjet efikasnosti provedene zaštite da bude zadovoljena slijedeća relacija:

$$Z_p \times I_a < U_0$$

gdje je :

U_0 - nazivni napon prema zemlji

Z_p - impedancija petlje kvara, $\sqrt{R_p^2 + X_p^2}$

I_a - struja koja osigurava djelovanje zaštitnog uređaja za automatsko isklapanje napajanja u vremenu od 0,4 sek. (za napon 220 V) ili u vremenu do 5 sek. za:

napojne strujne krugove ili krajnje strujne krugove koji napajaju samo neprenosivu opremu i to kada su priključeni na razvodni ormar na koju nisu vezani strujni krugovi za koje se zahtjeva vrijeme isklapanja od 0,4 sek., ili krajnje strujne krugove koji napajaju samo neprenosivu opremu, kada su priključeni na razvodni ormar na koju jesu vezani strujni krugovi sa zahtjevom isklapanja od 0,4 sek. Uz uvjet da postoji lokalno izjednačenje potencijala u prostoru koji se napaja iz tog razvodnog ormara. Ovo lokalno izjednačenje potencijala se ne zahtjeva ako je ispunjen uvjet:

$$R_{PE} \leq \frac{50Z_s}{U_0}$$

(R_{PE} - otpor zaštitnog vodiča između razvodnog ormara i glavnog izjednačenja potencijala).

Tablica kontrole efikasnosti zaštite od indirektnog dodira

Strujni krug	Tip zaštitnog uređaja	Ukupna impedancija petlje kvara	Struja greške	Vrijeme isključenja zaštitnog uređaja	Dozvoljeno vrijeme isključenja
br.	(A)	$Z_p (\Omega)$	$I_g (A)$	$t_i (s)$	$t_d (s)$
1	aut. os B kar.	0,21	1047	0,04	0,4

Ukupni otpor petlje se računa iz izraza:

$$Z_p = \sqrt{R_p^2 + X_p^2}, \text{ gdje je:}$$

R_p - radni otpor petlje kvara

X_p - induktivni otpor petlje kvara

Z_p - impedancija pojedinog voda u strujnom krugu

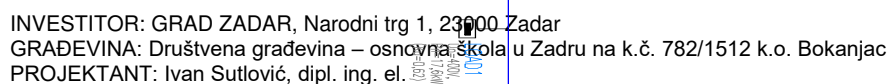
Struja I_g se računa po formuli:

$$I_g = \frac{U_f}{\sqrt{R_p^2 + X_p^2}} (A)$$

Vremena isključenja zaštitnih uređaja mora biti manje od dozvoljenog vremena isključenja.

NAPOMENA: Svi proračuni iz poglavlja od 2.11.2 do 2.11.6 izvršeni su računalno programskim paketom xSpider ver. 2.13.1

Eaton Industries GmbH.



2.12.7 ODREĐIVANJE NUŽNOSTI ZAŠTITE OD UDARA MUNJE

Ulazni podaci	Vrijednost
Dimenzije građevine:	
L - dužina objekta (m)	86
W - širina objekta (m)	45
H - visina objekta (m)	11
Ad - sabirna površina građevine (m ²)	15935,46
N _k - broj grmljavinskih dana u godini (očitava se iz izokerauničke karte)	37
Položaj građevine:	
građevina okružena građevinama ili drvećem jednake ili manje visine	C1= 0,5
Gradivo zida:	
obično gradivo	
Gradivo krova:	
obično gradivo	C2= 1
Struktura sadržaja u građevini:	
normalna vrijednost i normalna zapaljivost	C3= 1
Korištenje građevine:	
teže evakuiranje ili rizik od panike	C4= 3
Posljedice jednog udara munje:	
kontinuitet opskrbe nije neophodan i nema posljedica na okolinu	C5= 1
N _d - očekivana učestalost izravnih udara u objekt	0,0290835
N _c - prihvaćena učestalost izravnih udara u objekt	0,0018333
ZAŠTITA OD MUNJE JE POTREBNA	
Zahtjevana razina LPS: RAZINA 2	

Udari munja koji utječu na građevinu mogu se podijeliti na:

- udari munja u građevinu,
- udari munja pokraj građevine, izravno u opskrbe vodove spojene na građevinu (elektroenergetski, telekomunikacijski i drugi) ili pokraj opskrbenih vodova,

Udari munja koji utječu na opskrbe vodove mogu se podijeliti na:

- udare munja u opskrbeni vod,
- udare munja pokraj opskrbenog voda ili izravno u zgradu na koju je opskrbeni vod spojen.

Štete koji proizlaze iz udara munje u građevinu:

- štete na zgradama i njihovu sadržaju,
- kvarovima na priključenoj električnoj i elektroničkoj opremi,
- povrede živih bića koja se nalaze u zgradi ili pokraj nje.

Posljedično se učinci šteta i kvarova mogu proširiti na okolne zgrade ili njihovu okolinu.

Štete koji proizlaze iz udara munje u javne opskrbne instalacije:

- štete na samoj toj instalaciji
- kvarove na priključenoj električnoj i elektroničkoj opremi.

Za smanjenje gubitaka potrebno je poduzeti zaštitne mjere. Procjenom rizika određuje se jesu li mjere potrebne i koliko ih treba.

Rizik kao vjerojatni prosječni godišnji gubitak na građevini i opskrbi zbog udara munja ovisi o:

- godišnjem broju udara munja koje utječu na zgradu i njenu opskrbu
- vjerojatnosti nastanka štete zbog udara munje u zoni utjecaja
- srednjoj vrijednost posljedičnih gubitaka.

Rizik R je vrijednost vjerojatnih prosječnih godišnjih gubitaka. Odgovarajući rizik treba izračunati za svaku vrstu gubitaka koja se može dogoditi na građevini ili na opskrbnomvodu.

Rizici koje treba proračunati za građevinu su:

R₁: rizik gubitka ljudskih života

R₂: rizik gubitka javne opskrbe

R₃: rizik gubitka kulturnog naslijeđa

R₄: rizik gubitka gospodarskih vrijednosti.

Rizici koje treba izračunati za opskrbeni vod:

veći od 8% od izmjerenog specifičnog otpora u Ωm , te izračunati otpor u potpunosti odgovara. Uzemljivač se spaja s postojećim uzemljivačima, te će ovaj otpor biti daleko manji.

2.12.9 PROCJENA DIJELA STRUJE MUNJE KROZ ODVOD

Zgrada je zaštićena sustavom zaštite razine III, za koji se računa s amplitudom struje munje od 100kA.

Koeficijent raspodjele struje munje među vodičima odvoda k_c ovisi o ukupnom broju odvoda n i njihovu položaju, o prstenovima vodiča, vrsti sustava hvataljki kao i vrsti sustava uzemljivača.

$$k_c = \frac{1}{2 \times n} + 0,1 + 0,2 \times \sqrt[3]{\frac{c}{h}} = 0,3$$

gdje je:

n - ukupan broj odvoda

c - razmak između susjednih vodiča odvoda,

h - razmak između prstenastih vodiča

Sa strujom 100kA će kroz pojedini odvod u najgorem slučaju proteći samo određeni dio struje munje:

$$i_p = k \times I = 30\text{kA}$$

2.12.10 PRORAČUN SIGURNOSNOG RAZMAKA

Iznos sigurnosnog razmaka će se provjeriti na štapnoj hvataljki uz klima komoru:

Razina LPS	II
Ukupni broj spusteva	44
Razmak između spusteva	10 m
Dužina spusta	11 m
Sigurnosni razmak	0,411 m

2.12.11 PRORAČUN PORASTA TEMPERATURE VODIČA ZA ODREĐENI DIO STRUJE MUNJE

$$\theta - \theta_0 = \frac{1}{\alpha} \cdot \left(e^{\left(\frac{\frac{W}{R} \cdot \alpha \cdot \rho_0}{q^2 \cdot \gamma \cdot C_w} \right)} - 1 \right)$$

Uvrštavanjem podataka iz tablice D.2 norme HRN EN 62305-1 za gradivo od pocinčanog željeza dobivamo: $\theta - \theta_0 = 12K$,
odnosno $\theta = 32^\circ C$ pa nema opasnosti od zapaljenja.

2.12.12 PRORAČUN ELEKTRODINAMIČKE SILE MEĐU VODIČIMA

Sila između vodiča hvataljke na krovu s razmakom od $d=15\text{m}$ i duljine $l=10\text{m}$ pri prolazu struje munje od $i=50\text{kA}$ (tj. kad se struja od 100kA grana na dvije struje od 50kA).

$$F(t) = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot i^2(t) \cdot \frac{l}{d} = 1000N$$

2.12.16 PRORAČUN UNUTARNJE RASVJETE PROSTORIJA

U proračunu rasvjete unutarnjih prostorija najčešće se koristi metoda iskoristivosti rasvjete. Ova se metoda osniva na poznatoj činjenici, da je za ostvarenje jakosti rasvjete E na plohi a × b potreban svjetlosni tok:

$$E = \frac{\Phi}{a \cdot b}$$

gdje je:

E rasvjetljenost (lx)

Φ svjetlosni tok

a dužina plohe (m)

b širina plohe (m)

Svjetlosni tok od n izvora je:

$$\Phi = n \cdot \Phi_0$$

gdje je: n - ukupan broj izvora svjetlosti

Φ₀ -svjetlosni tok primjenjenog izvora svjetlosti

Uzimajući u obzir prostornu iskoristivost rasvjete, starenje izvora i prljanje svjetiljki iz izraza 2 i 3 proizlazi:

$$E = \frac{n \cdot \Phi_0}{a \cdot b} \cdot \eta_p \cdot \nu_1 \cdot \nu_2$$

gdje je:

η_p - prostorna iskoristivost rasvjete

ν₁ - koeficijent zaprljanosti

ν₂ - koeficijent starenja izvora

Koeficijent zaprljanosti			
Zaprljanost	period čišćenja		
	1 god	2 god	3 god
Mala	0,93	0,89	0,86
Normalna	0,83	0,77	0,74
Velika	0,72	0,64	0,60

Prostorna iskoristivost rasvjete izložena je tabelarno za svjetiljke u katalogu. Određuje se putem koeficijenta prostora.

$$k = \frac{a \cdot b}{h_k \cdot (a + b)}$$

gdje je: h_k - korisna visina

Proračun rasvjetljenosti za poslovni prostor rađen je putem programskog paketa „Relux 2016 Professional“ Relux Informatik AG prema svjetiljkama koje su dane u projektu u nacrtima u prilogu.

2.12.17 IZRAČUN GODIŠNJE POTREBNE ENERGIJE ZA RASVJETU GRAĐEVINE

Izračun godišnje potrebne energije za rasvjetu poslovnog prostora u prizemlju izvršene je pomoću programskog paketa „Relux Energy“ ver. 2015.1.0.0.

U Zadru, srpanj 2018.

Projektant:
Ivan Sutlović, dipl. ing. el.



2.13 PROCJENA TROŠKOVA GRAĐENJA

Na temelju elektrotehničkog projekta procjena troškova građenja električne instalacije za poslovnu građevinu iznosi 4,000.000,00 kn.

2.14 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI I GOSPODARENJE GRAĐEVIM OTPADOM

Sav građevni otpad koji je nastao prilikom gradnje građevine i otpad nastao od iskopanog materijala zbrinuti prema:

Pravilniku o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)

Prema tom pravilniku Posjednik građevnog otpada je :

- vlasnik građevine,
- investitor,
- izvođač kojem je vlasnik građevine odnosno investitor na temelju valjanog pravnog posla prenio pravo raspolaganja odnosno posjedništva nad građevnim otpadom,
- treća osoba kojoj je vlasnik građevine odnosno investitor na temelju valjanog pravnog posla prenio pravo raspolaganja odnosno posjedništva nad građevnim otpadom.

Građevni otpad ne smije se odložiti na mjestu nastanka kao niti na lokacijama koje nisu za to predviđene.

Posjednik građevnog otpada dužan je snositi sve troškove gospodarenja građevnim otpadom i osigurati uvjete za odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevnog otpada.

Odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevnog otpada posjednik građevnog otpada mora povjeriti ovlaštenoj osobi.

Posjednik građevnog otpada koji je izvođač može na gradilištu na kojem nastaje građevni otpad taj otpad i uporabiti u okviru registrirane djelatnosti i odgovarajuće dozvole za gospodarenje otpadom.

Posjednik građevnog otpada i ovlaštena osoba dužni su osigurati konačno zbrinjavanje ili uporabu odvojeno skupljenog opasnog otpada iz građevnog otpada.

Projektant:
Ivan Sutlović, dipl. ing. el.


IVAN SUTLOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2126 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

U Zadru, srpanj 2018.

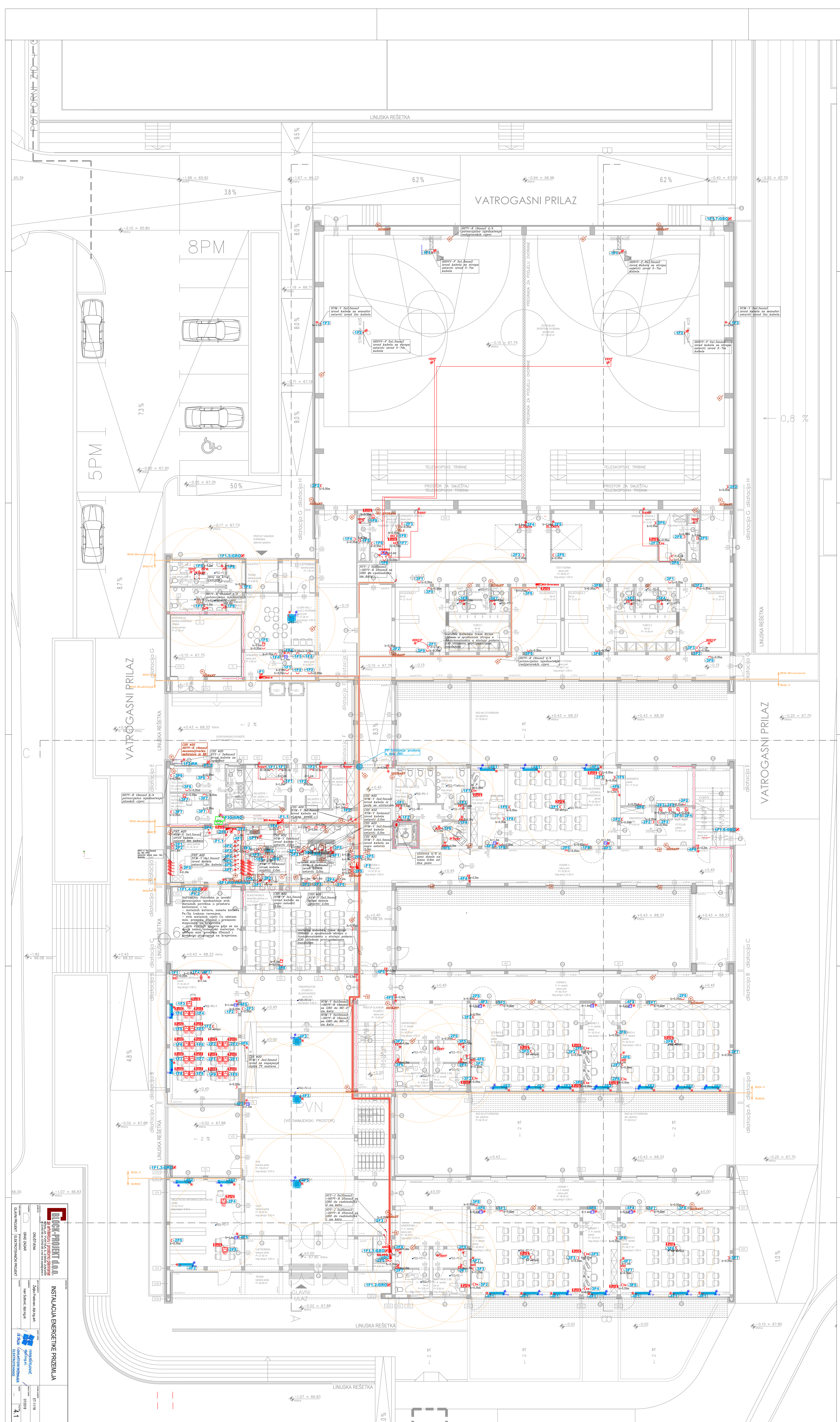
III. NACRTI

1. Kazalo
2. Situacija
- 3.1 Instalacija sustava za zaštitu od djelovanja munje na građevinu – uzemljivač
- 3.2. Instalacija energetike krova i instalacija sustava za zaštitu od djelovanja munje na građevinu krovne plohe
- 4.1. Instalacija energetike prizemlja
- 4.2. Instalacija rasvjete prizemlja
- 4.3. Instalacija EKI i povezane opreme, ozvučenja i centralnog sata prizemlja
- 5.1. Instalacija energetike kata
- 5.2. Instalacija rasvjete kata
- 5.3. Instalacija EKI i povezane opreme, ozvučenja i centralnog sata kata
- 6.1. Shema razvoda energetike
- 6.2. Shema razvoda EKI i povezane opreme
- 6.3. Shema razvoda ozvučenja 1/2
- 6.4. Shema razvoda ozvučenja 2/2
- 6.5. Shema razvoda RTV instalacije
- 6.6 Shema razvoda centralnog sata
- 6.7. Shema razvoda SOS-a
7. Prikaz unutrašnjeg izjednačenja potencijala
- 8.1 – 8.11 Shema razvodnog ormara GRO
- 9.1 – 9.4 Shema razvodnog ormara RK
- 10.1 – 10.5 Shema razvodnog ormara RO-Kuhinja
- 11.1 – 11.8 Shema razvodnog ormara RO-Dvorana
- 12.1 – 12.8 Shema razvodnog ormara RO-1
- 13.1 – 13.7 Shema razvodnog ormara RO-2
- 14.1 – 14.6 Shema razvodnog ormara RO-3
- 15.1 – 15.3 Shema razvodnog ormara RO-4
- 16.1 – 16.3 Shema razvodnog ormara RO-PPZ

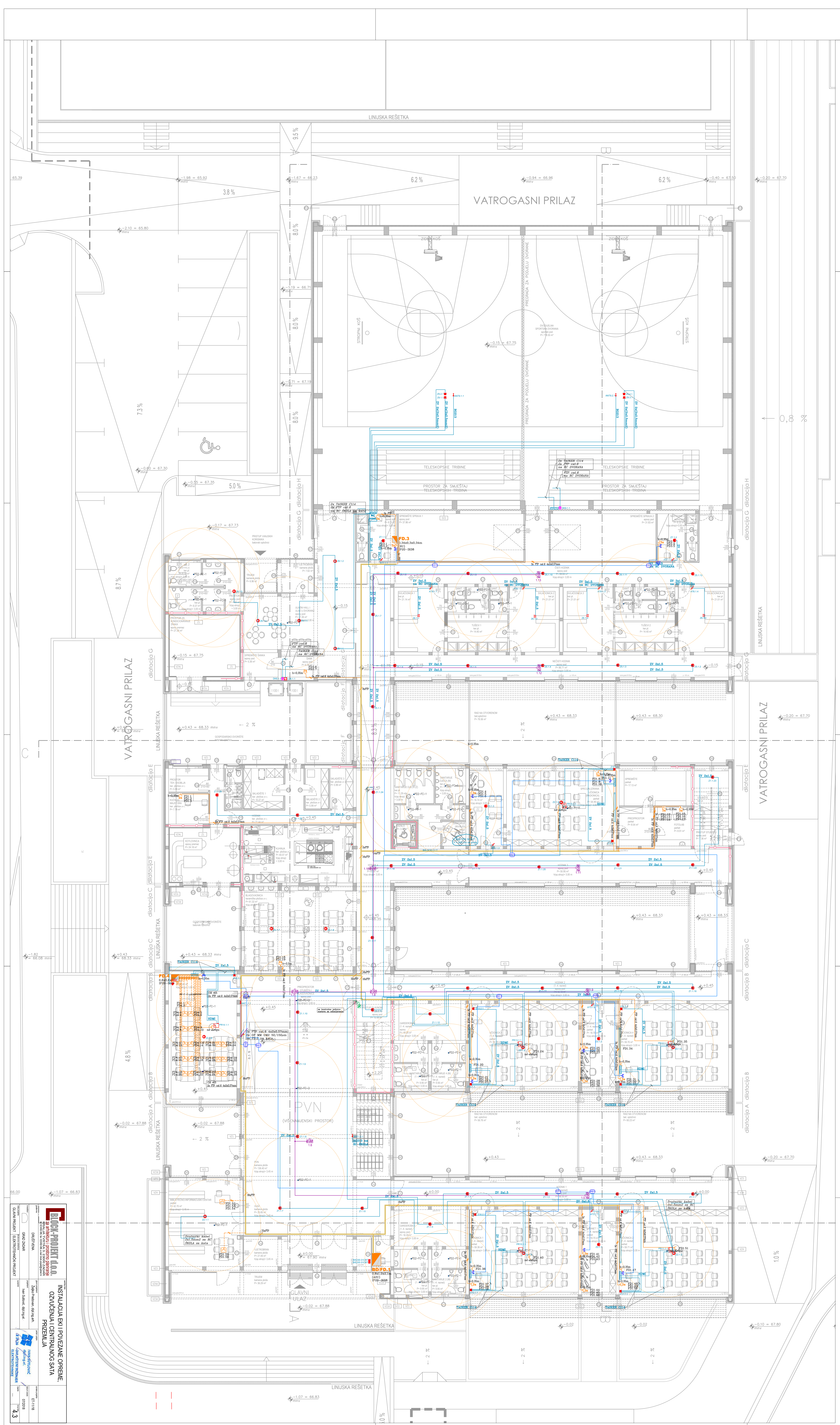
c) EKI I POVEZANA OPREMA

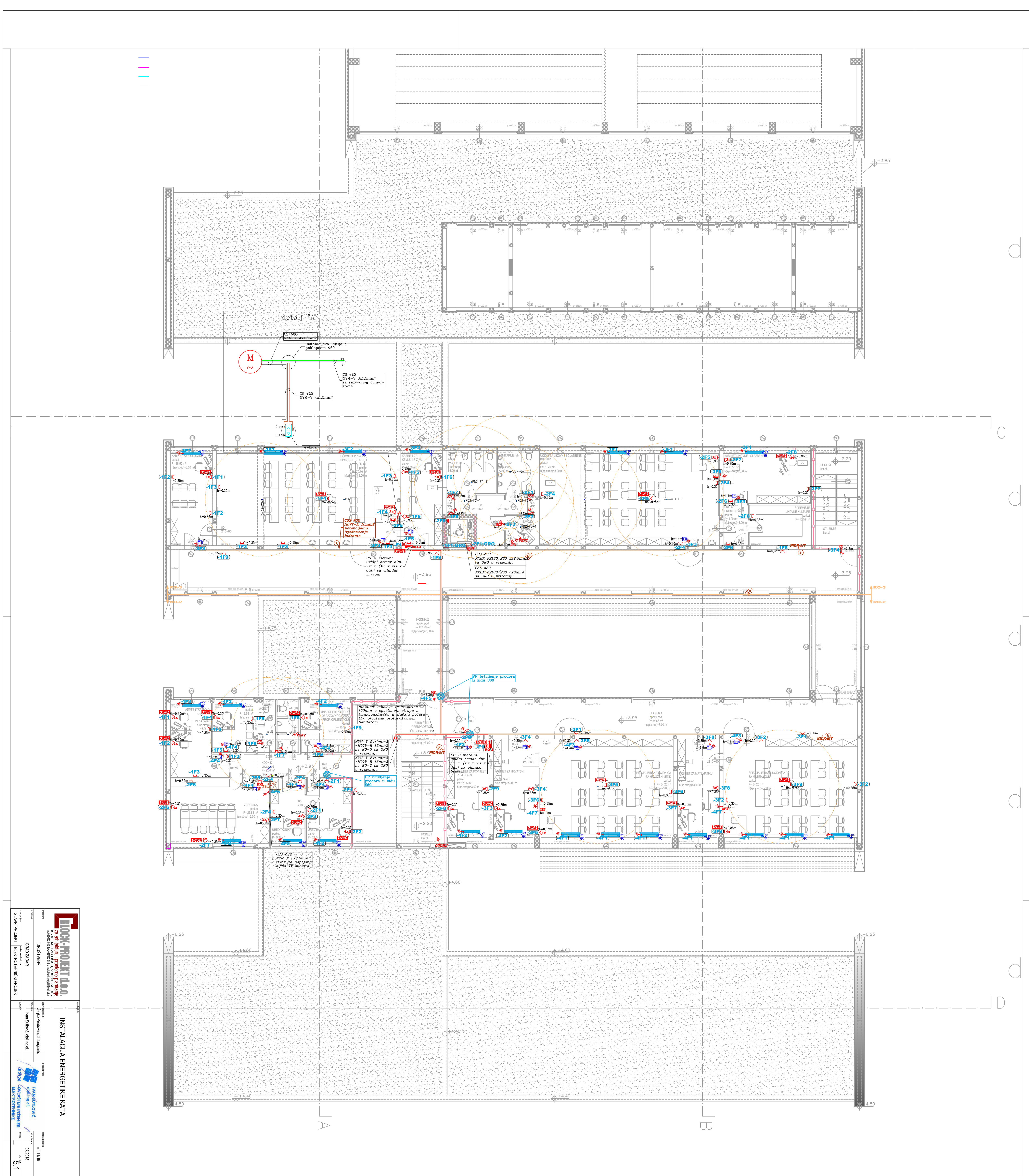
 BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista		KAZALO	
građevina POSLOVNA GRAĐEVINA		glavni projektant Željko Predovan, dipl.ing.arh.		pečat i potpis 	
investitori GRAD ZADAR		projektant Ivan Sutlović, dipl.ing.el.		oznaka projekta ET-11/18	
vrsta projekta GLAVNI PROJEKT		suradnik		datum izrade 07/2018	
strukovna odrednica ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT				mjerilo —	
				broj lista 1	

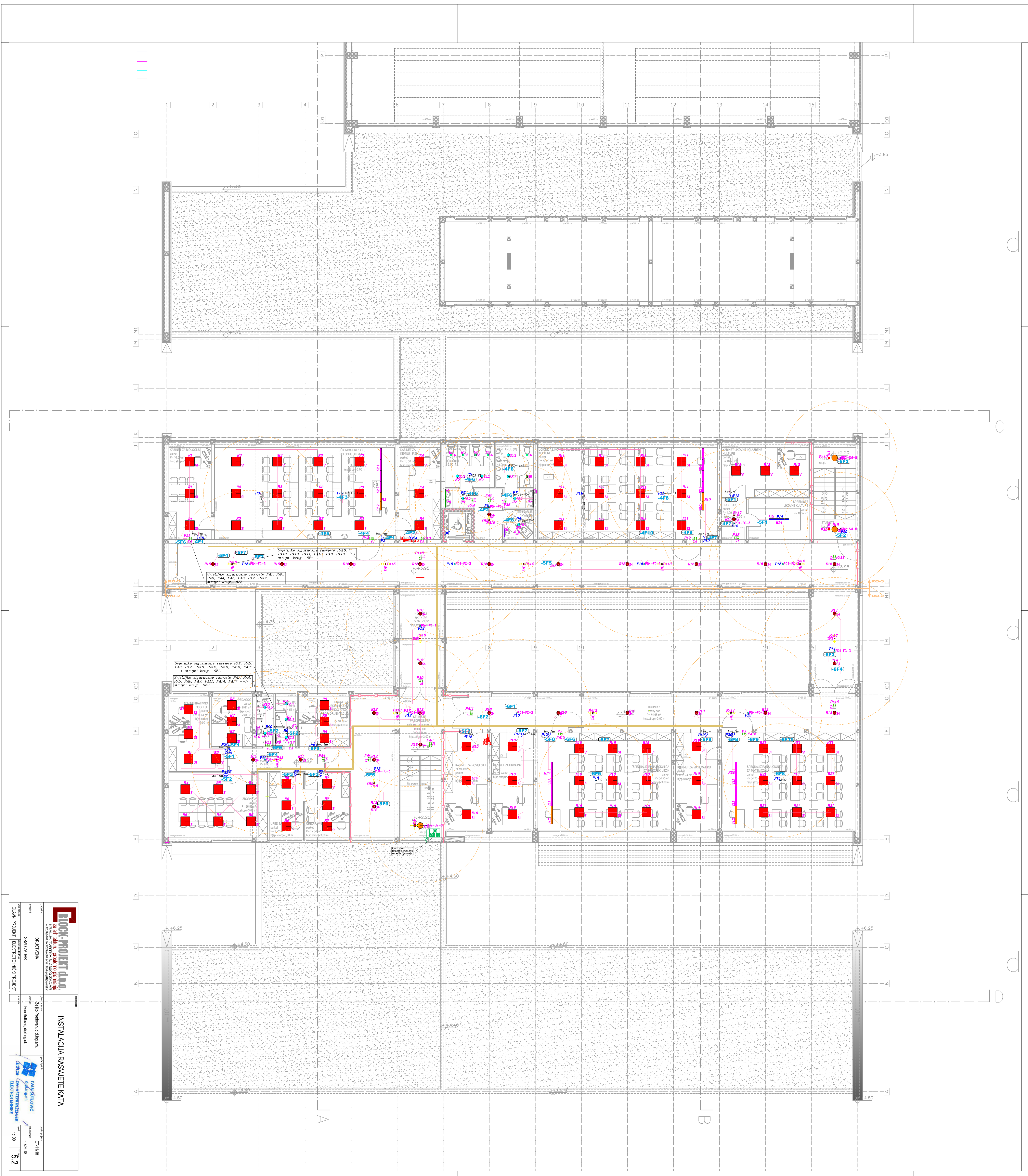


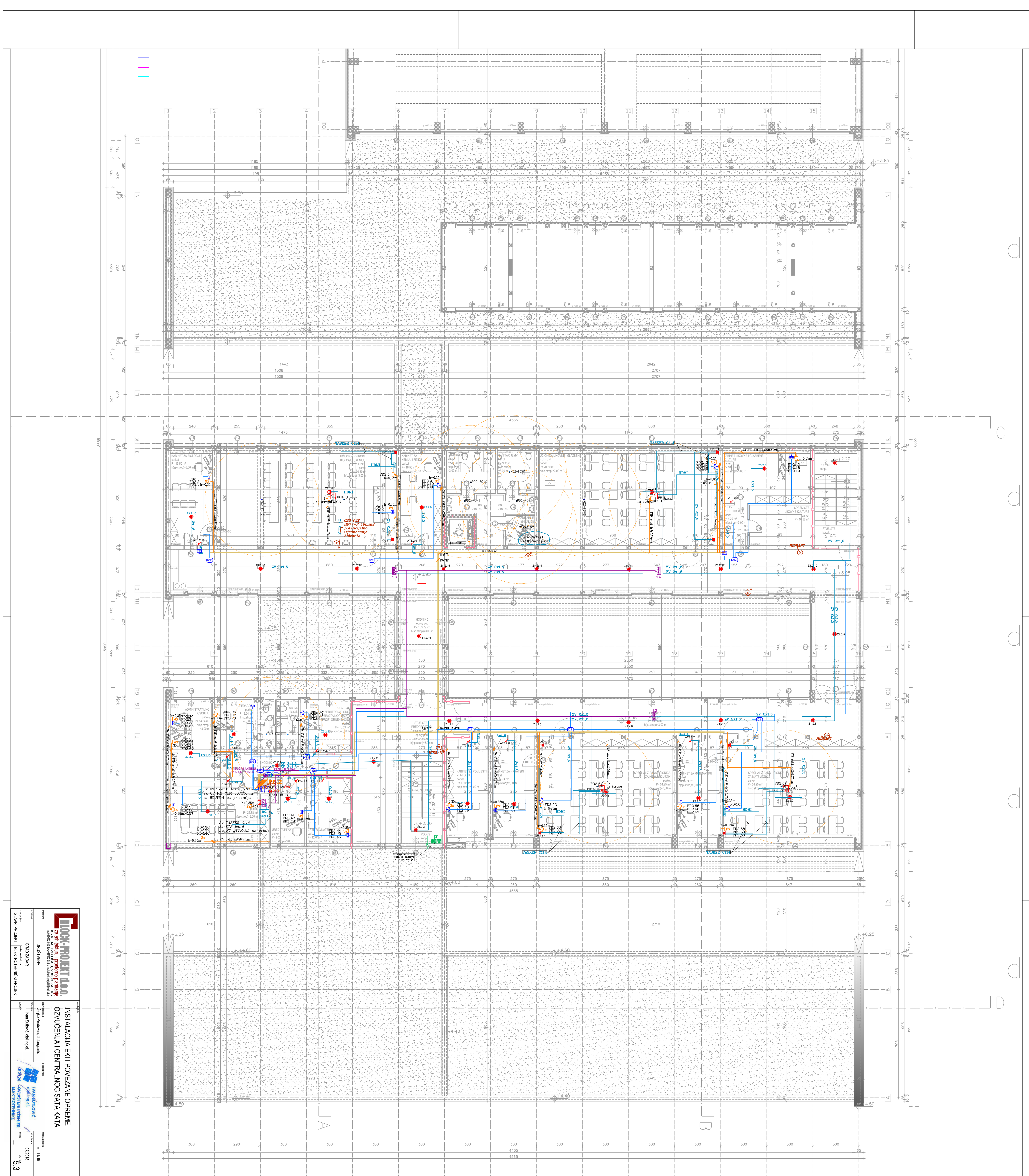


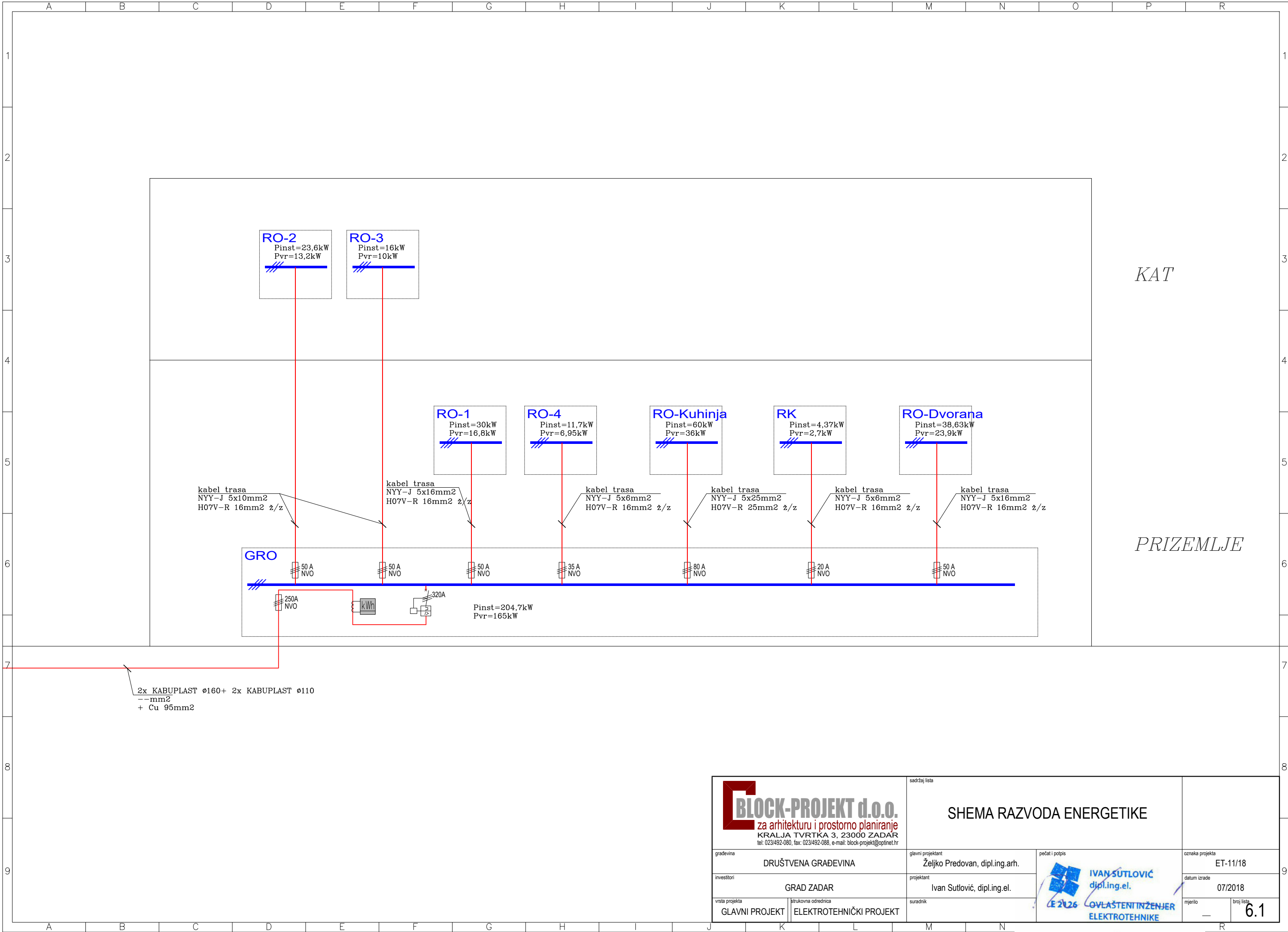




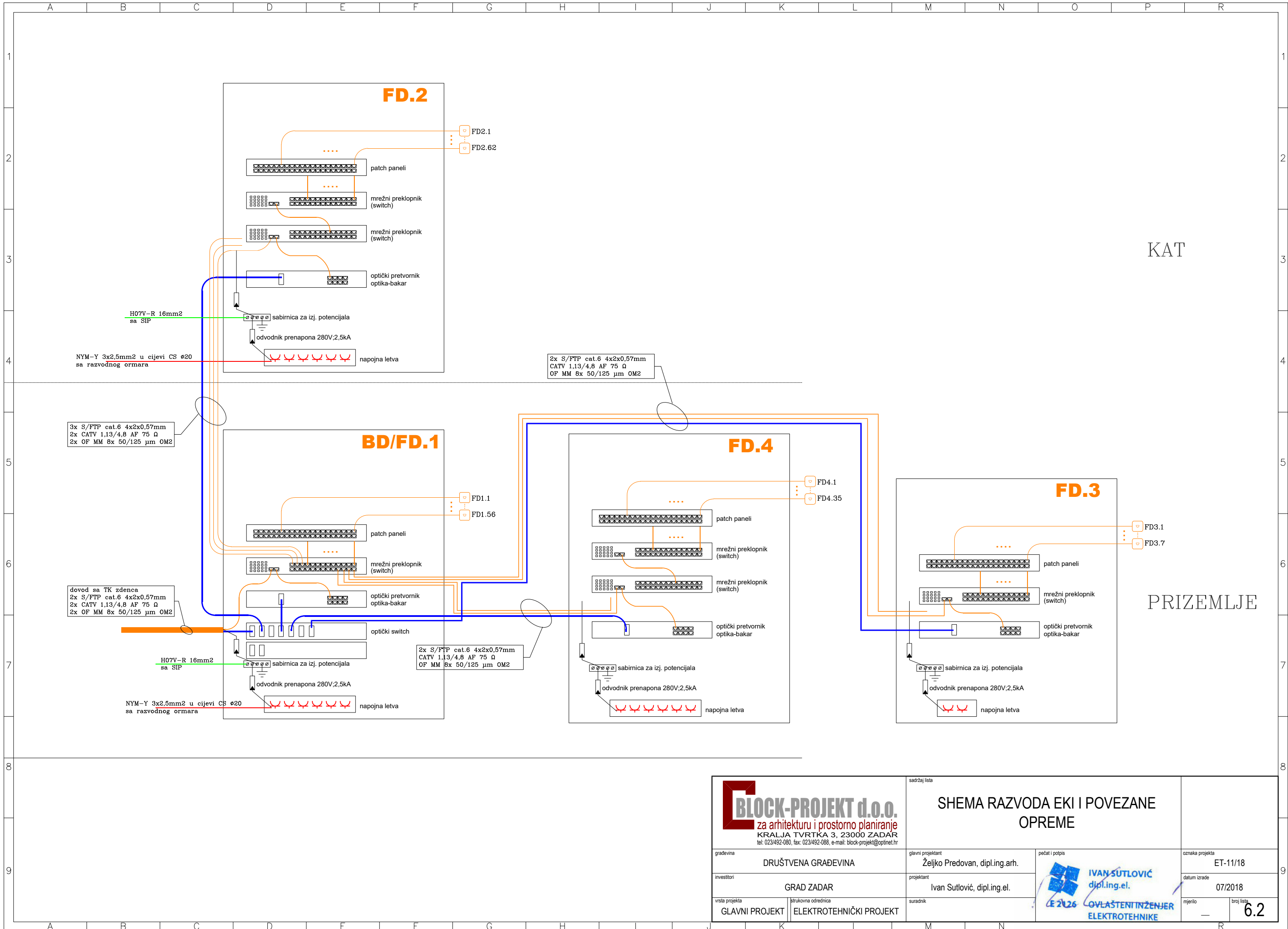




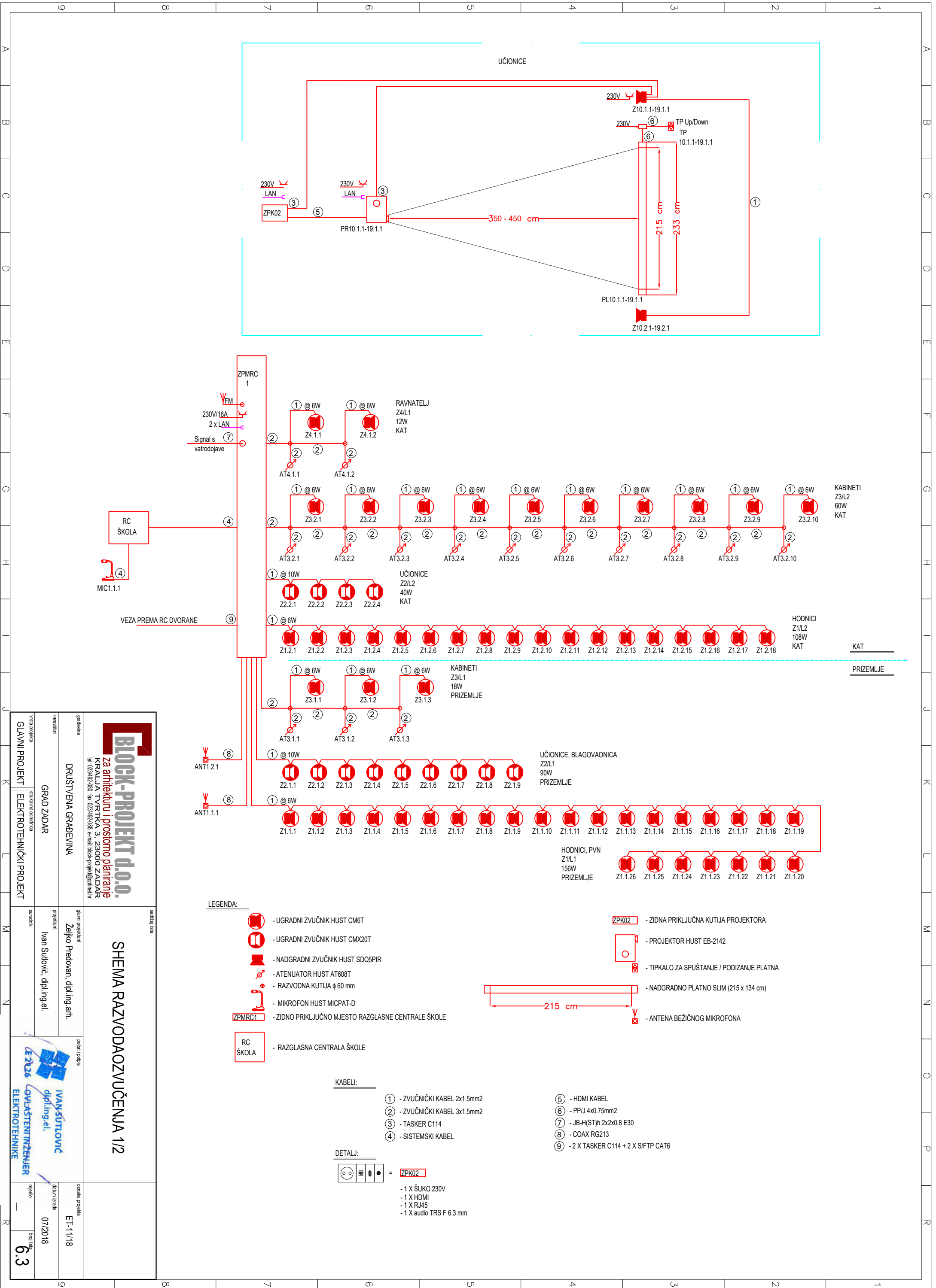


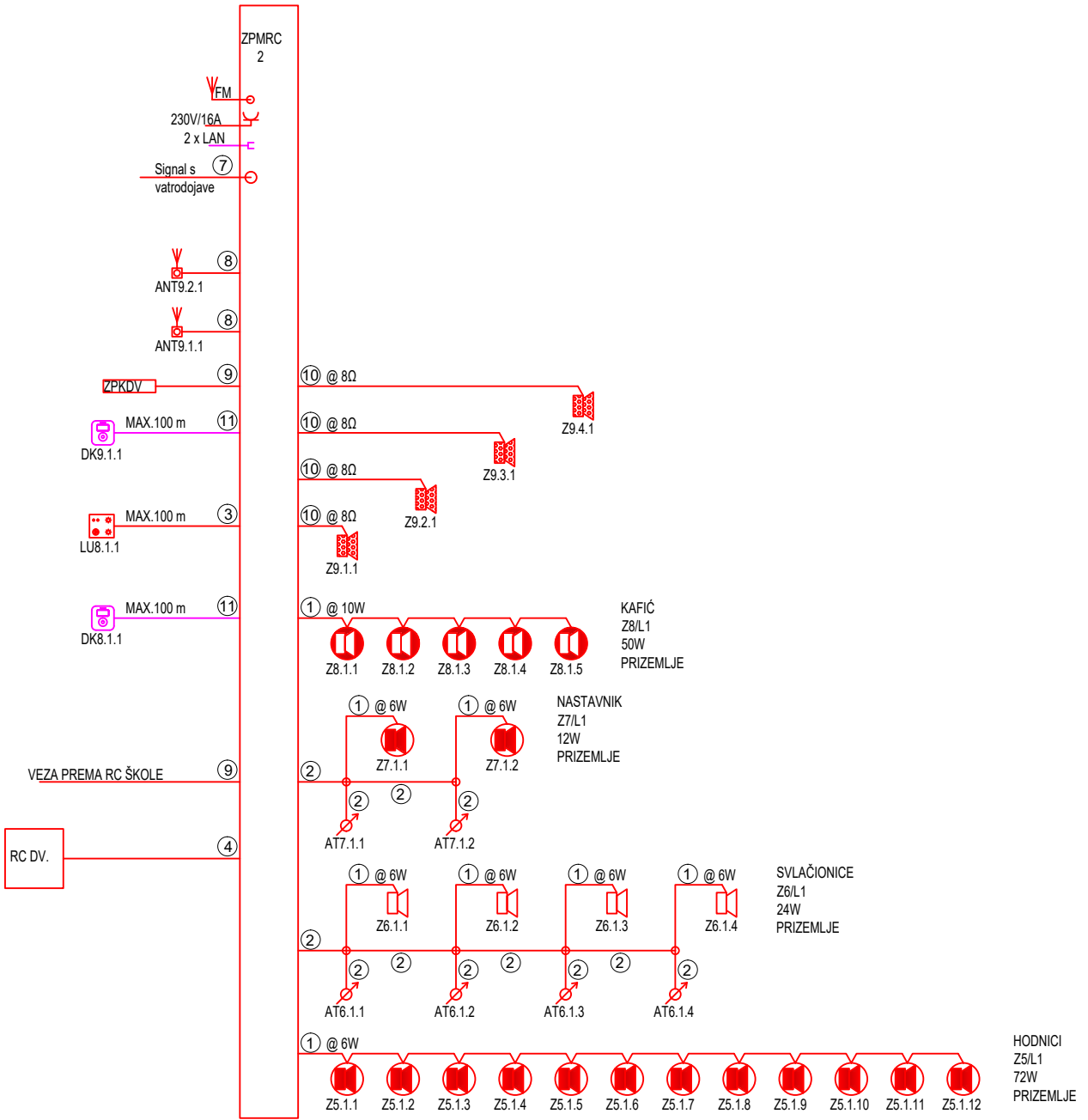


BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		SHEMA RAZVODA ENERGETIKE	
gradovina	DRUŠTVENA GRAĐEVINA	glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
investitori	GRAD ZADAR	projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT	suradnik	
strukovna odrednica ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		pečat i potpis IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENITNIŽENJER ELEKTROTEHNIKE	
oznaka projekta ET-11/18		datum izrade 07/2018	
mjerilo —		broj lista 6.1	



BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		SHEMA RAZVODA EKI I POVEZANE OPREME	
građevina DRUŠTVENA GRAĐEVINA	glavni projektant Željko Predovan, dipl.ing.arh.	 IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENITNIŽENJER ELEKTROTEHNIKE	oznaka projekta ET-11/18
investitori GRAD ZADAR	projektant Ivan Sutlović, dipl.ing.el.		datum izrade 07/2018
vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	strukovna odrednica ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	suradnik	mjerilo —
			broj lista 6.2





LEGENDA:

- UGRADNI ZVUČNIK HUST CM6T
- UGRADNI ZVUČNIK HUST CMX20T
- NADGRADNI ZVUČNIK HUST OVO3T
- NADGRADNI ZVUČNIK HUST R35-3896
- ATENUATOR HUST AT608T
- RAZVODNA KUTIJA ϕ 60 mm
- ZIDNA PRIKLJUČNA KUTIJA DVORANE
- LOKALNI AUDIO ULAZ HUST ALINP
- DIGITALNI KONTROLER HUST
- ANTENA BEŽIČNOG MIKROFONA
- RAZGLASNA CENTRALA DVORANE
- ZIDNO PRIKLJUČNO MJESTO RAZGLASNE CENTRALE DVORANE

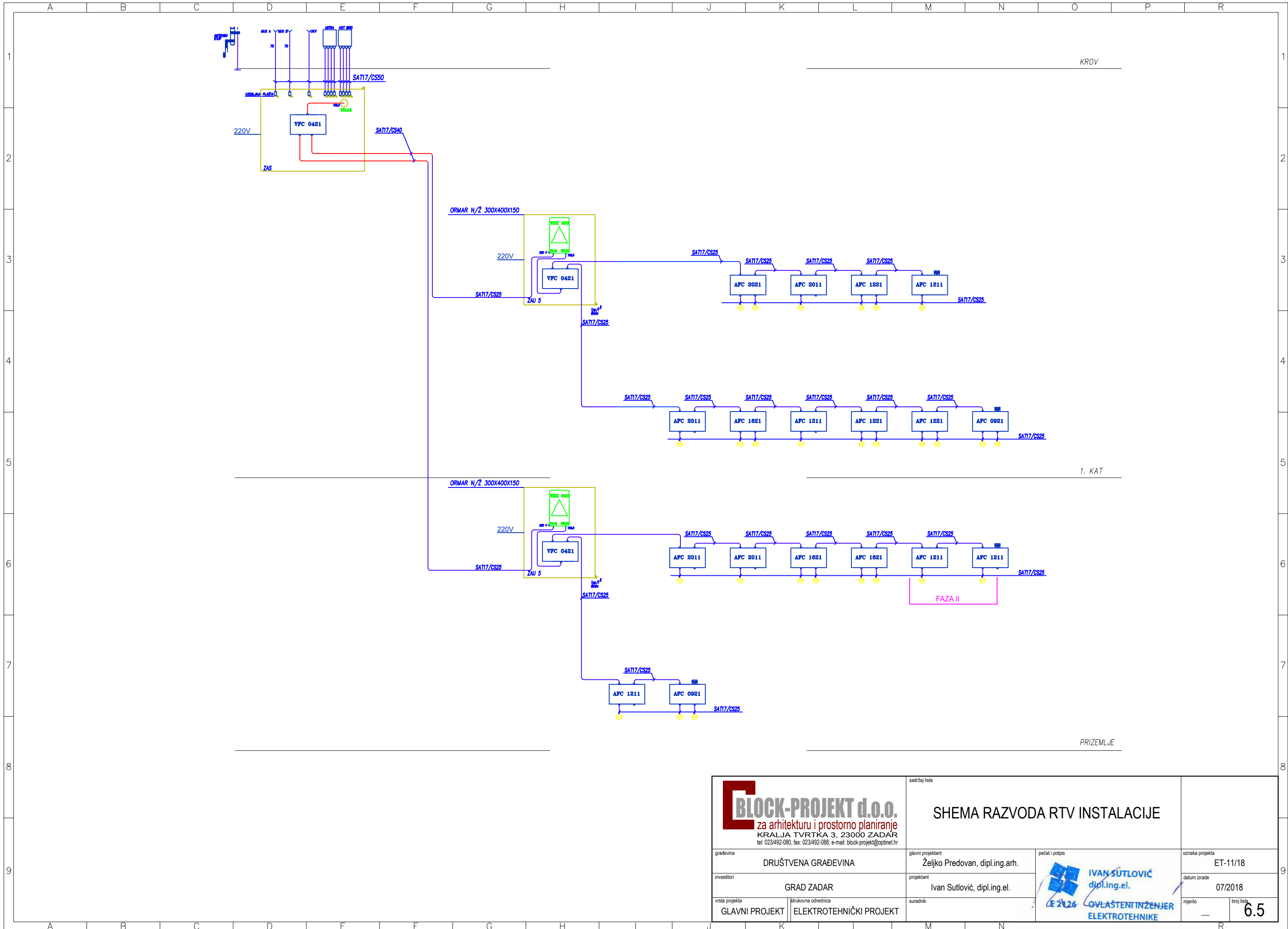
KABELI:

- ① - ZVUČNIČKI KABEL 2x1.5mm2
- ③ - TASKER C114
- ⑦ - JB-H(ST)h 2x2x0.8 E30
- ⑧ - COAX RG213
- ⑨ - 2 X TASKER C114 + 2 X S/FTP CAT6
- ⑩ - ZVUČNIČKI KABEL 2x(2x2.5mm2)
- ⑪ - S/FTP CAT6



SHEMA RAZVODAOZVUČENJA 2/2

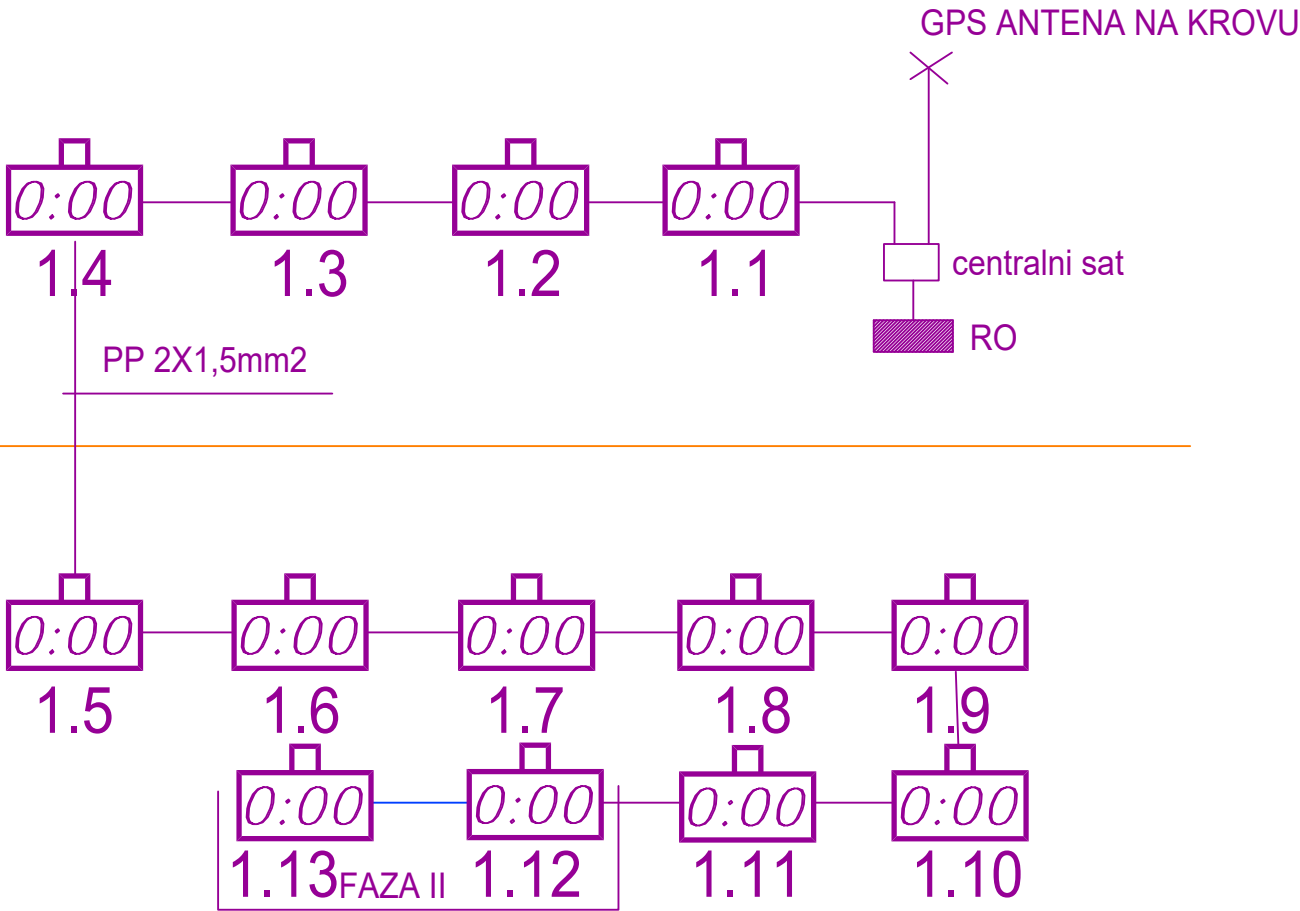
vrsta projekta		glavni projekt	ELIJEKTROTEHNIČKI PROJEKT	sadržaj lista	
investitor		DRUŠTVENA GRADEVINA		glavni projektant	
GRAD ZADAR		Ivan Sutović, dipl.ing.el.		predat i potpis	
IZVODNA ODREČKA		ZEJLKO Predovan, dipl.ing. arh.		IVAN SUTOVIĆ dipl.ing.el. Ovlašten inženjer ELEKTROTEHNIKE	
oznaka projekta		ET-1/1/18		datum izdaja	
07/2018		broj lista		6.4	



BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista		SHEMA RAZVODA RTV INSTALACIJE									
gradjevina		DRUŠTVENA GRADEVINA		glavni projektant		Željko Predovan, dipl.ing.arh.		pečat i potpis		oznaka projekta		ET-11/18	
investitori		GRAD ZADAR		projektant		Ivan Sutlović, dipl.ing.el.		IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. 2026 OVLAŠTENITINŽENJER ELEKTROTEHNIKE		datum izrade		07/2018	
vrsta projekta		GLAVNI PROJEKT		strukovna odrednica		ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		suradnik		mjerilo		broj lista	
										—		6.5	

KAT

PRIZEMLJE



BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista		SHEMA RAZVODA CENTRALNOG SATA			
građevina		glavni projektant		pečat i potpis		oznaka projekta	
DRUŠTVENA GRAĐEVINA		Željko Predovan, dipl.ing.arh.		IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENITINŽENJER ELEKTROTEHNIKE		ET-11/18	
investitori		projektant				datum izrade	
GRAD ZADAR		Ivan Sutlović, dipl.ing.el.		07/2018			
vrsta projekta		suradnik		mjerilo		broj lista	
GLAVNI PROJEKT		ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		—		6.6	

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1									1
2									2
3									3
4									4
5									5
6									6
7									7
8									8
9									9

BIS - SOS C1T

230V

SOS

HUST

UTP CAT5

BIS - TPR SOS T

UTP CAT5

BIS - SS 01CBT

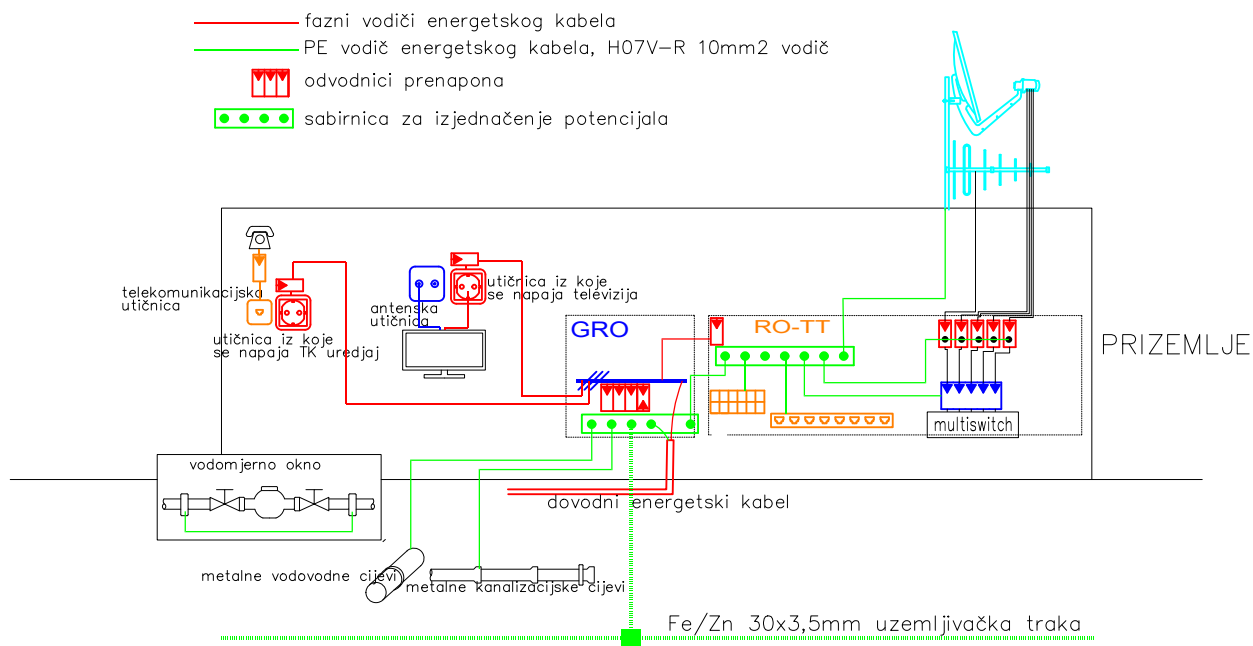
KAZALO:

- BIS-SOS C1 T - SOS centrala (iznad vrata wc-a)
- BIS-TPR SOS T - tipkalo pozivno-razriješno potežno (u wc-u uz školjku)
- BIS-SS 01CBT - Signalna svjetiljka

UPUTSTVO ZA INSTALACIJU:

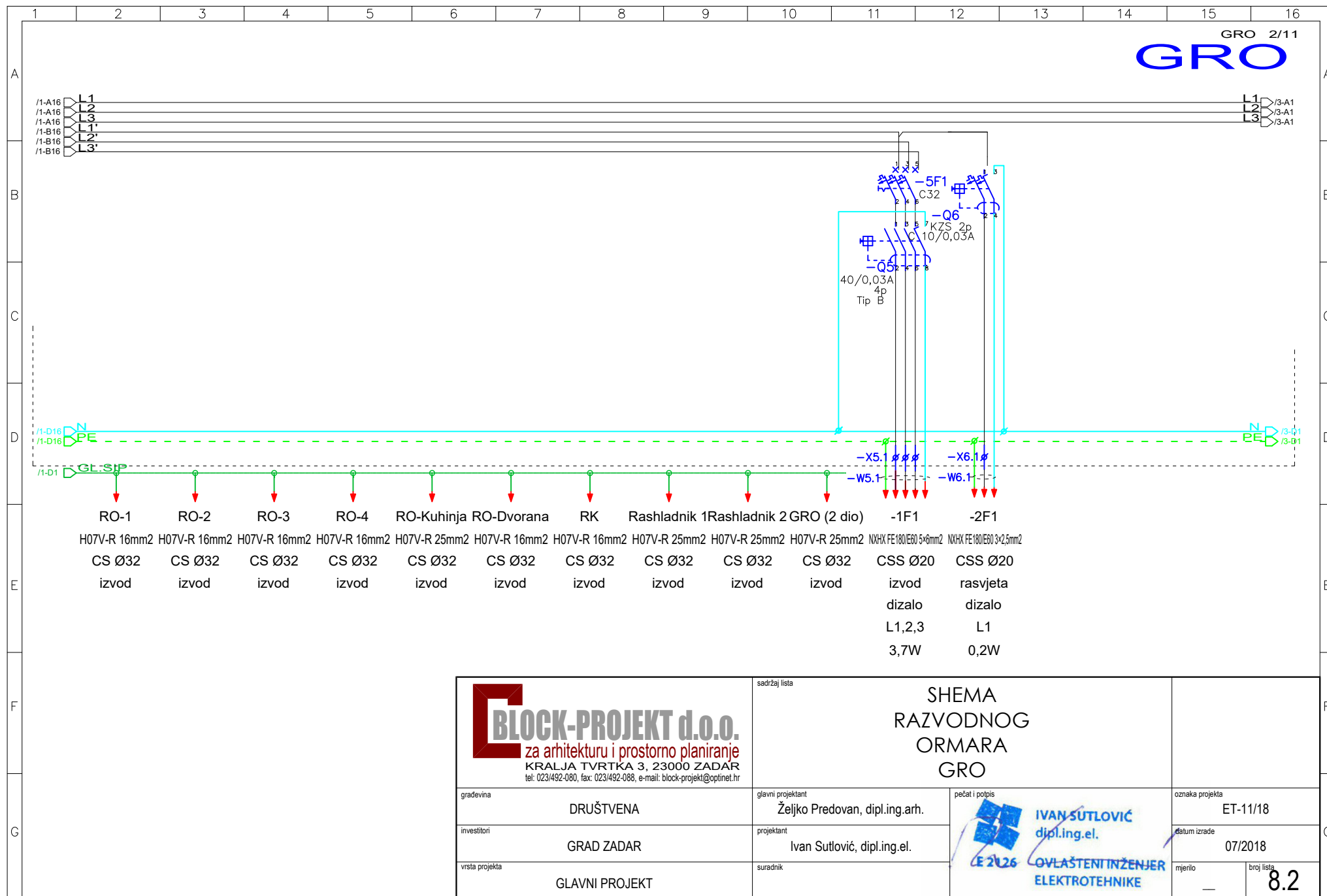
- razvod u standardnim podžbuknim cijevima
- BIS-SOS C1T montiramo u podžbuknu kutiju TEM ili VIMAR 4 mod okomito iznad vrata WC-a
- BIS - TPR SOS T montiramo u razvodnu kutiju fi 60 mm
- BIS - SS 01CB T montiramo u razvodnu kutiju fi 60 mm

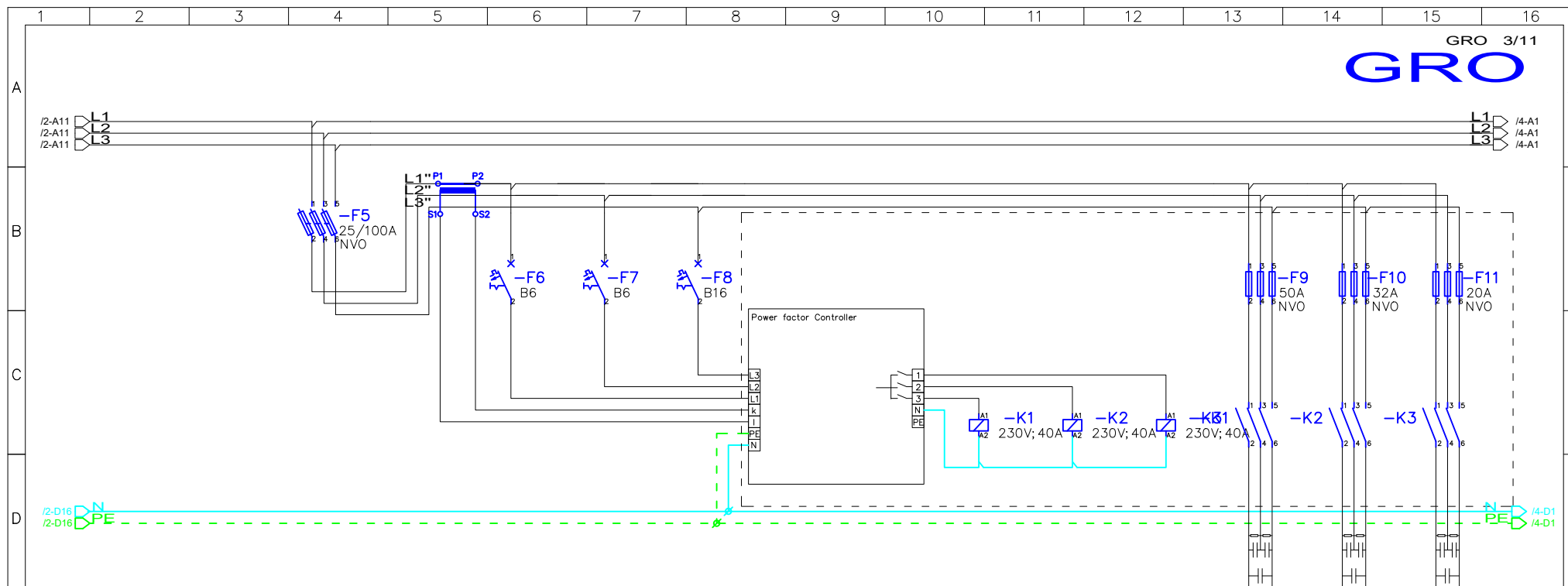
BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista		HEMA RAZVODA SOS-a			
građevina DRUŠTVENA GRAĐEVINA		glavni projektant Željko Predovan, dipl.ing.arh.		pečat i potpis IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		oznaka projekta ET-11/18	
investitori GRAD ZADAR		projektant Ivan Sutlović, dipl.ing.el.		datum izrade 07/2018			
vrsta projekta GLAVNI PROJEKT		strukovna odrednica ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		suradnik		mjerilo —	
						broj lista 6.7	



NAPOMENA: Prikaz unutarnje zaštite od munje i prenapona je prikazan principijelno stoga nisu ucrtane svi razdjelnici električne energije

BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista		PRIKAZ UNUTRAŠNJEG IZJEDNAČENJA POTENCIJALA			
građevina		glavni projektant		pečat i potpis		oznaka projekta	
DRUŠTVENA GRAĐEVINA		Željko Predovan, dipl.ing.arh.		IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el.		ET-11/18	
investitori		projektant				datum izrade	
GRAD ZADAR		Ivan Sutlović, dipl.ing.el.				07/2018	
vrsta projekta		suradnik				mjerilo	
GLAVNI PROJEKT						—	
strukovna odrednica						broj lista	
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT						7	





NAPOMENA: U GRO ormaru je potrebno ostaviti mjesto za ugradnju automatske kompenzacije jalove energije koja će se ugraditi po potrebi nakon puštanja u rad električne instalacije gradjevine te potrebnih mjerenja i proračuna kondenzatorskih baterija

1. stupanj 2. stupanj 3. stupanj
 NYY-J 5×25mm² NYY-J 5×10mm² NYY-J 5×6mm²
 30 kVA 20 kVA 10 kVA
 L1,2,3 L1,2,3 L1,2,3

BLOCK-PROJEKT d.o.o.
 za arhitekturu i prostorno planiranje
 KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
 tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

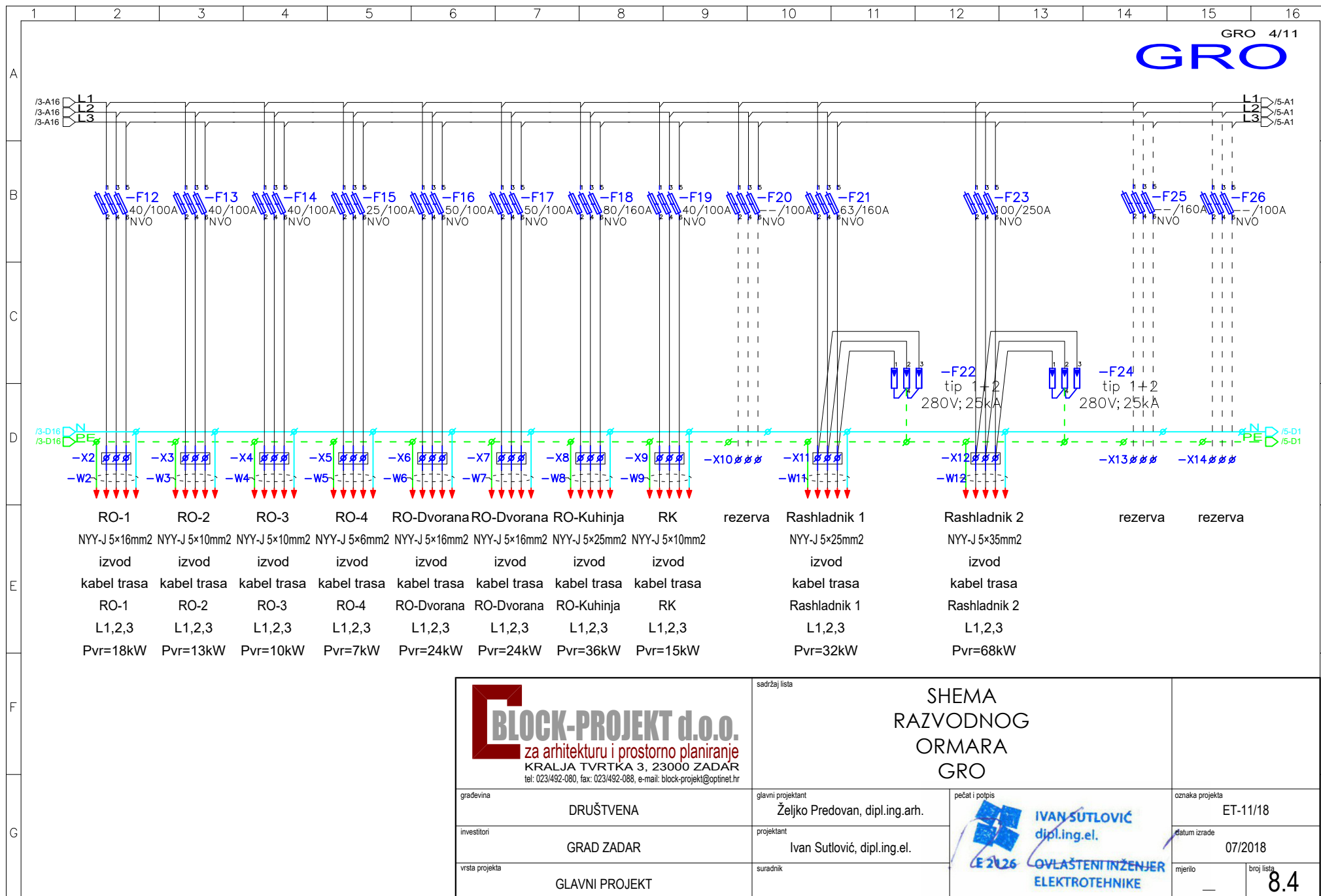
HEMA
 RAZVODNOG
 ORMARA
 GRO

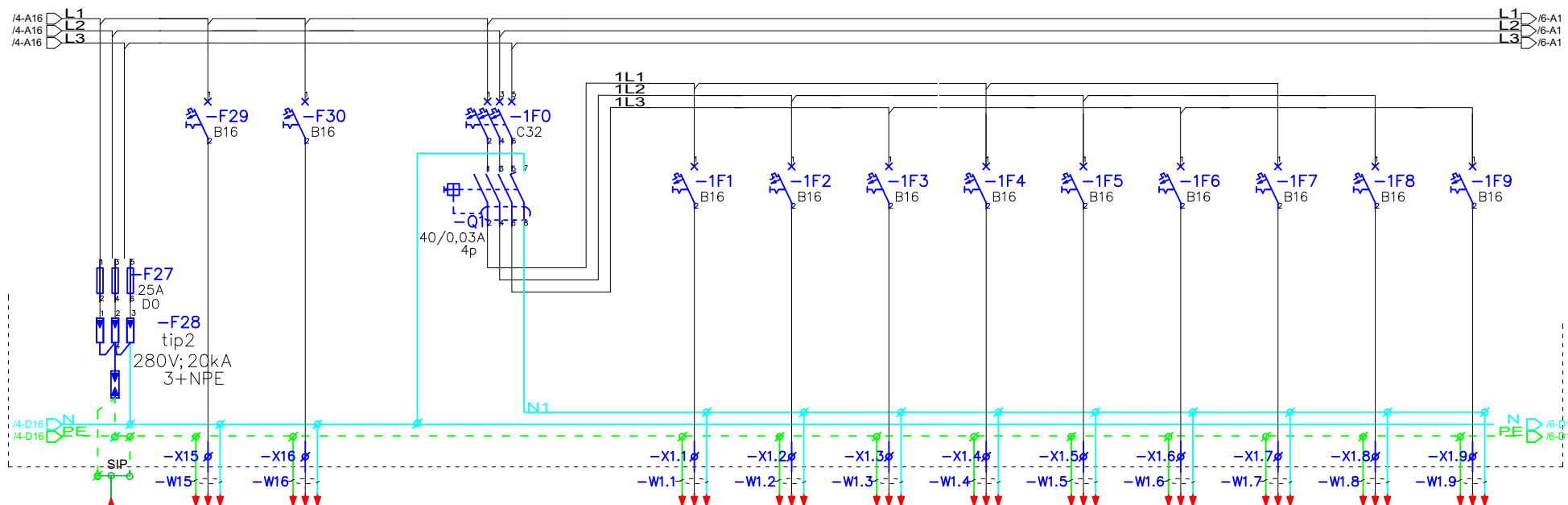
gradevina	DRUŠTVENA
investitori	GRAD ZADAR
vista projekta	GLAVNI PROJEKT

glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
suradnik	

pečat i potpis
IVAN SUTLOVIĆ
 dipl.ing.el.
 Ovlašten inženjer
 ELEKTROTEHNIKE

oznaka projekta	ET-11/18
datum izrade	07/2018
mjerilo	—
broj lista	8.3





dovod sa GL.SIP
H07V-R 25mm² NHXH FE180IE30 3x2,5mm² NHXH FE180IE30 3x2,5mm²

-VDC -F30

CSS Ø20 CSS Ø20

izvod utičnice

VDC CO dojava

L2 L2

0,1kW 0,1kW

-F1 -F2 -F3 -F4 -F5 -F6 -F7 -F8 -F9

NYM-Y 3x2,5mm² NYM-Y 3x2,5mm² NYM-Y 3x2,5mm² NYM-Y 3x2,5mm² NYM-Y 3x2,5mm² NYM-Y 3x2,5mm² NYM-Y 3x2,5mm² NYM-Y 3x2,5mm² NYM-Y 3x2,5mm²

CSS Ø20 CSS Ø20 CSS Ø20 CSS Ø20 CSS Ø20 CSS Ø20 CSS Ø20 CSS Ø20 CSS Ø20

utičnice utičnice utičnice utičnice utičnice utičnice utičnice utičnice utičnice

FD.4 učion.inform. učion.inform. učion.inform. učion.inform. učion.inform. učion.inform. učion.inform. učion.inform.

L1 L2 L3 L1 L2 L3 L1 L2 L3

0,2kW 0,5kW 0,5kW 0,5kW 0,5kW 0,5kW 0,5kW 0,5kW 0,5kW

BLOCK-PROJEKT d.o.o.
za arhitekturu i prostorno planiranje
KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

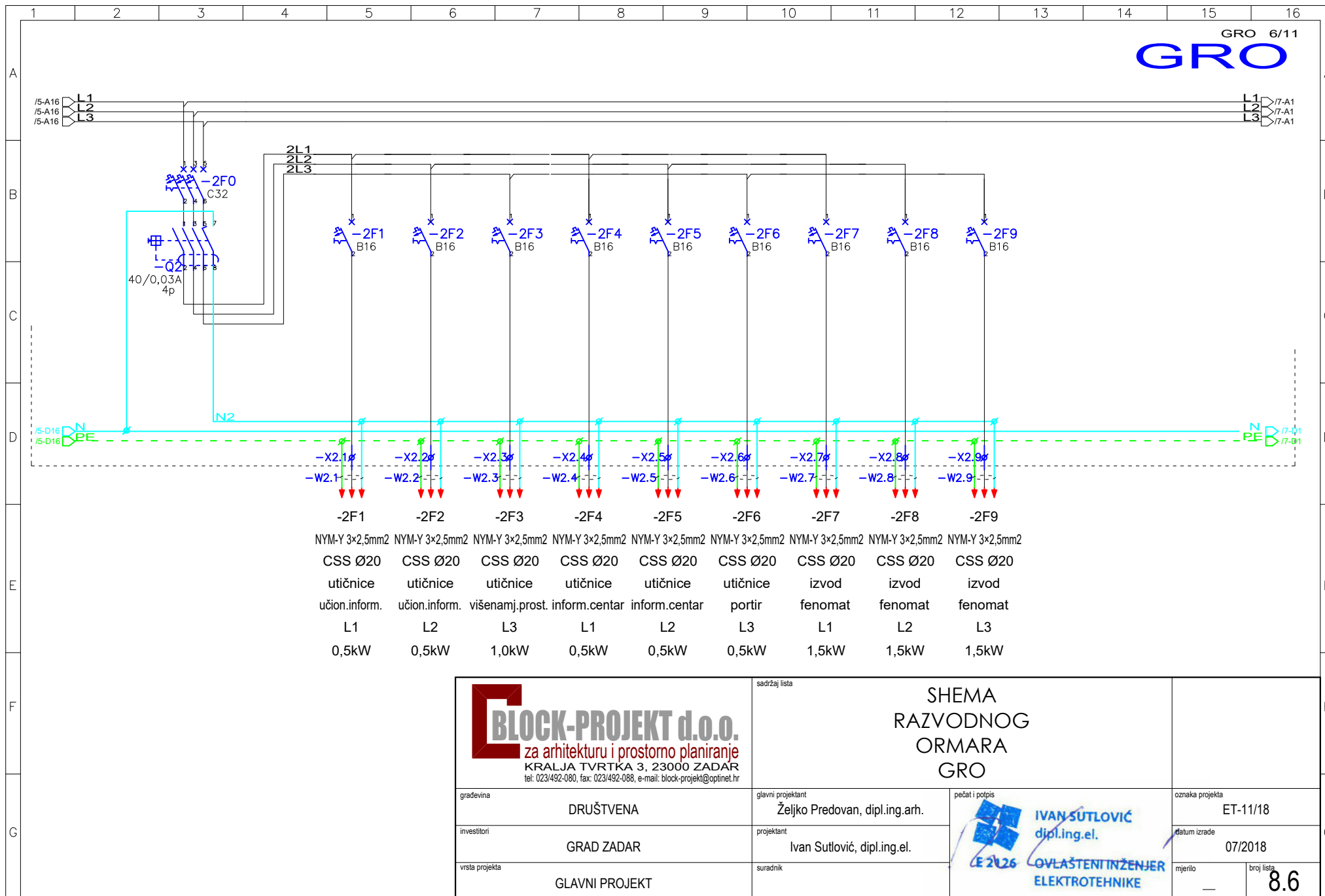
HEMA RAZVODNOG ORMARA GRO

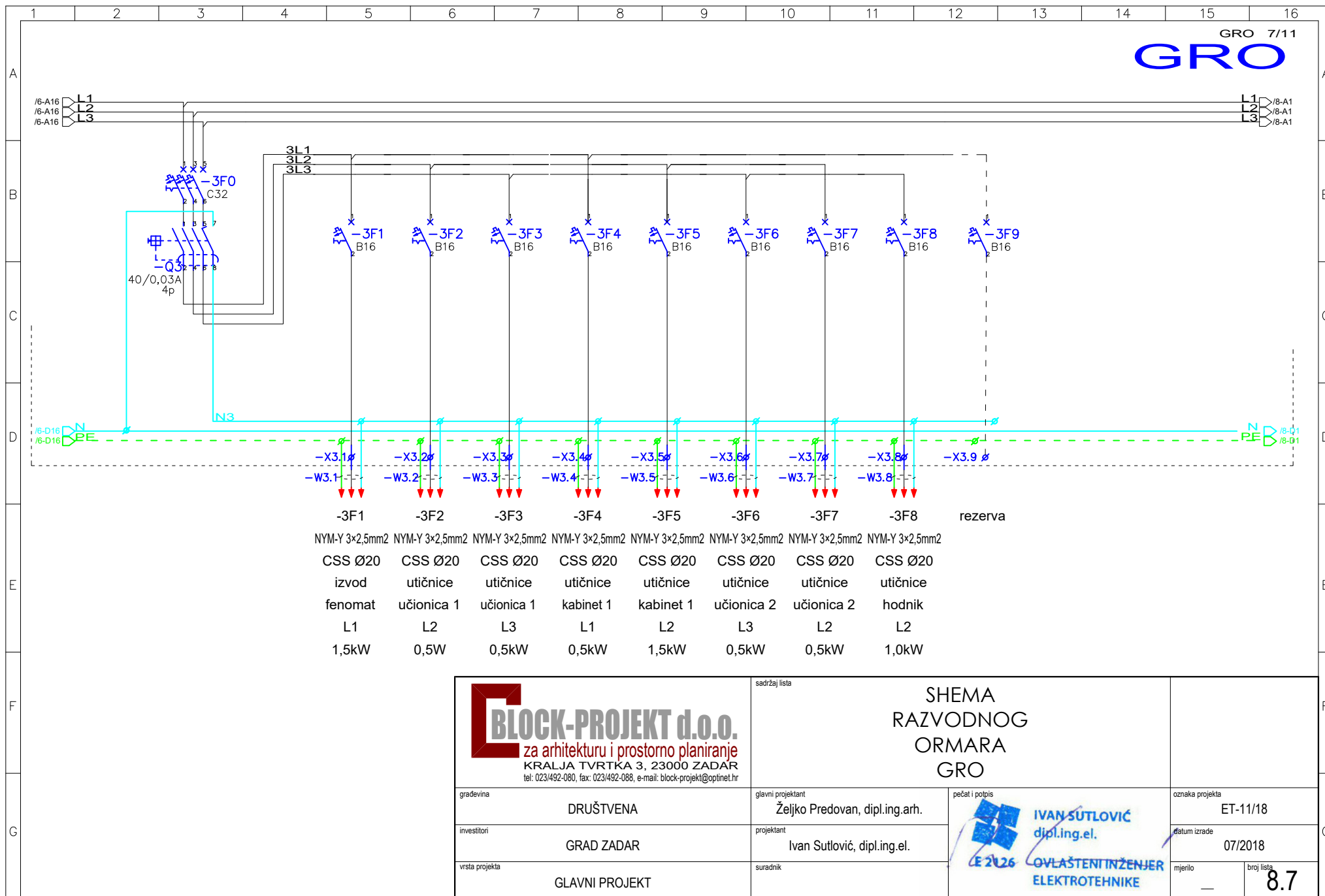
gradevina	DRUŠTVENA
investitori	GRAD ZADAR
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT

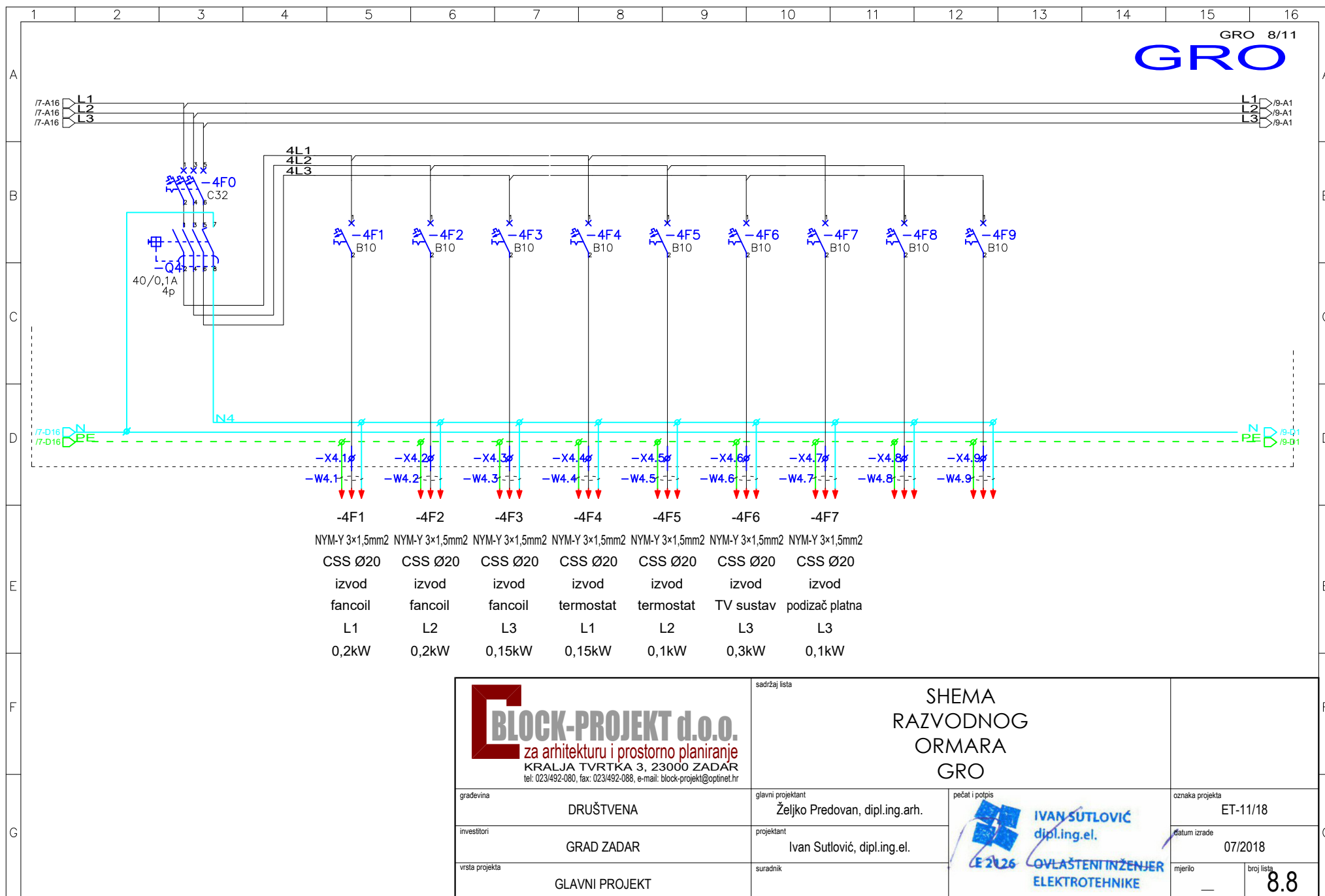
glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
suradnik	

pečat i potpis	 IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
----------------	--

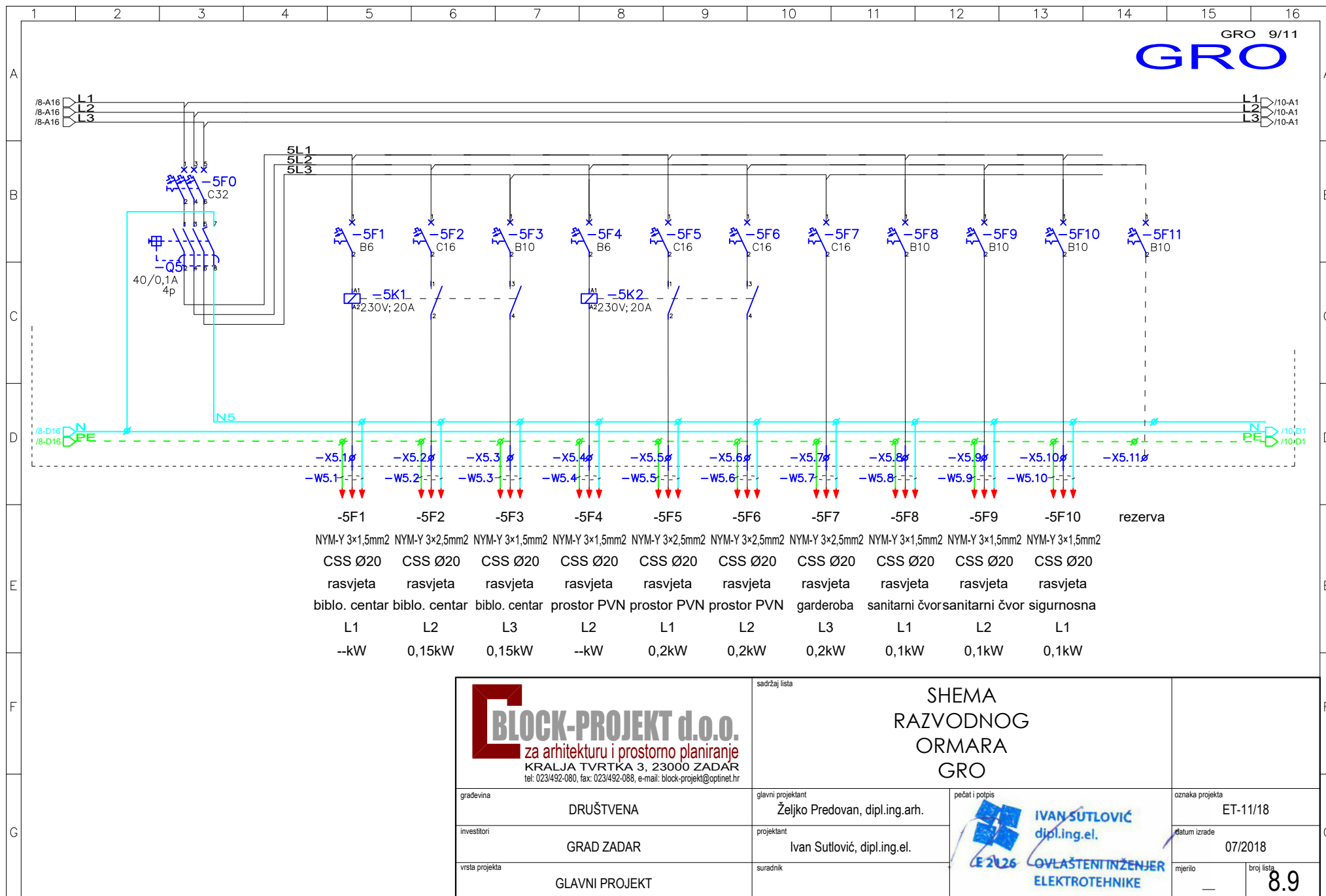
oznaka projekta	ET-11/18
datum izrade	07/2018
mjerilo	—
broj lista	8.5

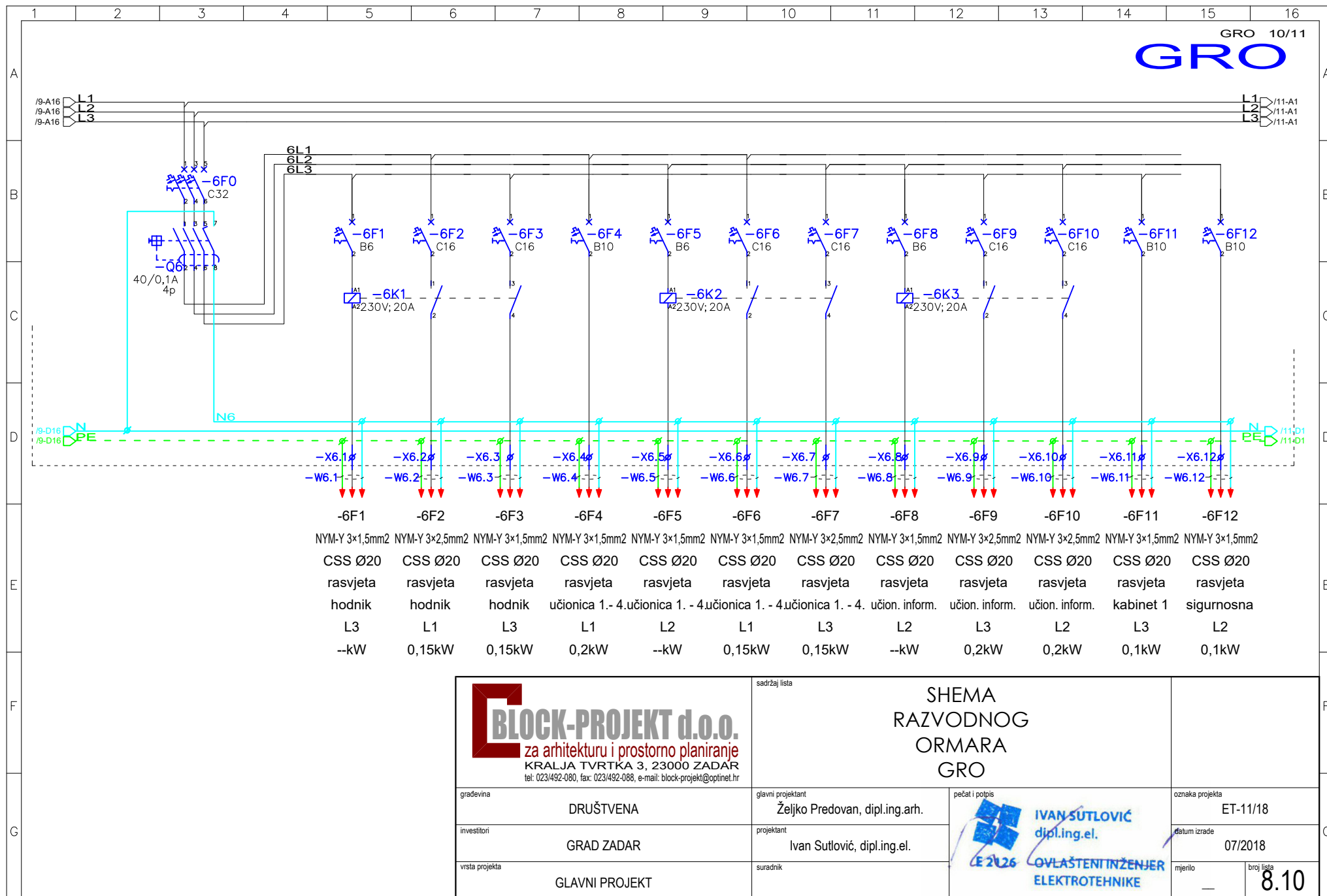


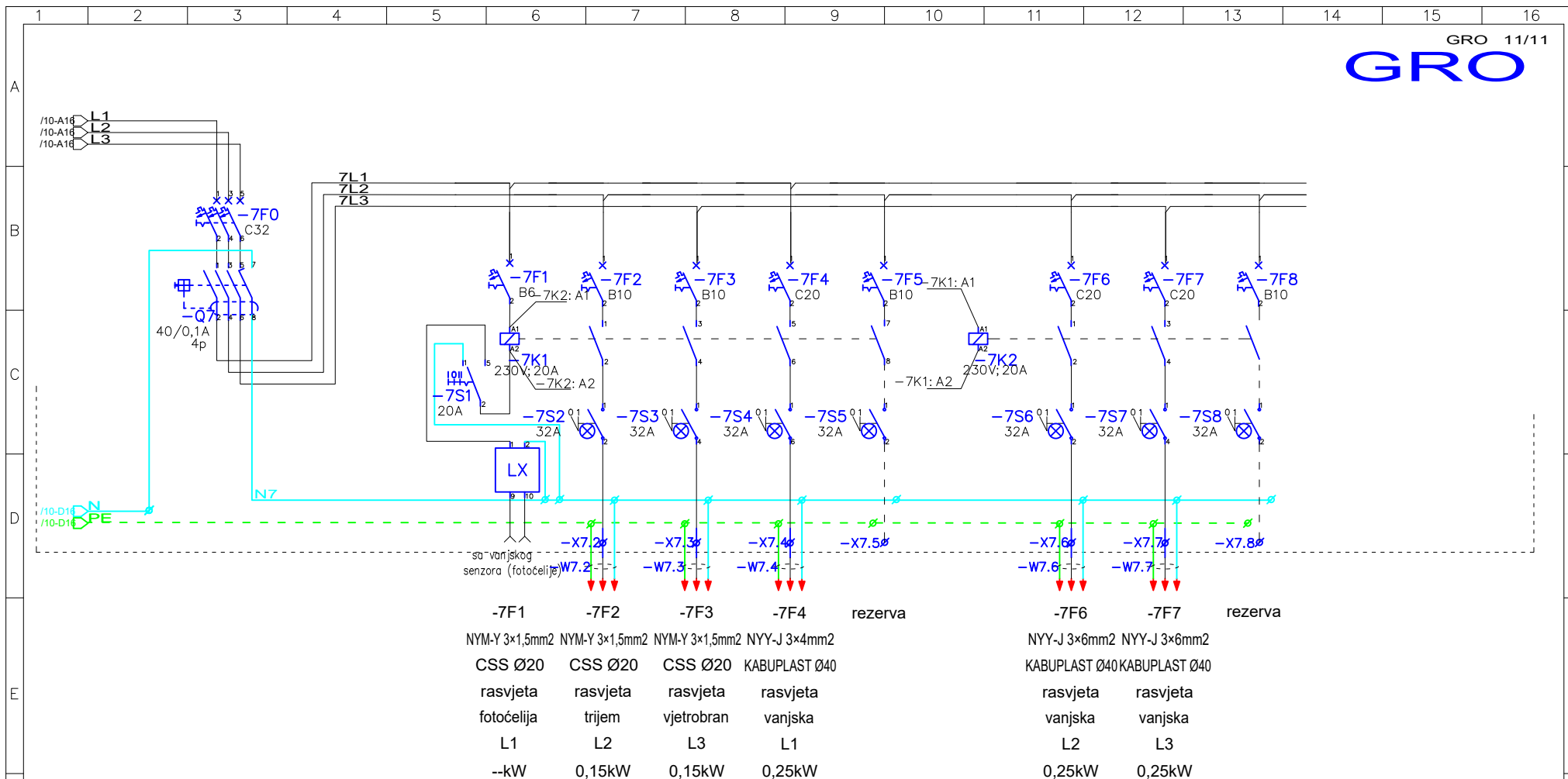




BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista HEMA RAZVODNOG ORMARA GRO	
gradovina	DRUŠTVENA	glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
investitori	GRAD ZADAR	projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT	suradnik	
		pečat i potpis	
		oznaka projekta	ET-11/18
		datum izrade	07/2018
		mjerilo	—
		broj lista	8.8







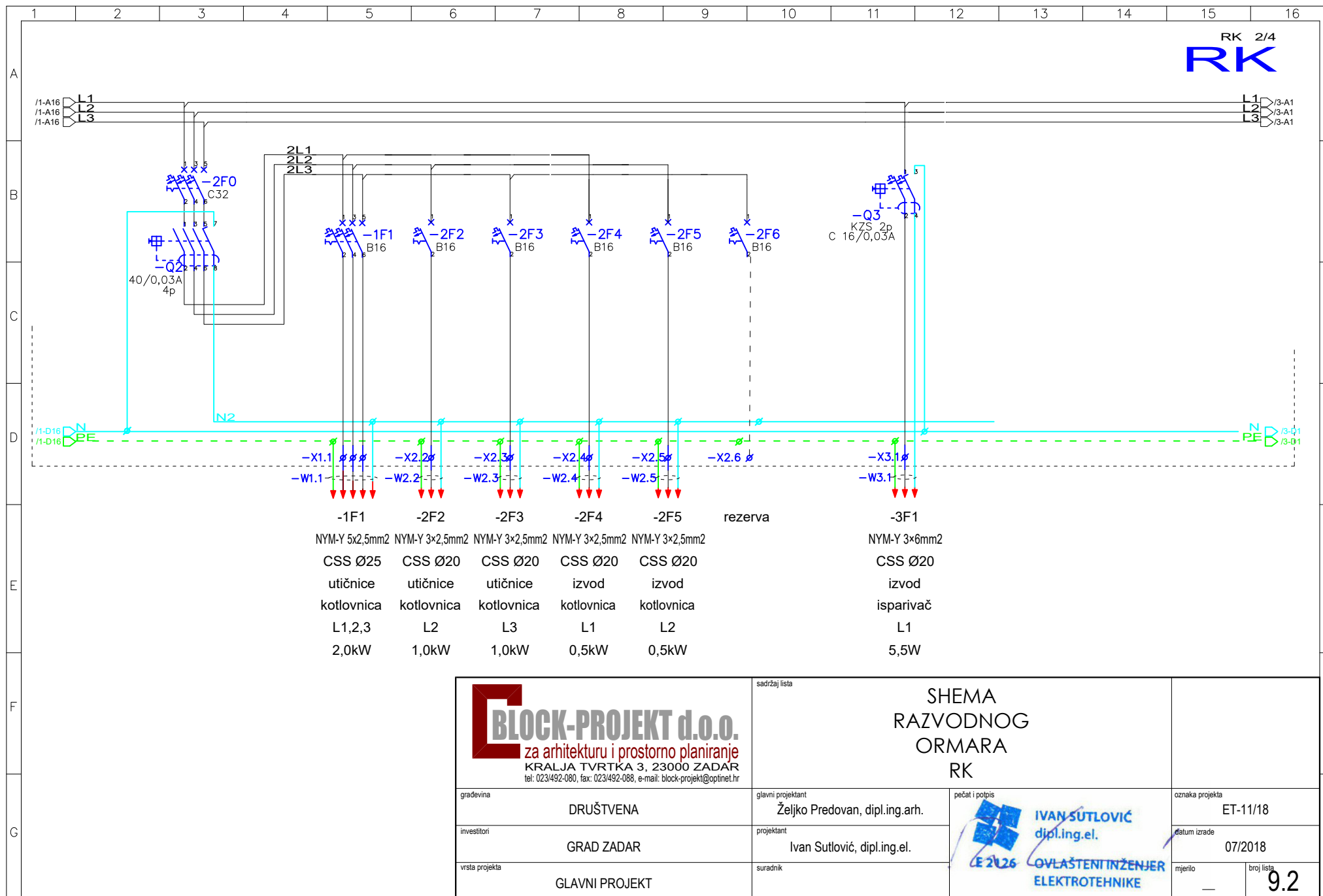
7S2-7S8 --> grebenaste sklopke na vratima ormara

BLOCK-PROJEKT d.o.o.
za arhitekturu i prostorno planiranje
KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

HEMA
RAZVODNOG
ORMARA
GRO

gradovina	DRUŠTVENA	glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.	pečat i potpis	IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el.	oznaka projekta	ET-11/18
investitori	GRAD ZADAR	projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.			datum izrade	07/2018
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT	suradnik				mjerilo	broj lista
							8.11



BLOCK-PROJEKT d.o.o.
za arhitekturu i prostorno planiranje
KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

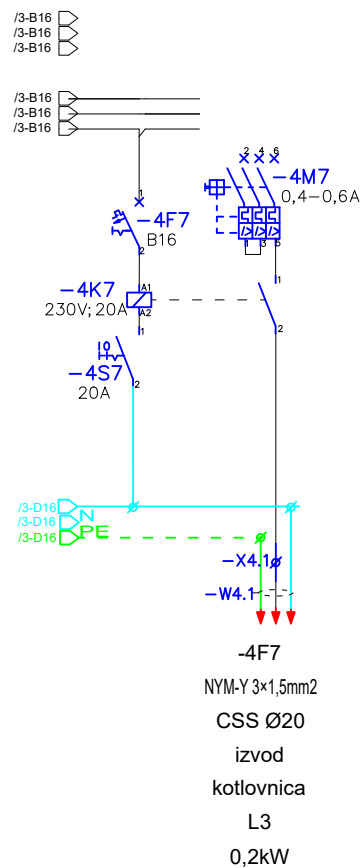
SHEMA
RAZVODNOG
ORMARA
RK

gradjevina	DRUŠTVENA
investitori	GRAD ZADAR
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT

glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
suradnik	

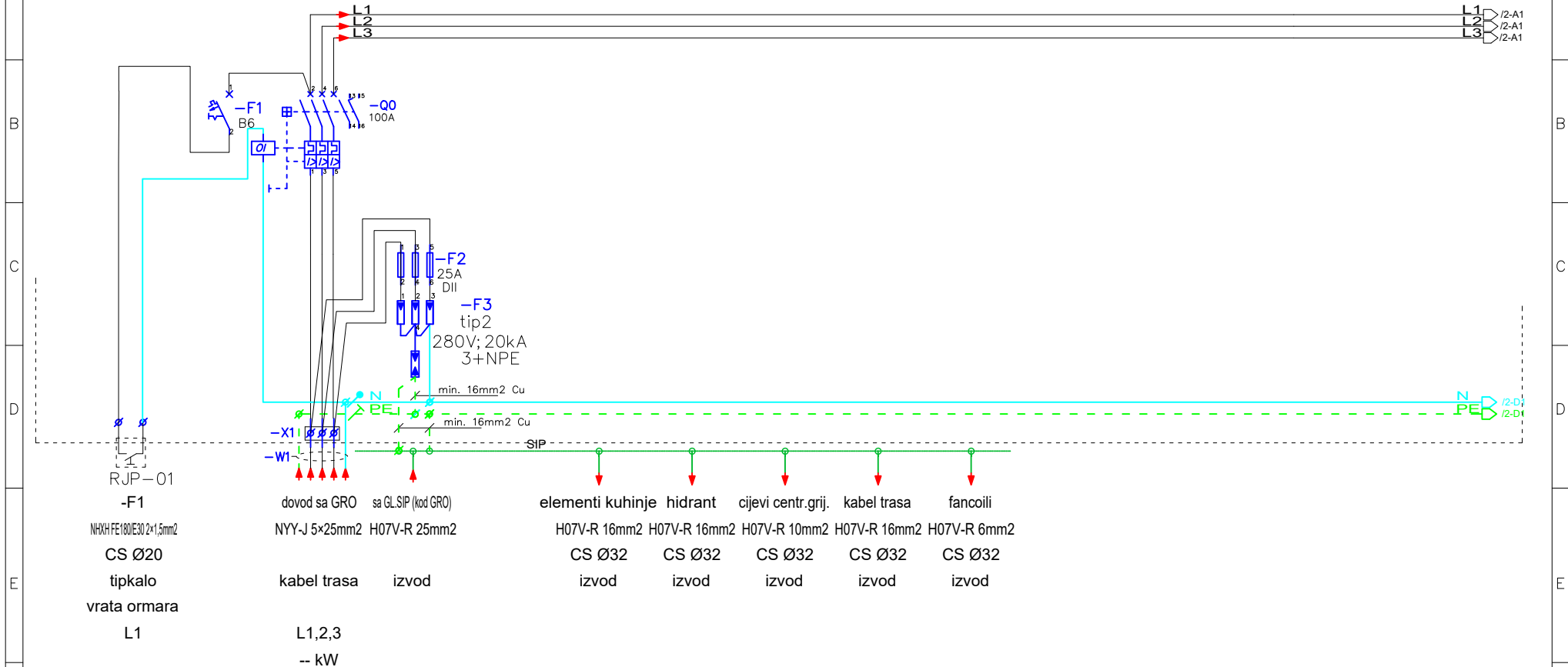
pečat i potpis	IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
----------------	---

oznaka projekta	ET-11/18
datum izrade	07/2018
mjerilo	—
broj lista	9.2



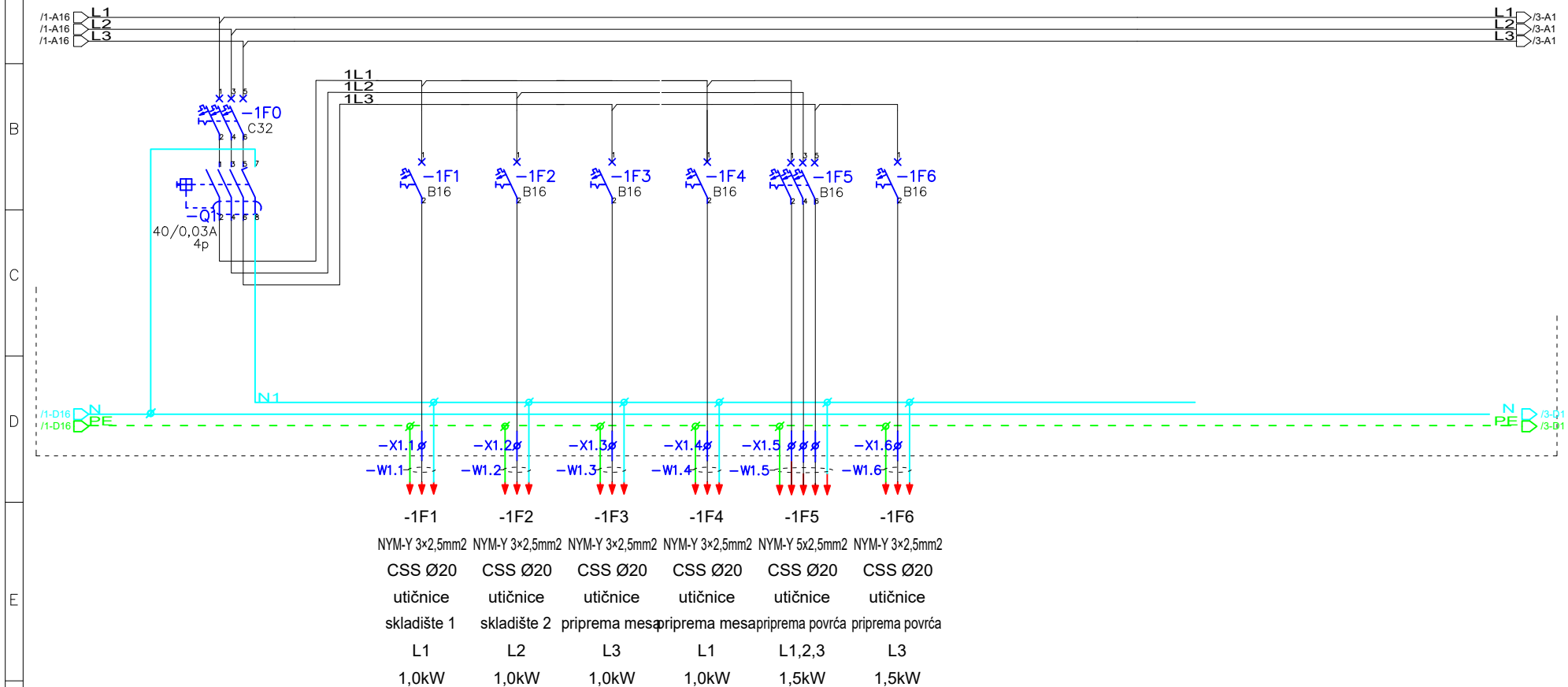
 BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista HEMA RAZVODNOG ORMARA RK	
građevina	DRUŠTVENA	glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
investitori	GRAD ZADAR	projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT	suradnik	
		pečat i potpis	 IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
		oznaka projekta	ET-11/18
		datum izrade	07/2018
		mjerilo	—
		broj lista	9.4

RO-Kuhinja 1/5



BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista SHEMA RAZVODNOG ORMARA RO-Kuhinja	
građevina DRUŠTVENA	glavni projektant Željko Predovan, dipl.ing.arh.	pečat i potpis  IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENITNIŽENJER ELEKTROTEHNIKE	oznaka projekta ET-11/18
investitori GRAD ZADAR	projektant Ivan Sutlović, dipl.ing.el.		datum izrade 07/2018
vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	suradnik		mjerilo —
		broj lista 10.1	

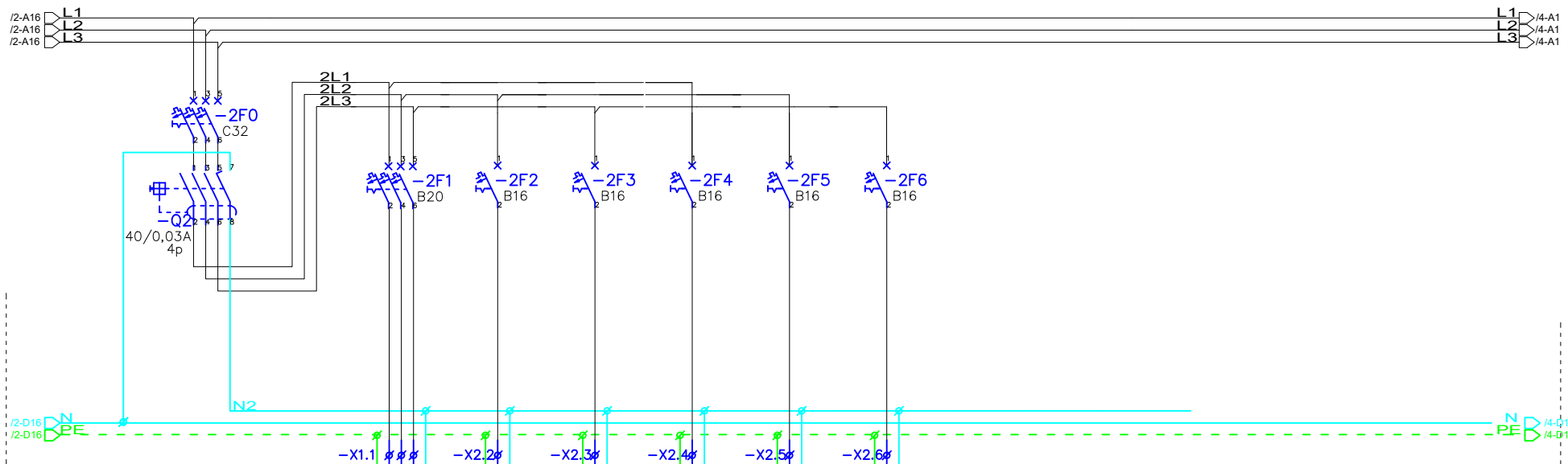
RO-Kuhinja 2/5



BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista SHEMA RAZVODNOG ORMARA RO-Kuhinja	
građevina DRUŠTVENA	glavni projektant Željko Predovan, dipl.ing.arh.	pečat i potpis  IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLASTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	oznaka projekta ET-11/18
investitori GRAD ZADAR	projektant Ivan Sutlović, dipl.ing.el.		datum izrade 07/2018
vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	suradnik	mjerilo —	broj lista 10.2

RO-Kuhinja 3/5

RO-Kuhinja



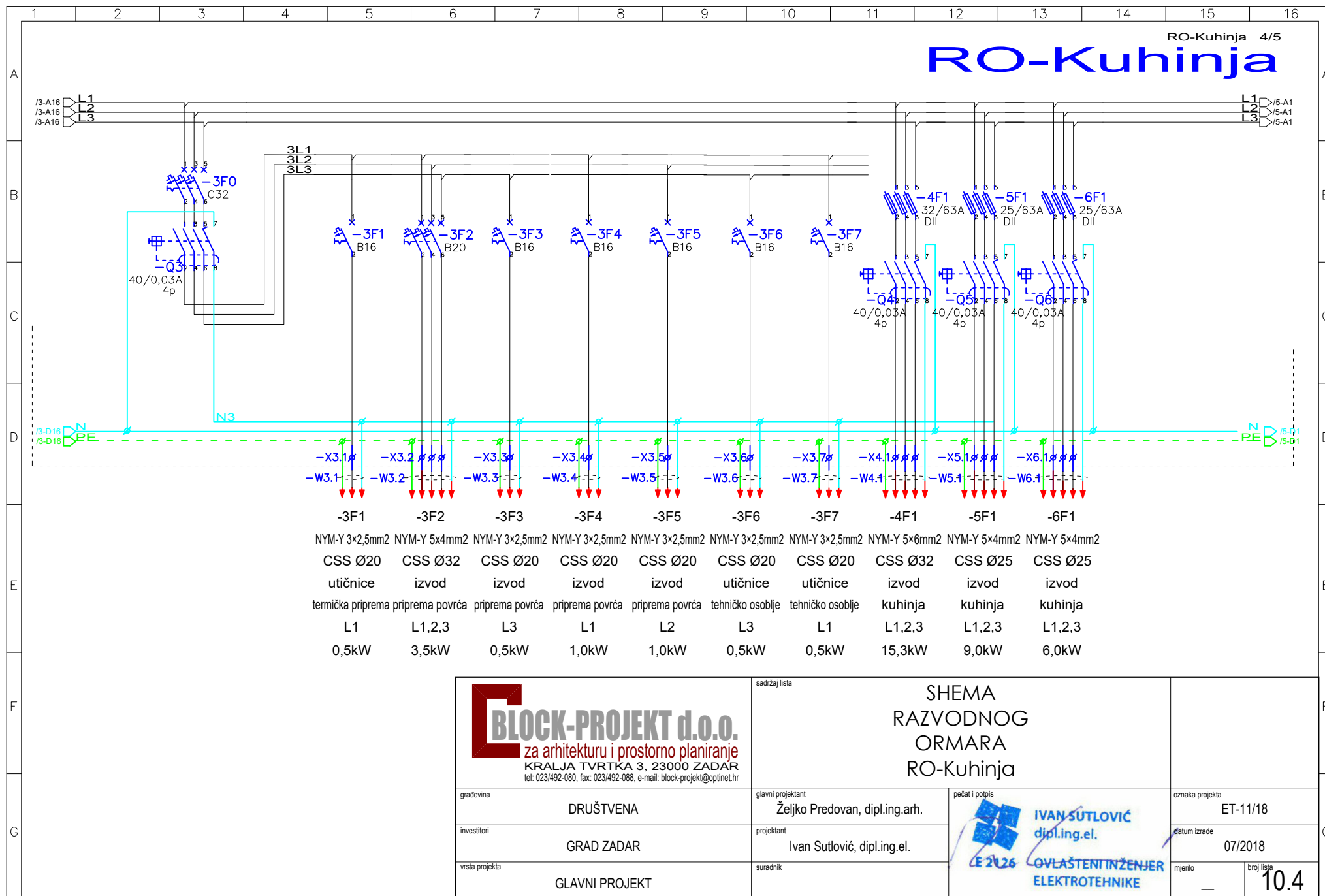
-1F1	-2F2	-2F3	-2F4	-2F5	-2F6
NYM-Y 5x4mm ²	NYM-Y 3x2,5mm ²	NYM-Y 3x2,5mm ²	NYM-Y 3x2,5mm ²	NYM-Y 3x2,5mm ²	NYM-Y 3x2,5mm ²
CSS Ø32	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20
izvod	izvod	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice
priprema povrća	napa	izdavanje jela	izdavanje jela	izdavanje jela	hladna priprema
L1,2,3	L2	L3	L1	L2	L3
3,5kW	0,2kW	1,0kW	0,5kW	1,0kW	1,0kW

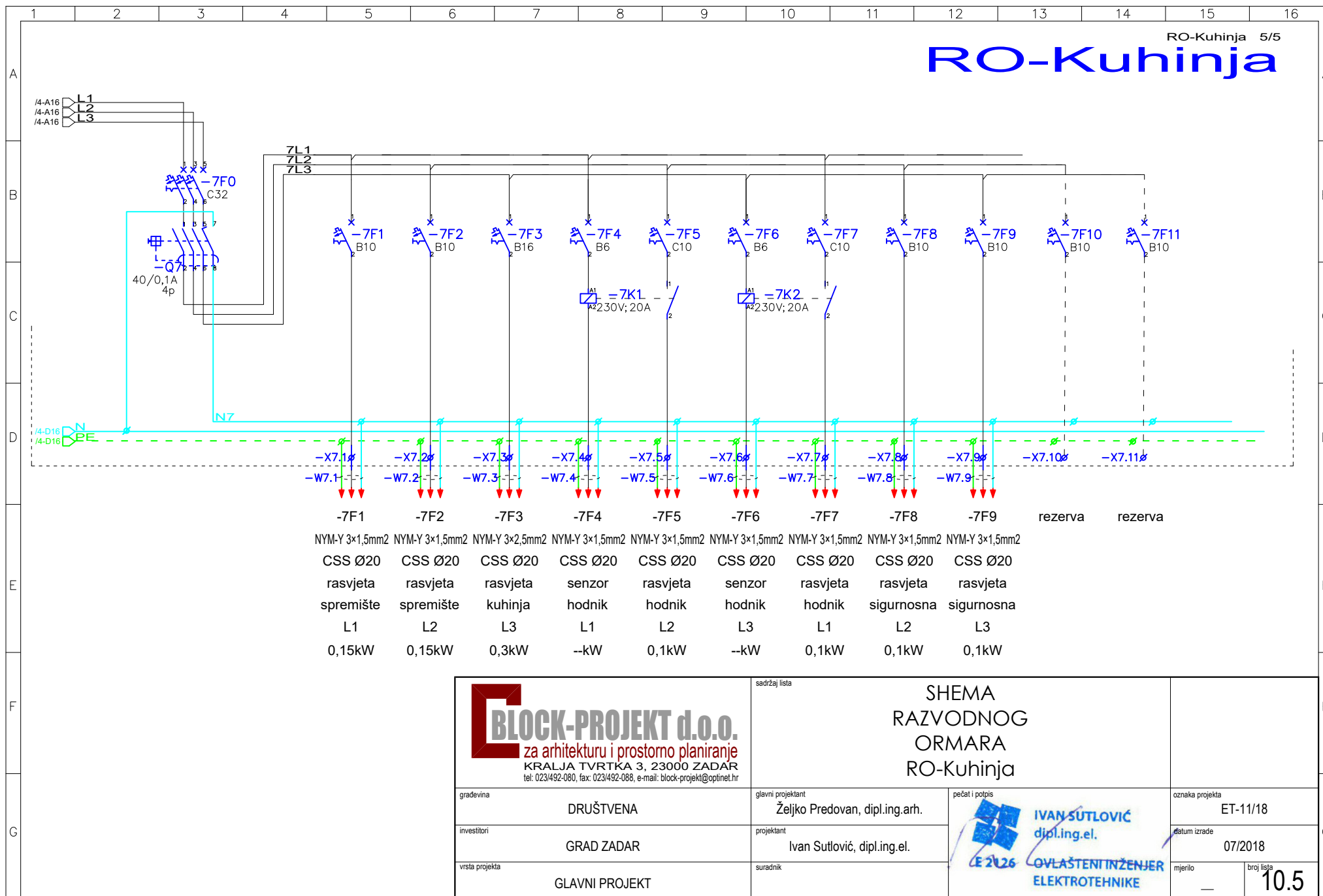
BLOCK-PROJEKT d.o.o.
za arhitekturu i prostorno planiranje
KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

HEMA
RAZVODNOG
ORMARA
RO-Kuhinja

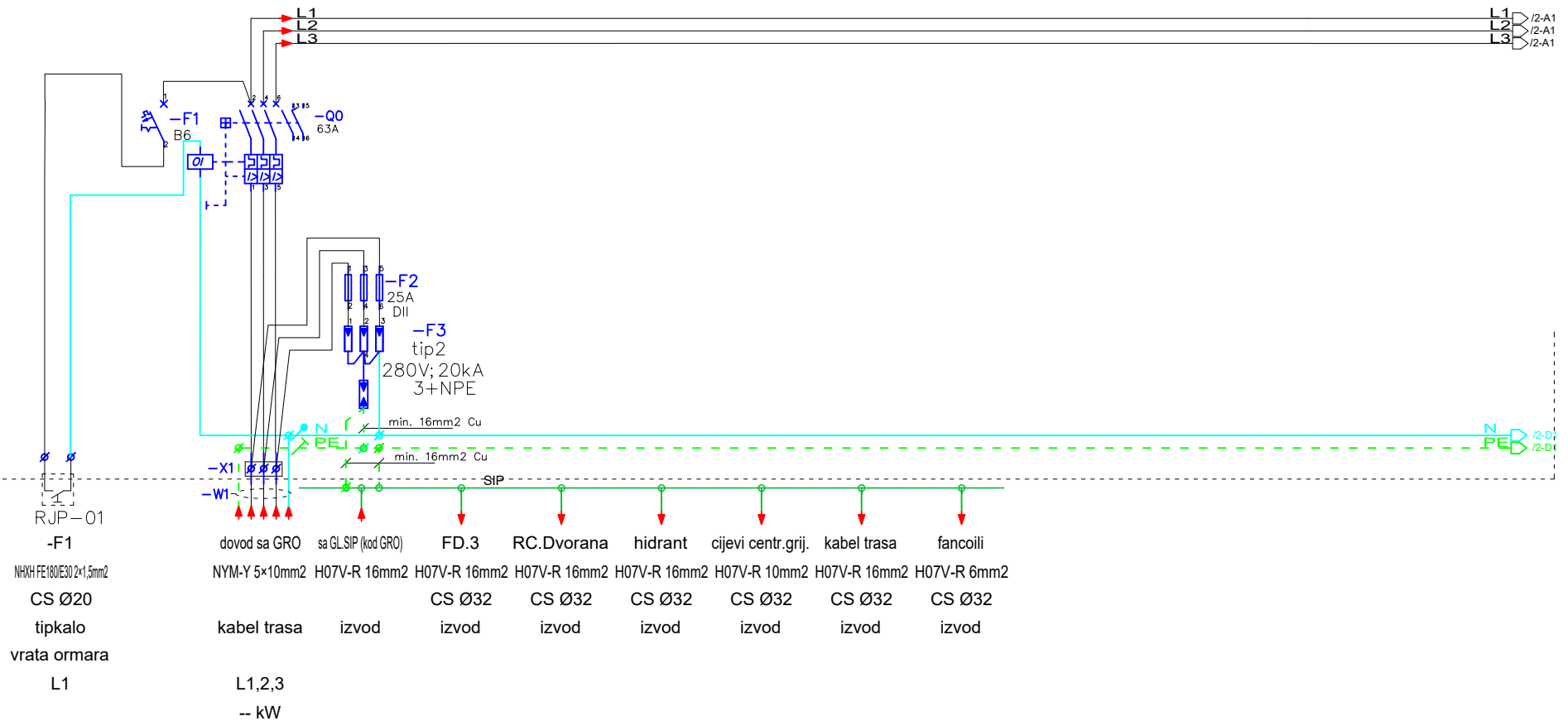
gradovina	DRUŠTVENA	glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.	pečat i potpis	IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el.	oznaka projekta	ET-11/18
investitori	GRAD ZADAR	projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.			datum izrade	07/2018
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT	suradnik				mjerilo	broj lista
							10.3





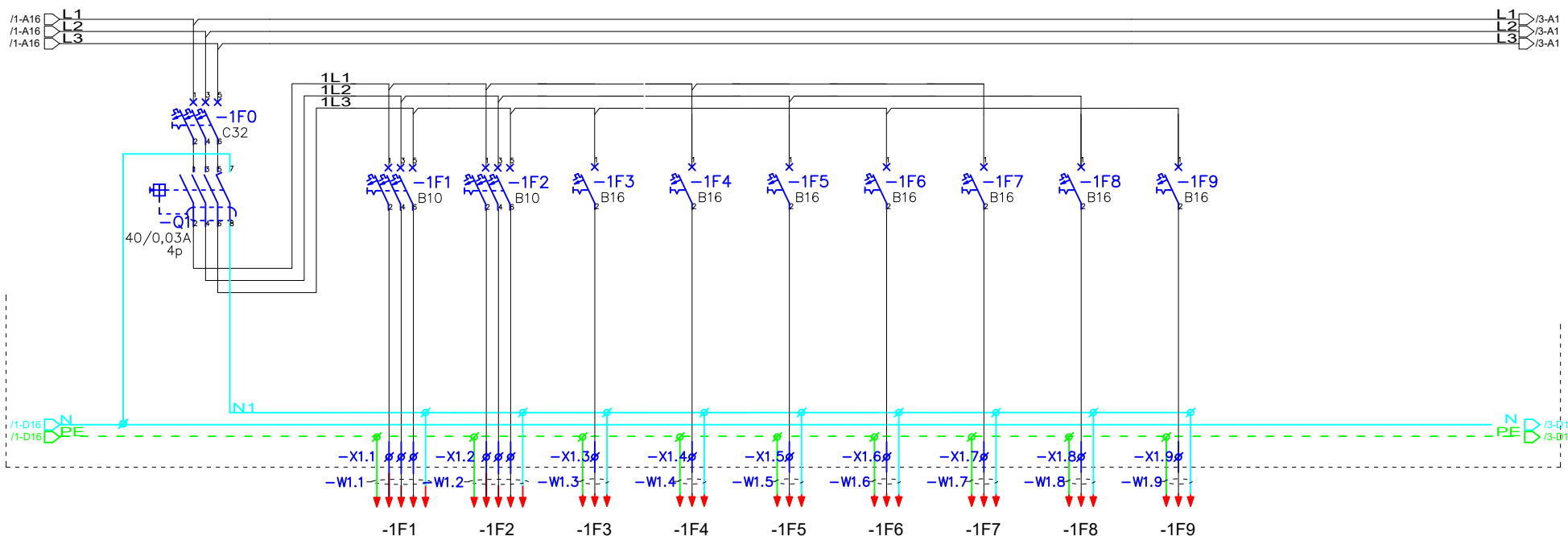
RO-Dvorana 1/8

RO-Dvorana



BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista SHEMA RAZVODNOG ORMARA RO-Dvorana	
građevina DRUŠTVENA	glavni projektant Željko Predovan, dipl.ing.arh.	pečat i potpis IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el.	oznaka projekta ET-11/18
investitori GRAD ZADAR	projektant Ivan Sutlović, dipl.ing.el.	datum izrade 07/2018	mjerilo —
vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	suradnik —	broj lista 11.1	

RO-Dvorana 2/8



H05VV-F 5x1,5mm ²	H05VV-F 5x1,5mm ²	NYM-Y 3x2,5mm ²	NYM-Y 3x2,5mm ²	NYM-Y 3x2,5mm ²	NYM-Y 3x2,5mm ²	NYM-Y 3x2,5mm ²	NYM-Y 3x2,5mm ²	NYM-Y 3x2,5mm ²	NYM-Y 3x2,5mm ²
CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20
izvod	izvod	izvod	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice
dvorana	dvorana	semafor	hodnik	kupaonica	nastavnik 1	nastavnik 1	EKI FD.3	RC.Dvorana	
L1,2,3	L1,2,3	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	
0,2kW	0,2kW	0,2kW	1,0kW	1,5kW	0,5kW	0,5kW	0,2kW	0,5kW	

BLOCK-PROJEKT d.o.o.
za arhitekturu i prostorno planiranje
KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

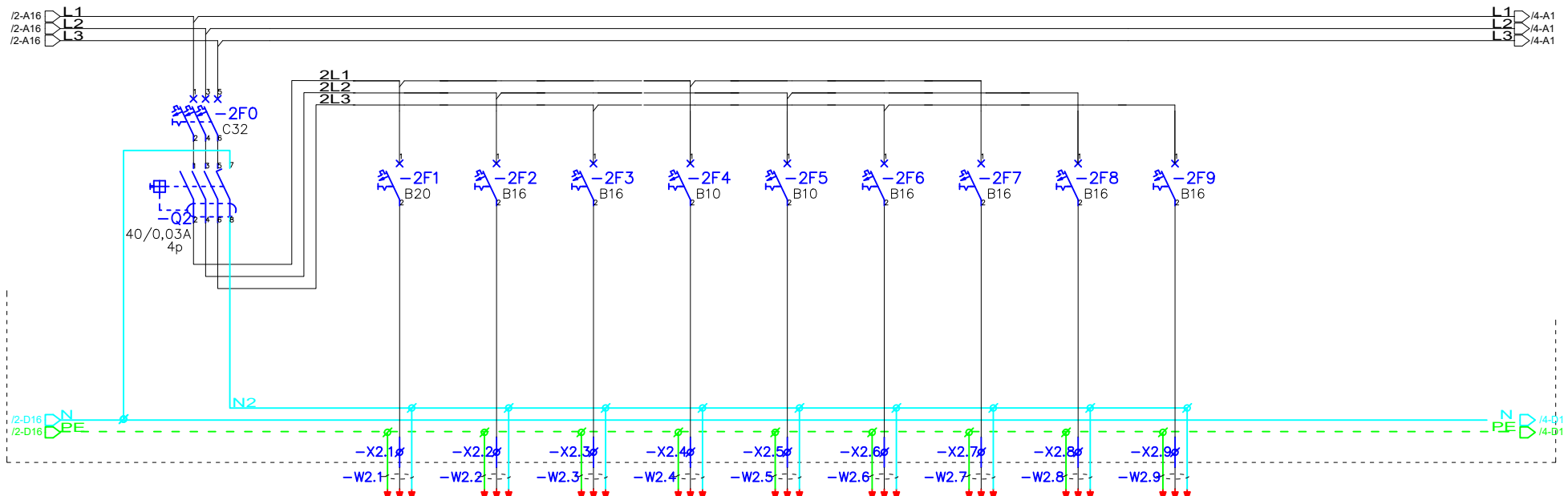
sadržaj lista

SHEMA
RAZVODNOG
ORMARA
RO-Dvorana

građevina	DRUŠTVENA	glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.	pečat i potpis	IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el.	oznaka projekta	ET-11/18
investitori	GRAD ZADAR	projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.			datum izrade	07/2018
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT	suradnik				mjerilo	broj lista
							11.2

RO-Dvorana 3/8

RO-Dvorana



-2F1	-2F2	-2F3	-2F4	-2F5	-2F6	-2F7	-2F8	-2F9
NYM-Y 3x4mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2
CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20
izvod	utičnice	utičnice	izvod	izvod	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice
rekuperator	hodnik	spremište 1	el. vrata	el. vrata	spremište 2	nastavnik 2	nastavnik 2	kupaonica 2
L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
3,7kW	1,0kW	0,5kW	0,1kW	0,1kW	0,5kW	0,5kW	0,5kW	1,0kW

BLOCK-PROJEKT d.o.o.
za arhitekturu i prostorno planiranje
KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

HEMA
RAZVODNOG
ORMARA
RO-Dvorana

gradovina	DRUŠTVENA
investitori	GRAD ZADAR
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT

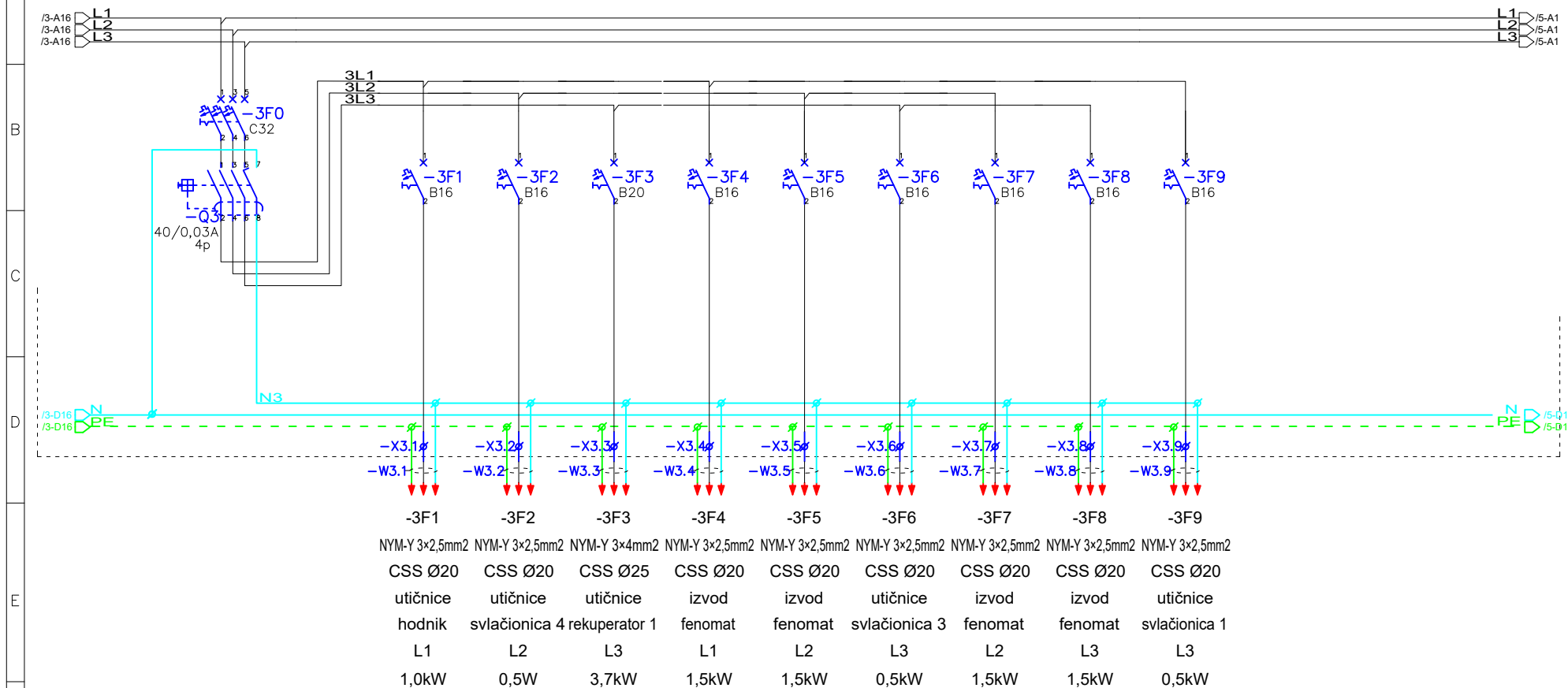
glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
suradnik	

pečat i potpis

IVAN SUTLOVIĆ
dipl.ing.el.

OVLAŠTENITINŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

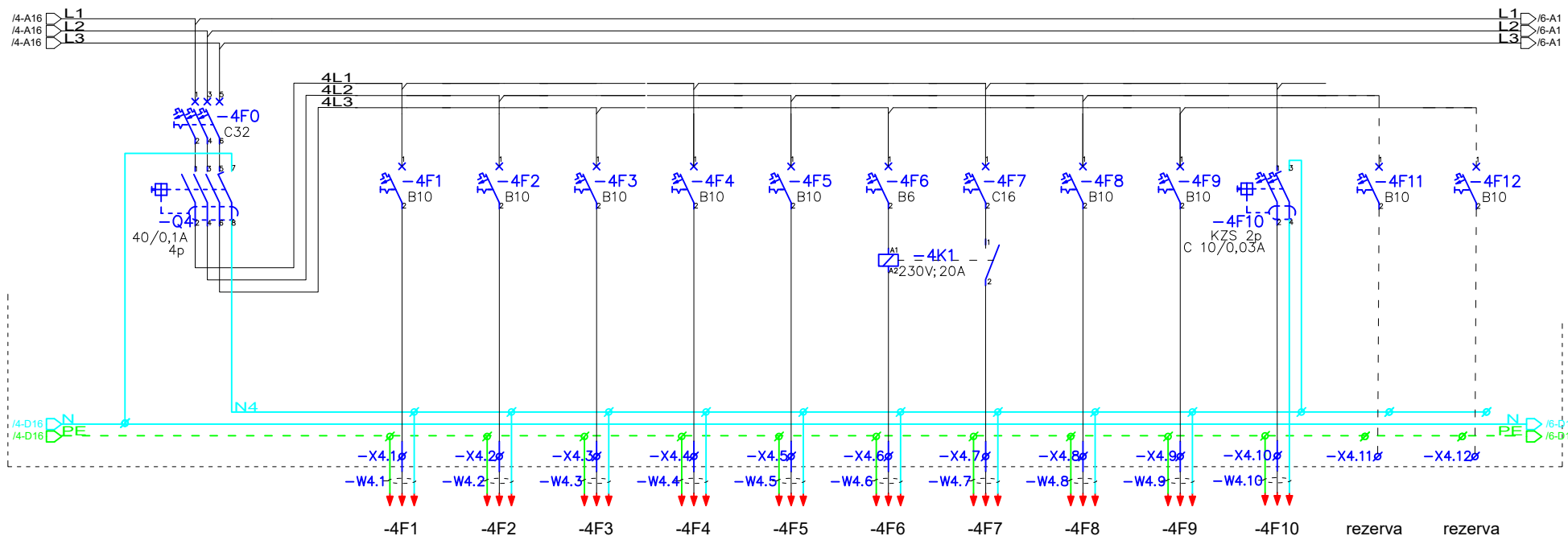
oznaka projekta	ET-11/18
datum izrade	07/2018
mjerilo	—
broj lista	11.3



 BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista SHEMA RAZVODNOG ORMARA RO-Dvorana					
gradjevina DRUŠTVENA		glavni projektant Željko Predovan, dipl.ing.arh.		pečat i potpis 		oznaka projekta ET-11/18	
investitori GRAD ZADAR		projektant Ivan Sutlović, dipl.ing.el.		datum izrade 07/2018			
vrsta projekta GLAVNI PROJEKT		suradnik		mjerilo —		broj lista 11.4	

RO-Dvorana

RO-Dvorana 5/8



NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	rezerwa	rezerwa
CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20		
rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	senzor	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta		
spremište sprava 1	spremište sprava 2	svlačionica 1	svlačionica 2/3	svlačionica 4	hodnik	hodnik	sigurnosna	sigurnosna	tuševi			
L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1			
0,15kW	0,15kW	0,1kW	0,1kW	0,1kW	--kW	0,15kW	0,1kW	0,1kW	0,1W			

BLOCK-PROJEKT d.o.o.
za arhitekturu i prostorno planiranje
KRALJA TVRKA 3, 23000 ZADAR
tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

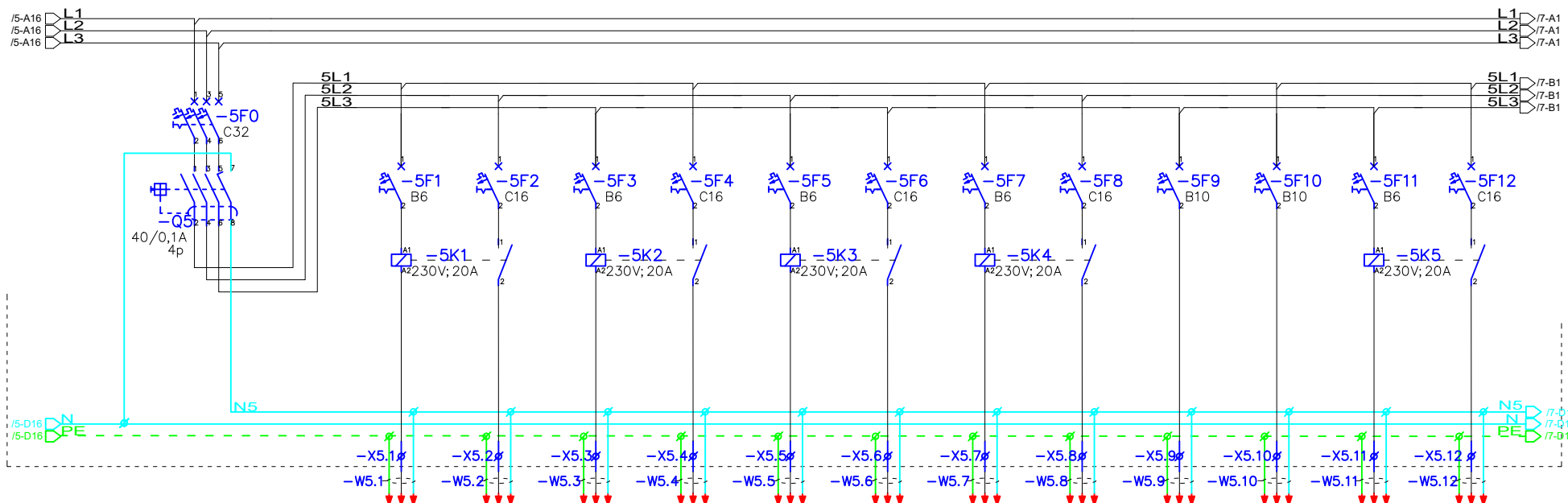
HEMA
RAZVODNOG
ORMARA
RO-Dvorana

gradevina	DRUŠTVENA
investitori	GRAD ZADAR
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT

glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
suradnik	

pečat i potpis	IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENITINŽENJER ELEKTROTEHNIKE
oznaka projekta	ET-11/18
datum izrade	07/2018
mjerilo	—
broj lista	11.5

RO-Dvorana 6/8



-5F1	-5F2	-5F3	-5F4	-5F5	-5F6	-5F7	-5F8	-5F9	-5F10	-5F11	-5F12
NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2
CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20
rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	senzor	rasvjeta
dvorana P29	dvorana S29	dvorana P30	dvorana S30	dvorana P31	dvorana S31	dvorana P32	dvorana S32	sigurnosna	sigurnosna	hodnik	hodnik
L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L3	L1
--kW	0,7kW	--kW	0,7kW	--kW	0,7kW	--kW	0,7kW	0,1kW	0,1kW	--kW	0,15kW

BLOCK-PROJEKT d.o.o.
za arhitekturu i prostorno planiranje
KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

HEMA
RAZVODNOG
ORMARA
RO-Dvorana

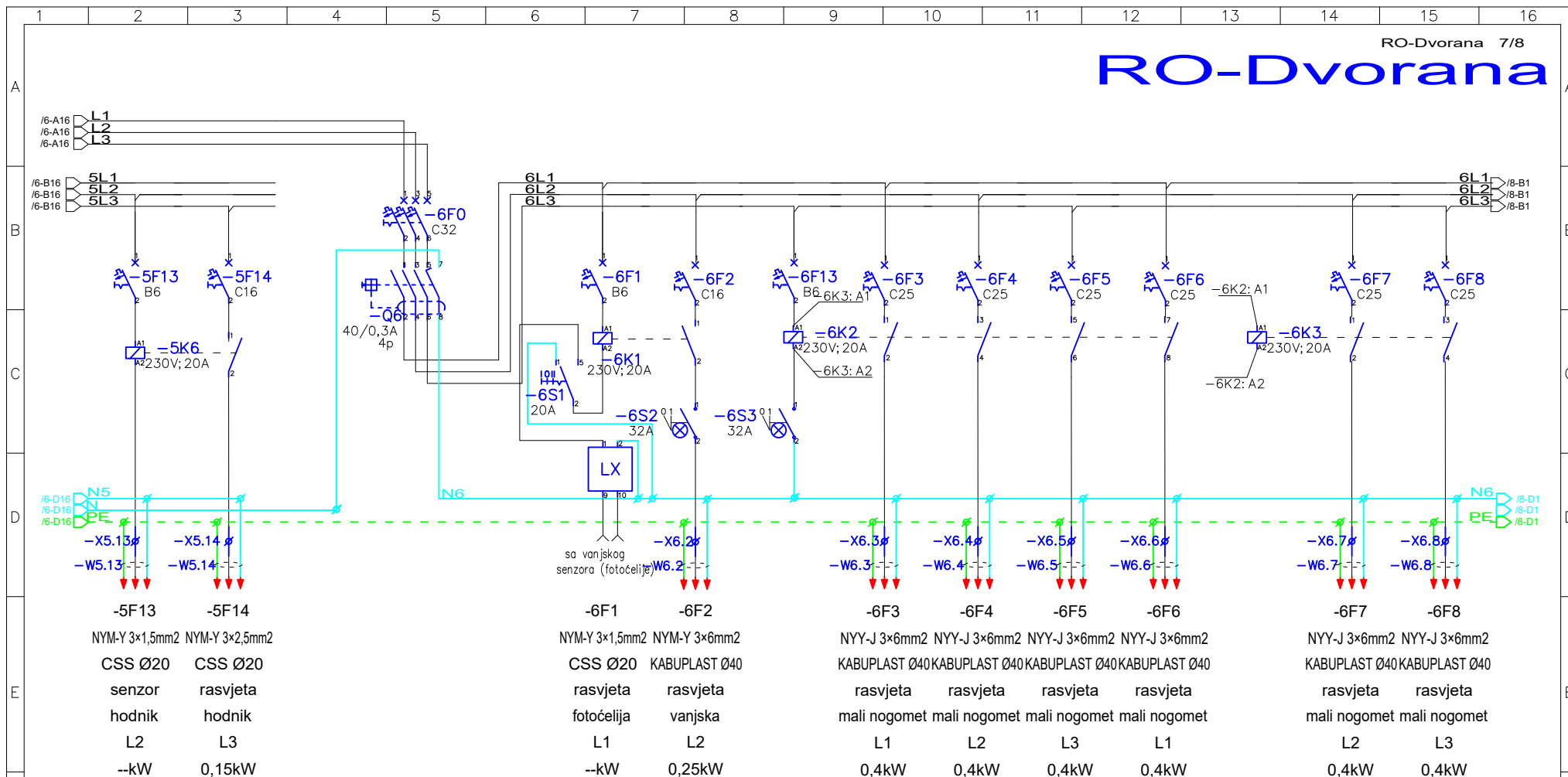
gradovina	DRUŠTVENA
investitori	GRAD ZADAR
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT

glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
suradnik	

pečat i potpis	IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
----------------	---

oznaka projekta	ET-11/18
datum izrade	07/2018
mjerilo	broj lista
—	11.6

RO-Dvorana 7/8



6S2, 6S3 --> grebenaste sklopke na vratima ormara

BLOCK-PROJEKT d.o.o.
za arhitekturu i prostorno planiranje
KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

HEMA
RAZVODNOG
ORMARA
RO-Dvorana

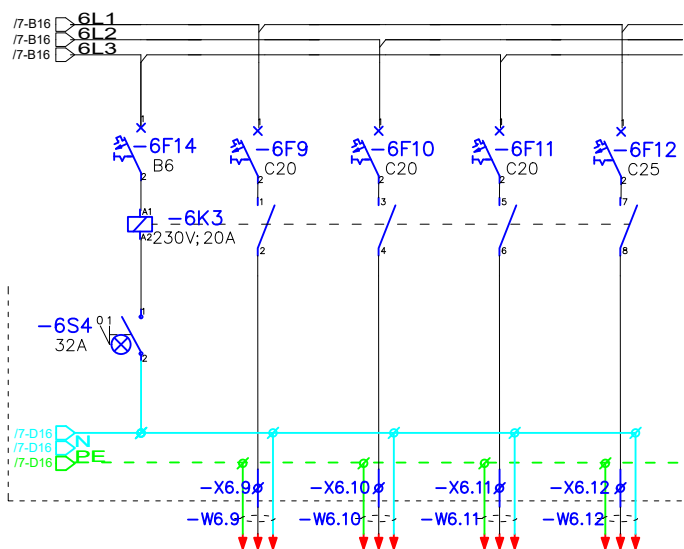
gradovina	DRUŠTVENA
investitori	GRAD ZADAR
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT

glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
suradnik	

pečat i potpis
IVAN SUTLOVIĆ
dipl.ing.el.
OVLAŠTENITINŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

oznaka projekta	ET-11/18
datum izrade	07/2018
mjenilo	
broj lista	11.7

RO-Dvorana 8/8



-6F9 -6F10 -6F11 -6F12
 NYY-J 3x4mm2 NYY-J 3x4mm2 NYY-J 3x4mm2 NYY-J 3x4mm2
 KABUPLAST Ø40 KABUPLAST Ø40 KABUPLAST Ø40 KABUPLAST Ø40
 rasvjeta rasvjeta rasvjeta rasvjeta
 košarka košarka košarka košarka
 L1 L2 L3 L1
 0,2kW 0,2kW 0,2kW 0,2kW

6S4 --> grebenasta sklopka na vratima ormara

BLOCK-PROJEKT d.o.o.
 za arhitekturu i prostorno planiranje
 KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
 tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

HEMA
 RAZVODNOG
 ORMARA
 RO-Dvorana

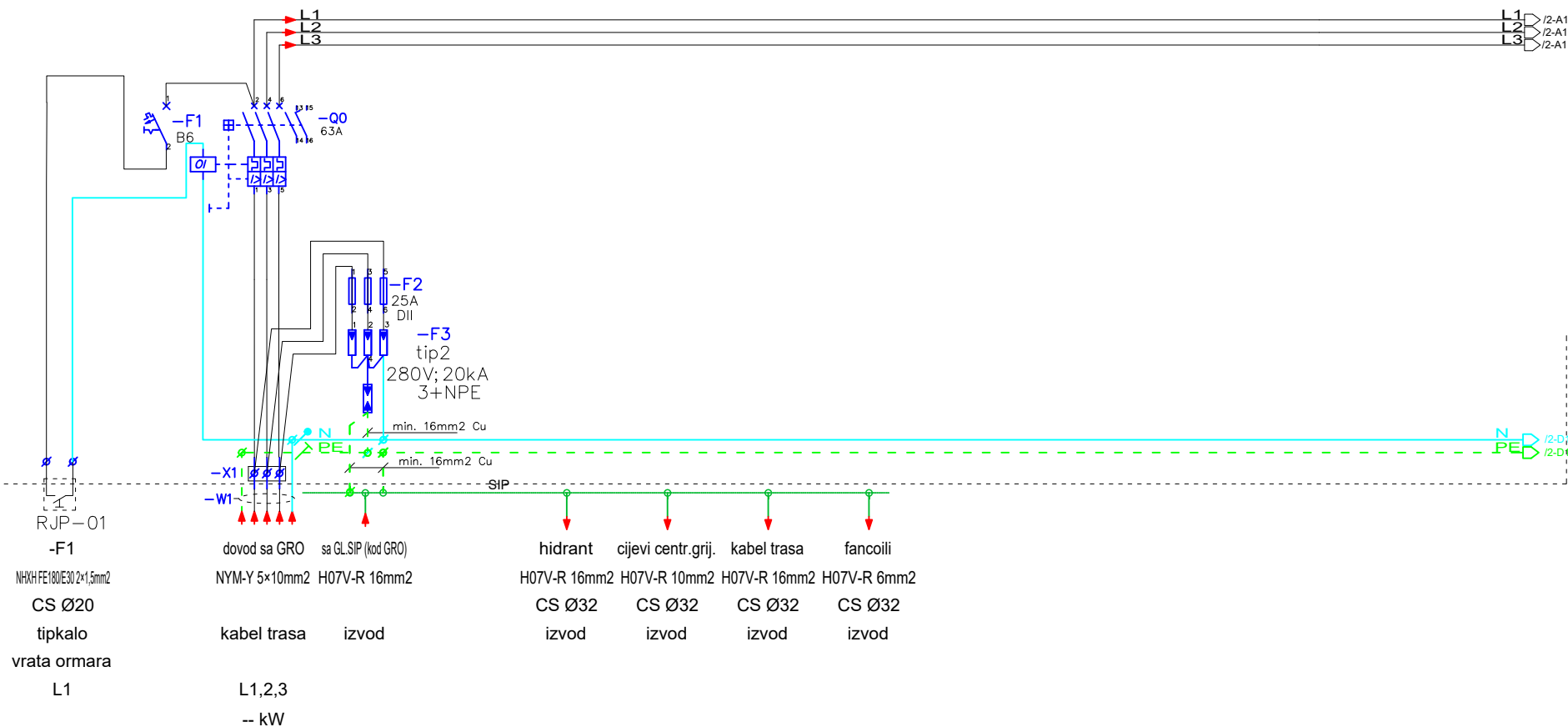
gradevina	DRUŠTVENA
investitori	GRAD ZADAR
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT

glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
suradnik	

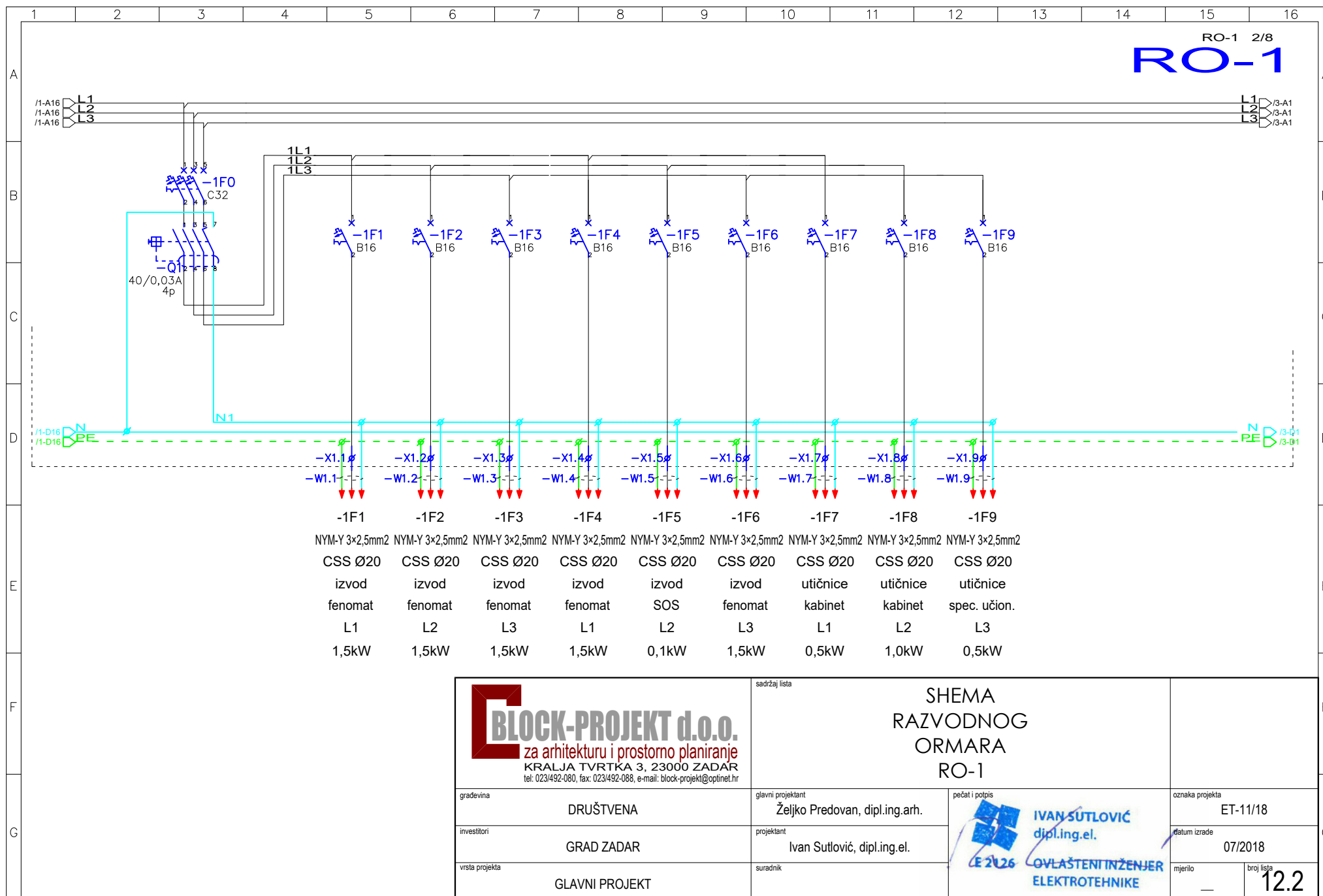
pečat i potpis
IVAN SUTLOVIĆ
 dipl.ing.el.
 OVLASTITELJ INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE

oznaka projekta	ET-11/18
datum izrade	07/2018
mjerilo	—
broj lista	11.8

RO-1 1/8
RO-1

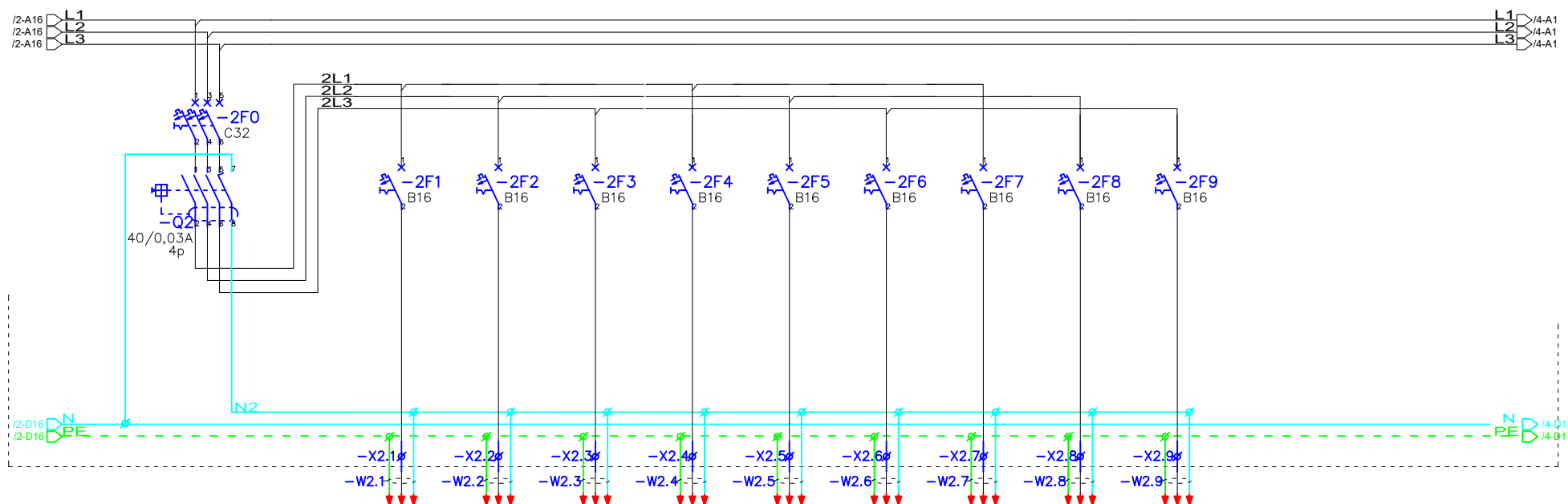


 BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista HEMA RAZVODNOG ORMARA RO-1	
gradevina	DRUŠTVENA	glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
investitori	GRAD ZADAR	projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT	suradnik	
		pečat i potpis	 IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
		oznaka projekta	ET-11/18
		datum izrade	07/2018
		mjerilo	broj lista
			12.1



RO-1

RO-1 3/8



-2F1	-2F2	-2F3	-2F4	-2F5	-2F6	-2F7	-2F8	-2F9
NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2
CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20
utičnice	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice
spec. učionica	spremište	fotolab	fotolab	hodnik	hodnik	učionica 4	učionica 4	kabinet 2
L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
0,5kW	1,0kW	0,5kW	0,5kW	1,0kW	1,0kW	1,0kW	0,5kW	0,5kW

BLOCK-PROJEKT d.o.o.
za arhitekturu i prostorno planiranje
KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

HEMA RAZVODNOG ORMARA RO-1

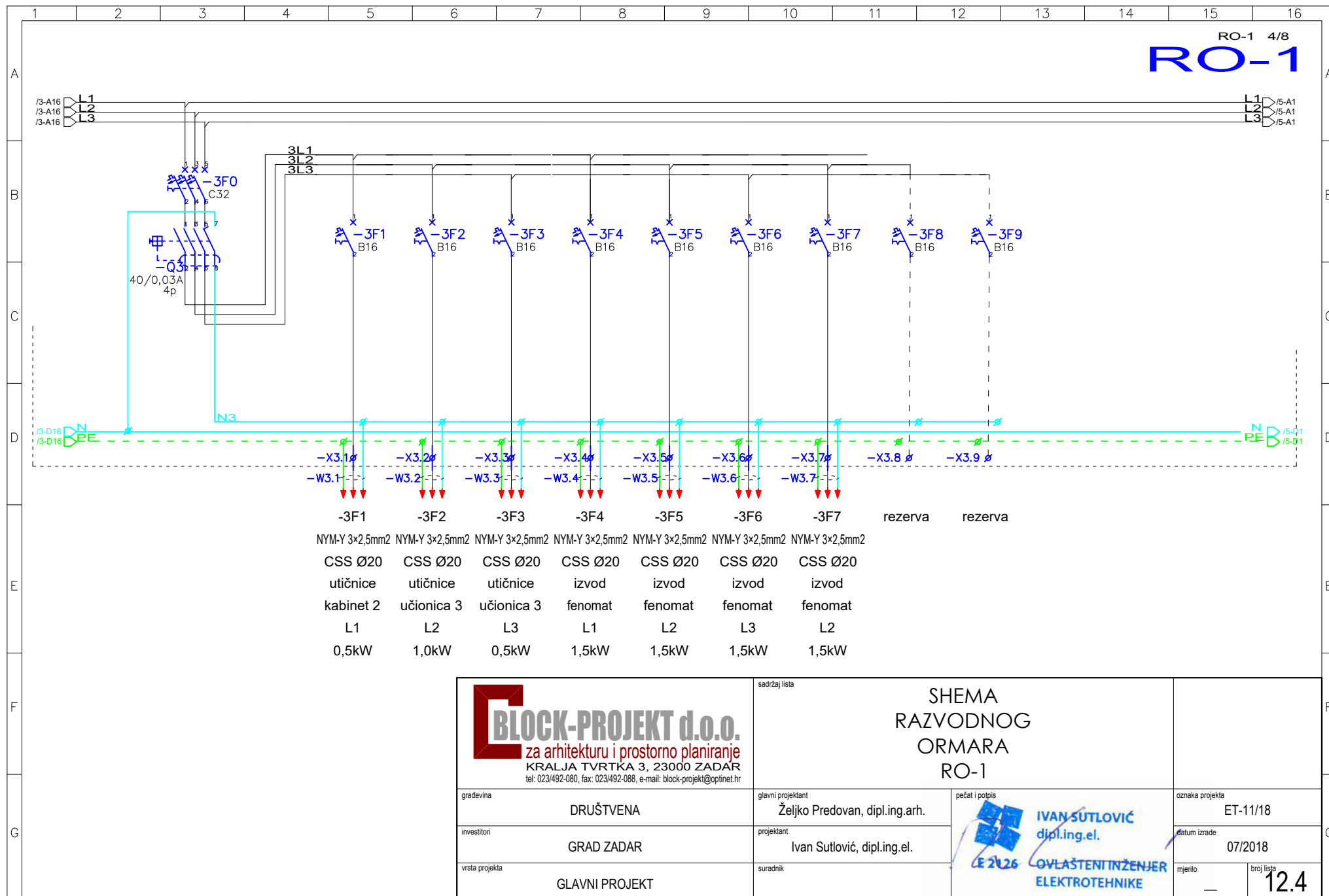
gradovina	DRUŠTVENA
investitori	GRAD ZADAR
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT

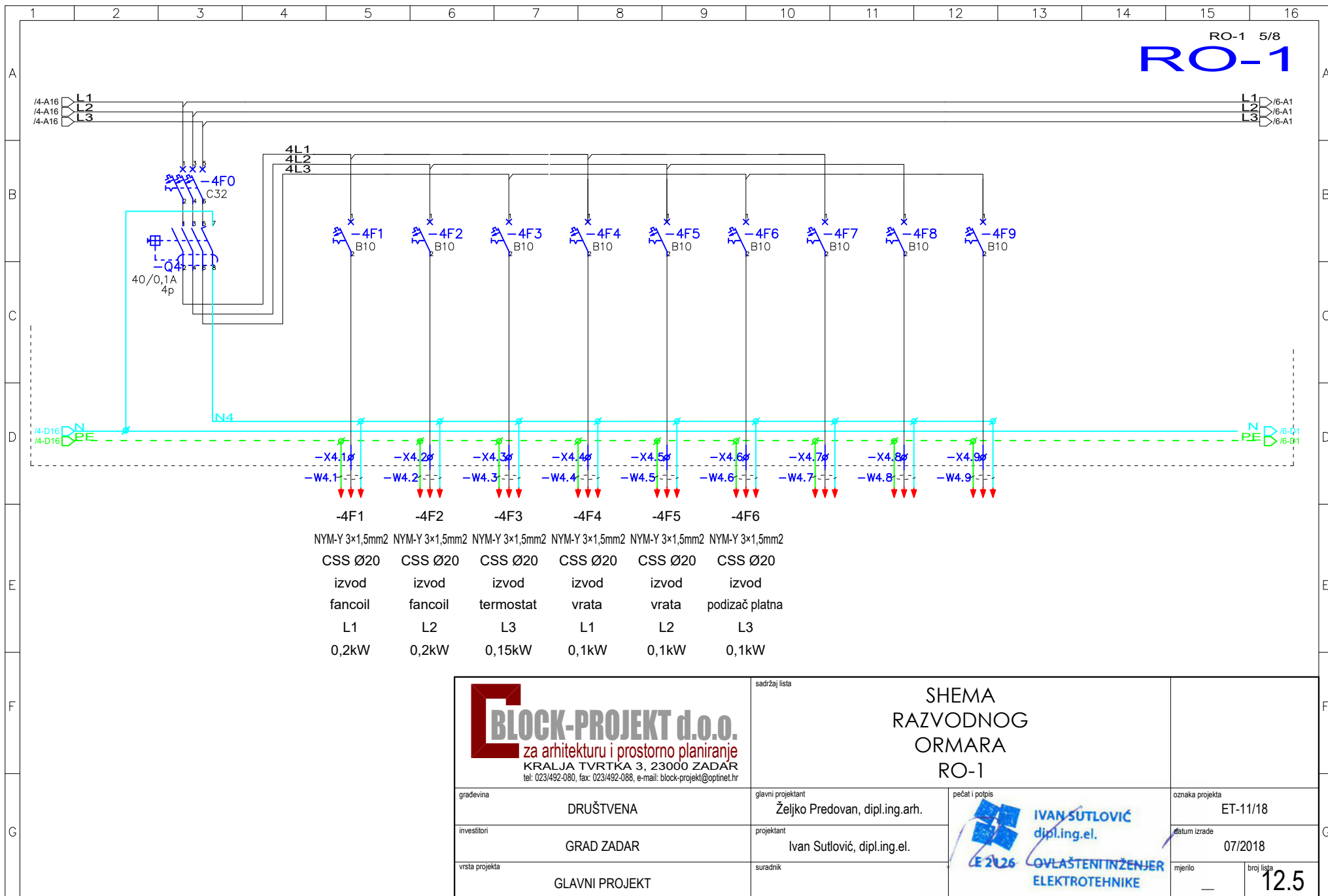
glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
suradnik	

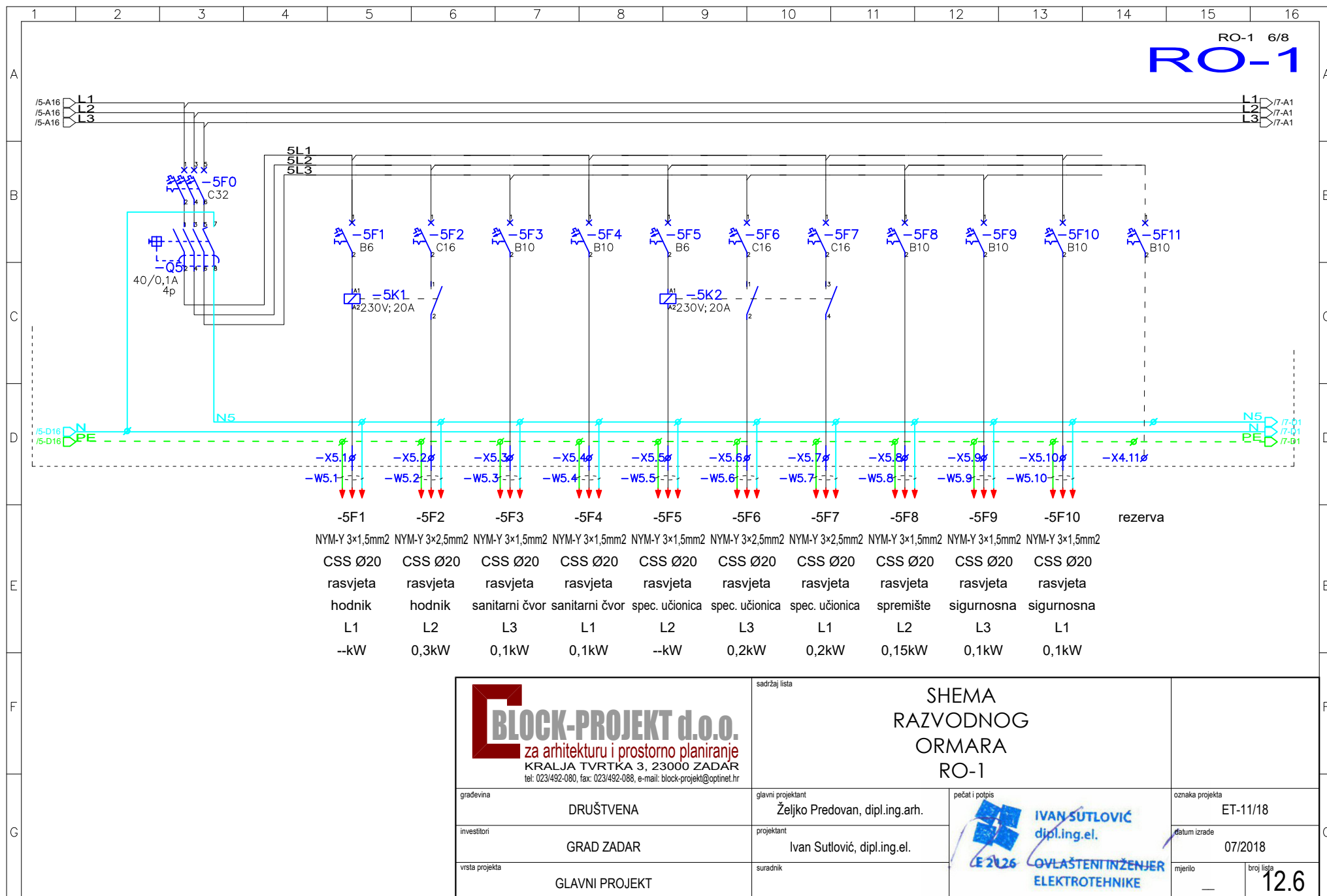
pečat i potpis	IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENITINŽENJER ELEKTROTEHNIKE
----------------	---

oznaka projekta	ET-11/18
datum izrade	07/2018
mjenilo	broj lista

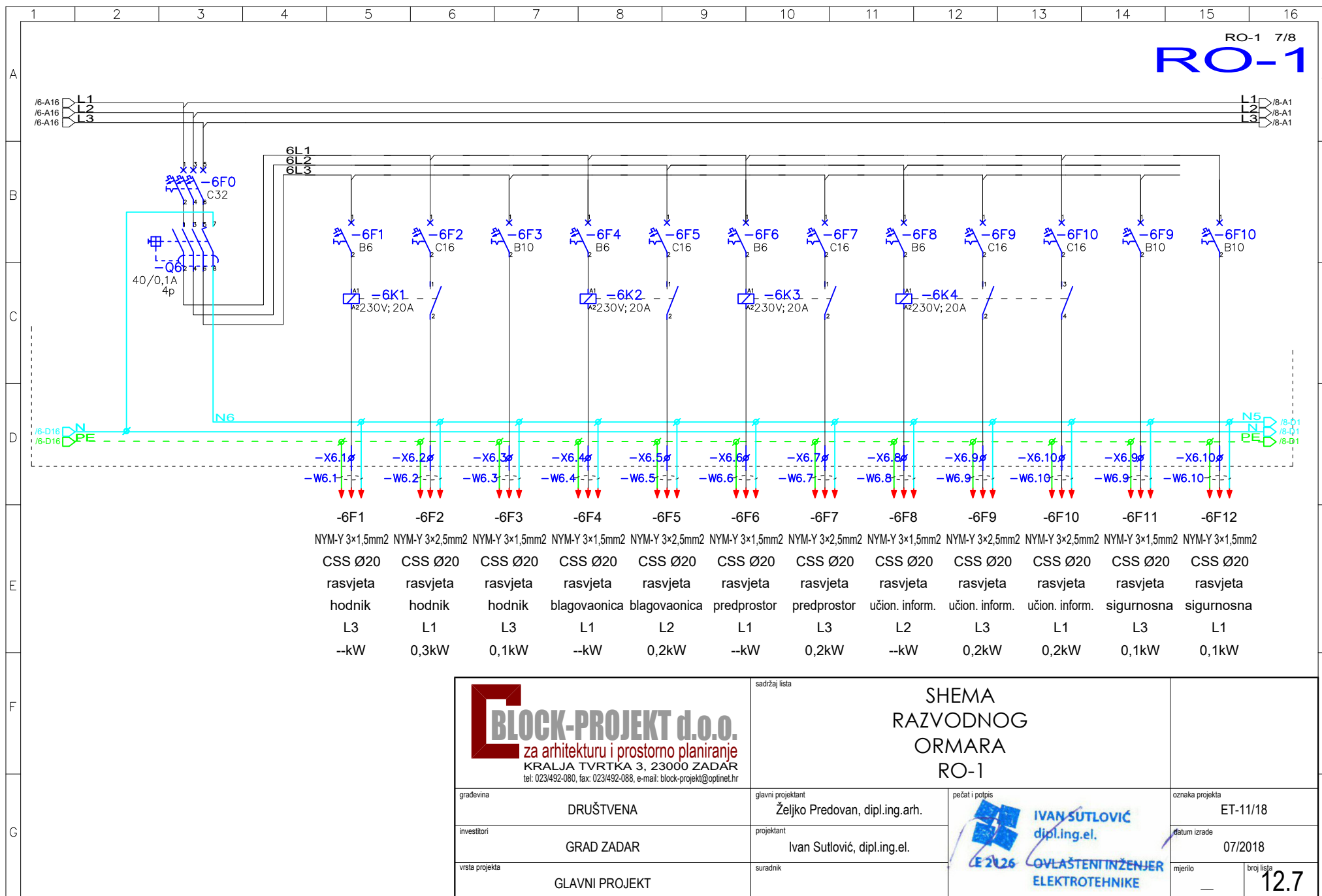
12.3

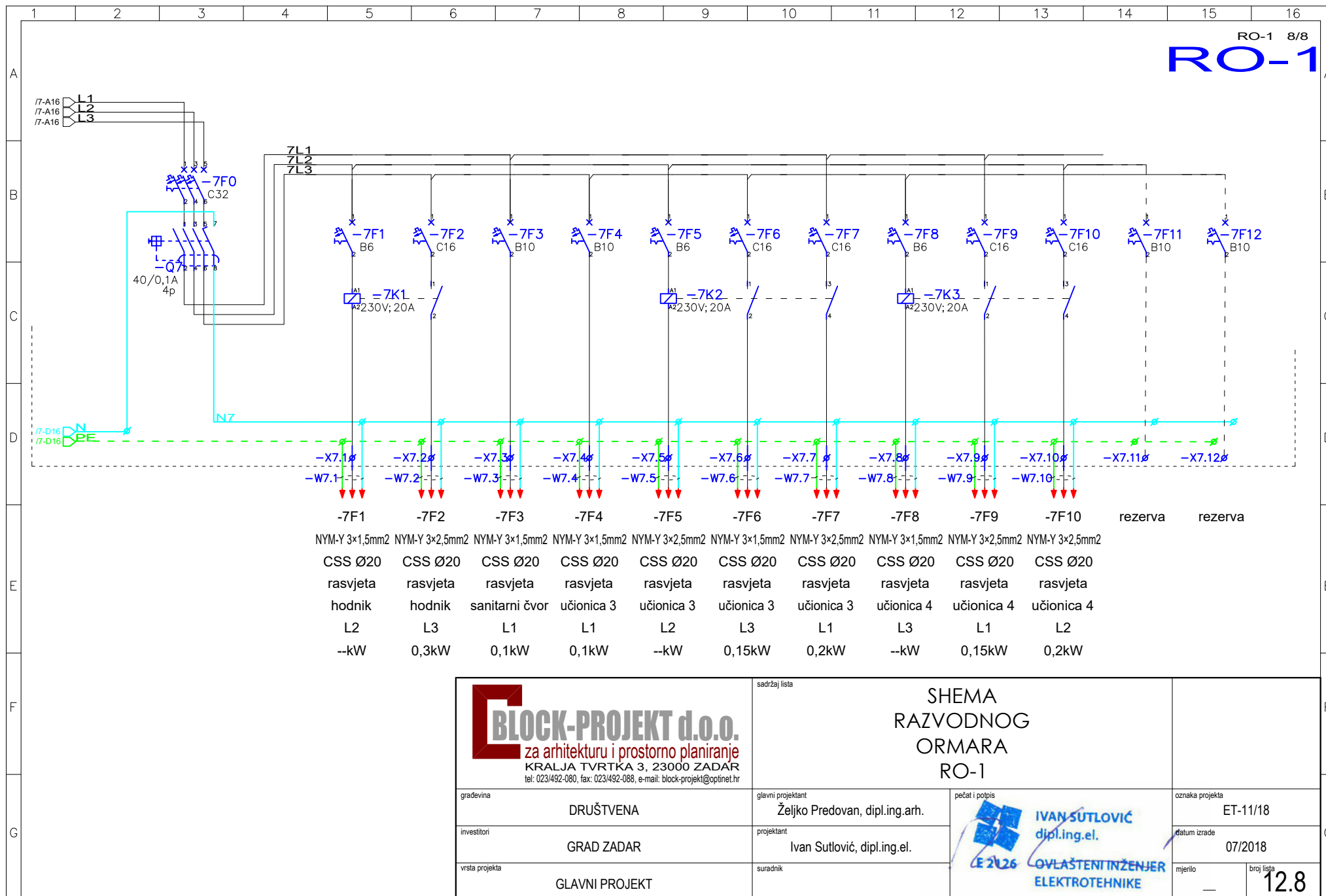






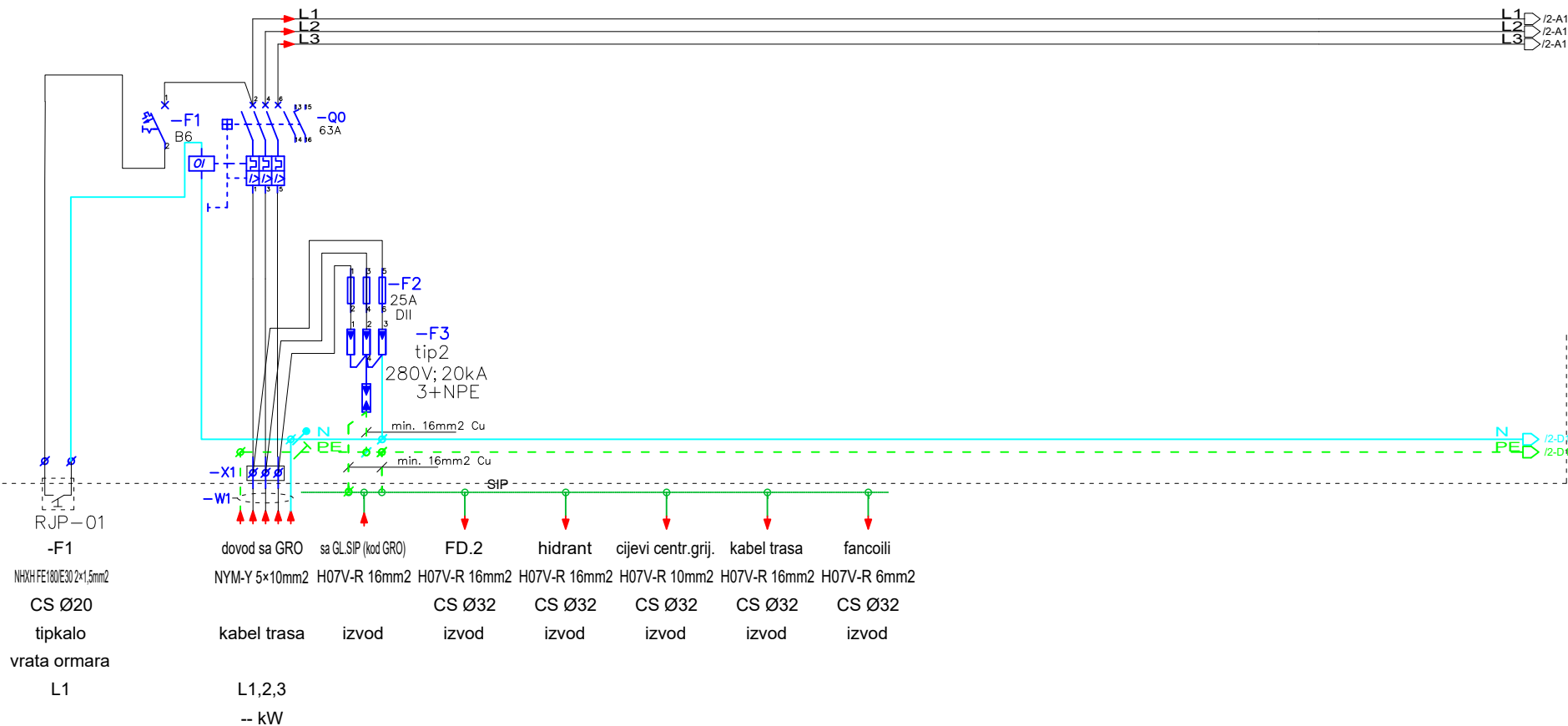
BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista HEMA RAZVODNOG ORMARA RO-1	
gradjevina DRUŠTVENA	glavni projektant Željko Predovan, dipl.ing.arh.	pečat i potpis 	oznaka projekta ET-11/18
investitori GRAD ZADAR	projektant Ivan Sutlović, dipl.ing.el.	datum izrade 07/2018	mjerilo —
vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	suradnik —	broj lista 12.6	





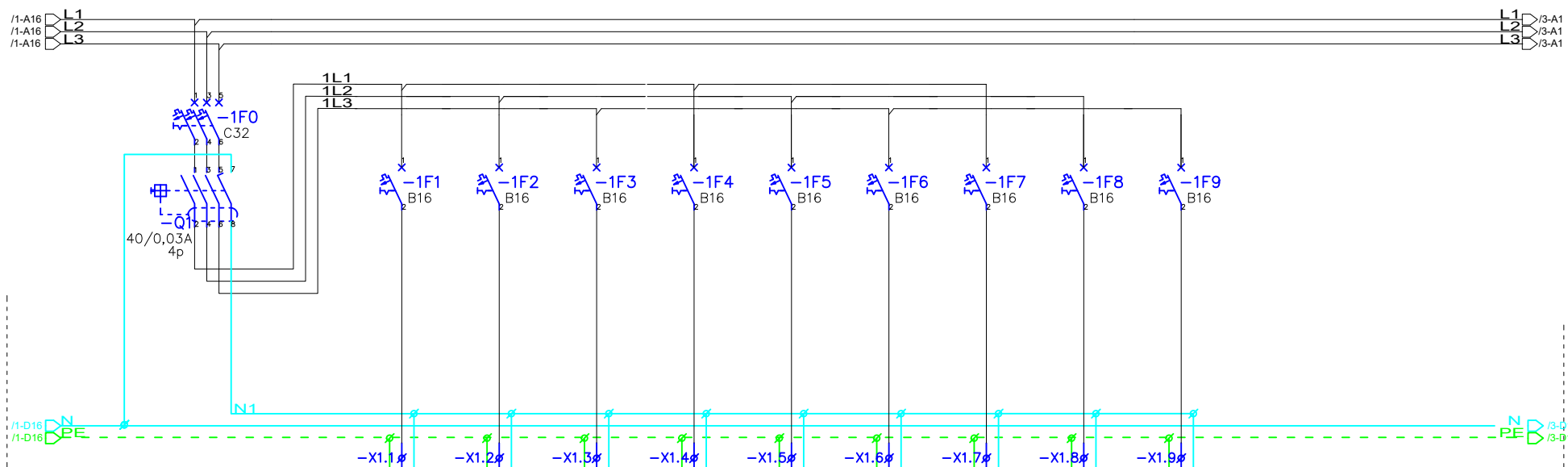
BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista HEMA RAZVODNOG ORMARA RO-1	
gradovina DRUŠTVENA	glavni projektant Željko Predovan, dipl.ing.arh.	pečat i potpis  IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el.	oznaka projekta ET-11/18
investitori GRAD ZADAR	projektant Ivan Sutlović, dipl.ing.el.	datum izrade 07/2018	mjerilo —
vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	suradnik —	broj lista 12.8	

RO-2 1/7



BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista HEMA RAZVODNOG ORMARA RO-2	
građevina DRUŠTVENA	glavni projektant Željko Predovan, dipl.ing.arh.	pečat i potpis  IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. Ovlašten inženjer elektrotehnike	oznaka projekta ET-11/18
investitori GRAD ZADAR	projektant Ivan Sutlović, dipl.ing.el.	datum izrade 07/2018	mjerilo —
vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	suradnik —	broj lista 13.1	

RO-2 2/7
RO-2



-X1.1	-X1.2	-X1.3	-X1.4	-X1.5	-X1.6	-X1.7	-X1.8	-X1.9
-W1.1	-W1.2	-W1.3	-W1.4	-W1.5	-W1.6	-W1.7	-W1.8	-W1.9
-1F1	-1F2	-1F3	-1F4	-1F5	-1F6	-1F7	-1F8	-1F9
NYM-Y 3×2,5mm2	NYM-Y 3×2,5mm2	NYM-Y 3×2,5mm2	NYM-Y 3×2,5mm2	NYM-Y 3×2,5mm2	NYM-Y 3×2,5mm2	NYM-Y 3×2,5mm2	NYM-Y 3×2,5mm2	NYM-Y 3×2,5mm2
CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20
utičnice	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice	izvod	izvod	utičnice	utičnice
adm.osoblje	adm.osoblje	adm.osoblje	pedagog	pedagog	fenomat	fenomat	unap.rada	unap.rada
L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
0,5kW	0,5kW	1,0kW	0,5kW	1,0kW	1,5kW	1,5kW	0,5kW	1,0kW

BLOCK-PROJEKT d.o.o.
za arhitekturu i prostorno planiranje
KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

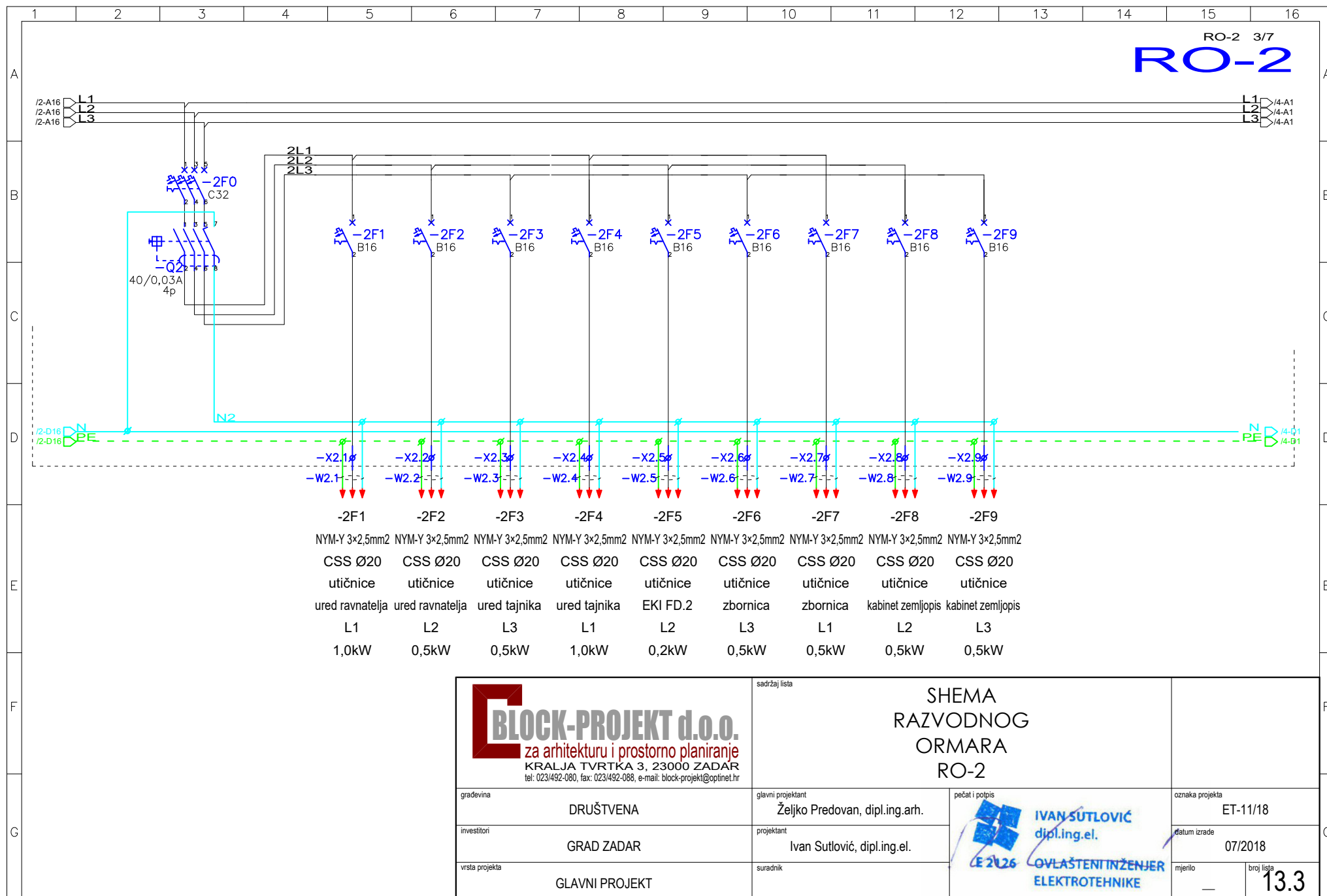
HEMA
RAZVODNOG
ORMARA
RO-2

gradovina	DRUŠTVENA
investitori	GRAD ZADAR
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT

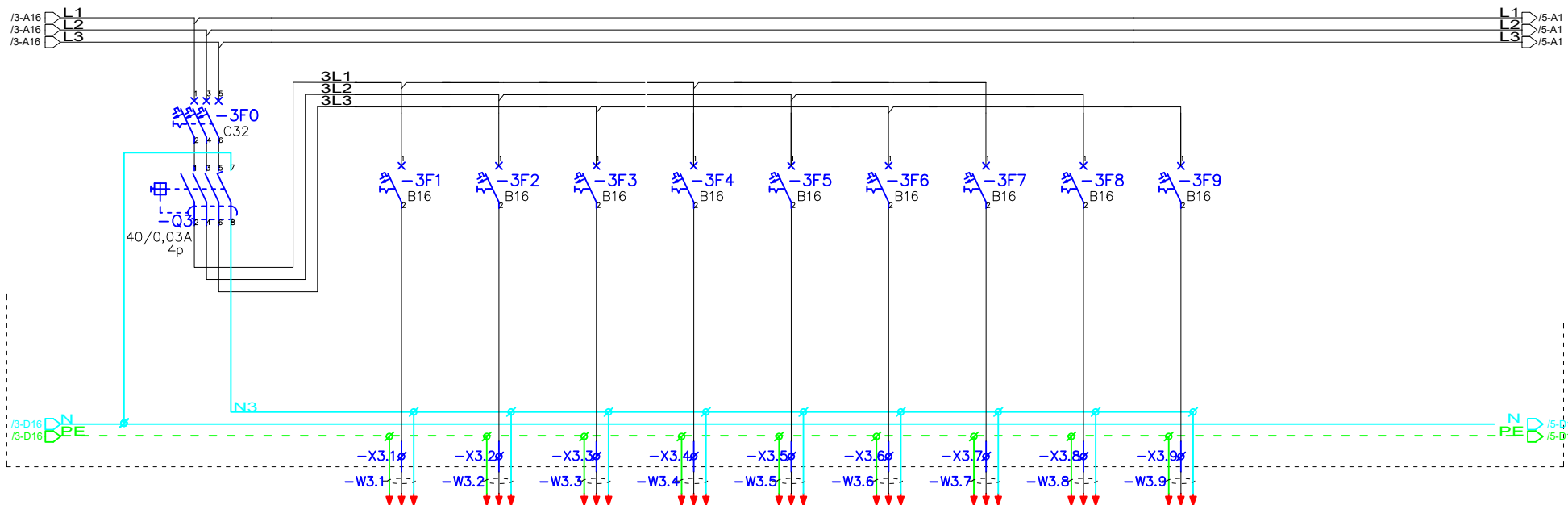
glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
suradnik	

pečat i potpis	IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENITINŽENJER ELEKTROTEHNIKE
----------------	---

oznaka projekta	ET-11/18
datum izrade	07/2018
mjerilo	—
broj lista	13.2



RO-2 4/7



-3F1	-3F2	-3F3	-3F4	-3F5	-3F6	-3F7	-3F8	-3F9
NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2
CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20
utičnice	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice	utičnice
hodnik	učion. matem.	kabinet hrv.	kabinet hrv.	učion. hrv.	učion. hrv.	kabinet matem.	kabinet matem.	učion. matem.
L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
1,0kW	0,5kW	0,5kW	0,5kW	0,2kW	0,5kW	0,5kW	0,5kW	0,5kW

BLOCK-PROJEKT d.o.o.
za arhitekturu i prostorno planiranje
KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

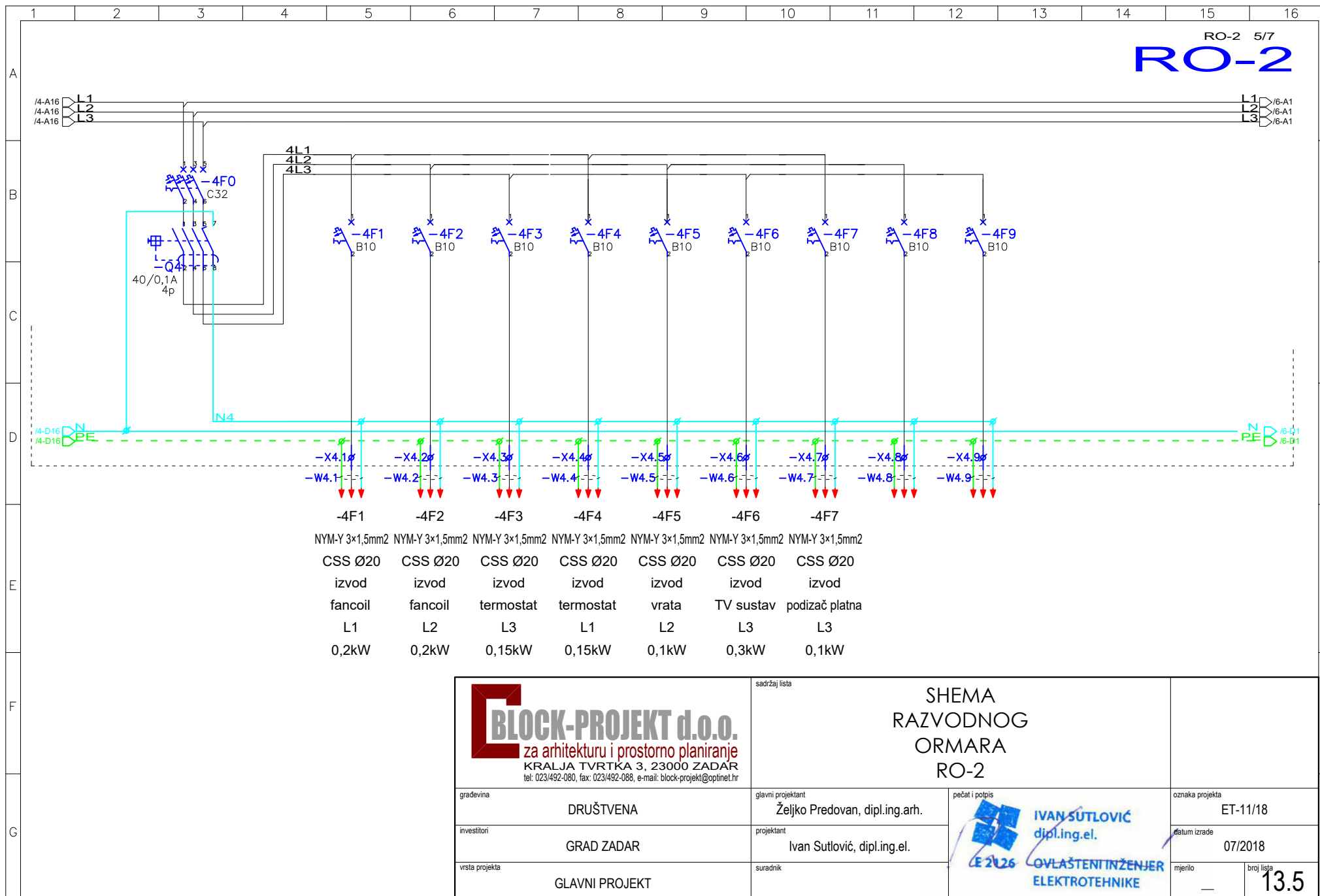
HEMA
RAZVODNOG
ORMARA
RO-2

gradjevina	DRUŠTVENA
investitori	GRAD ZADAR
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT

glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
suradnik	

pečat i potpis	IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENITINŽENJER ELEKTROTEHNIKE
----------------	---

oznaka projekta	ET-11/18
datum izrade	07/2018
mjerilo	—
broj lista	13.4



BLOCK-PROJEKT d.o.o.
za arhitekturu i prostorno planiranje
KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

HEMA
RAZVODNOG
ORMARA
RO-2

građevina
DRUŠTVENA

investitori
GRAD ZADAR

vrsta projekta
GLAVNI PROJEKT

glavni projektant
Željko Predovan, dipl.ing.arh.

projektant
Ivan Sutlović, dipl.ing.el.

suradnik

pečat i potpis

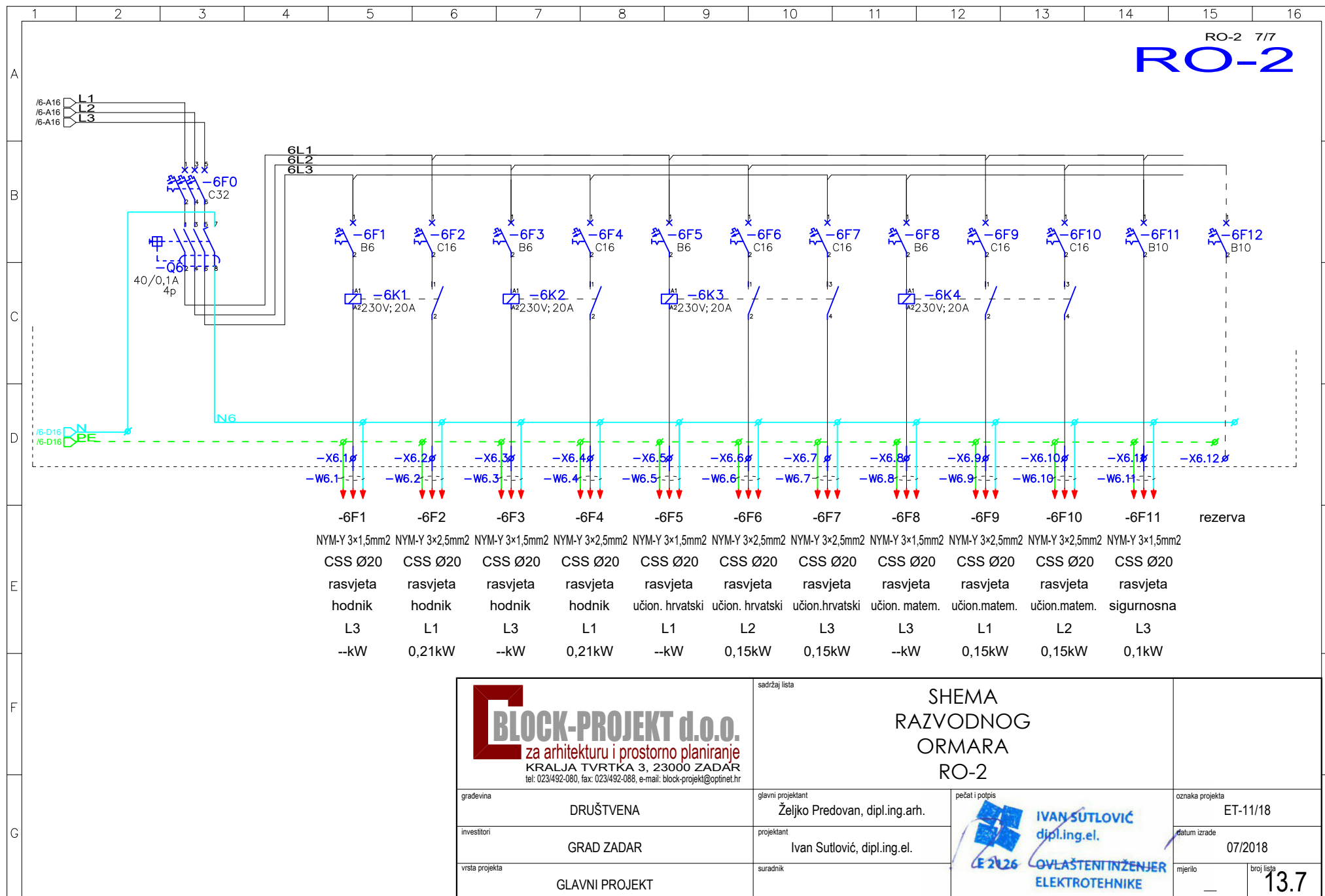
IVAN SUTLOVIĆ
dipl.ing.el.
OVLAŠTENITINŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

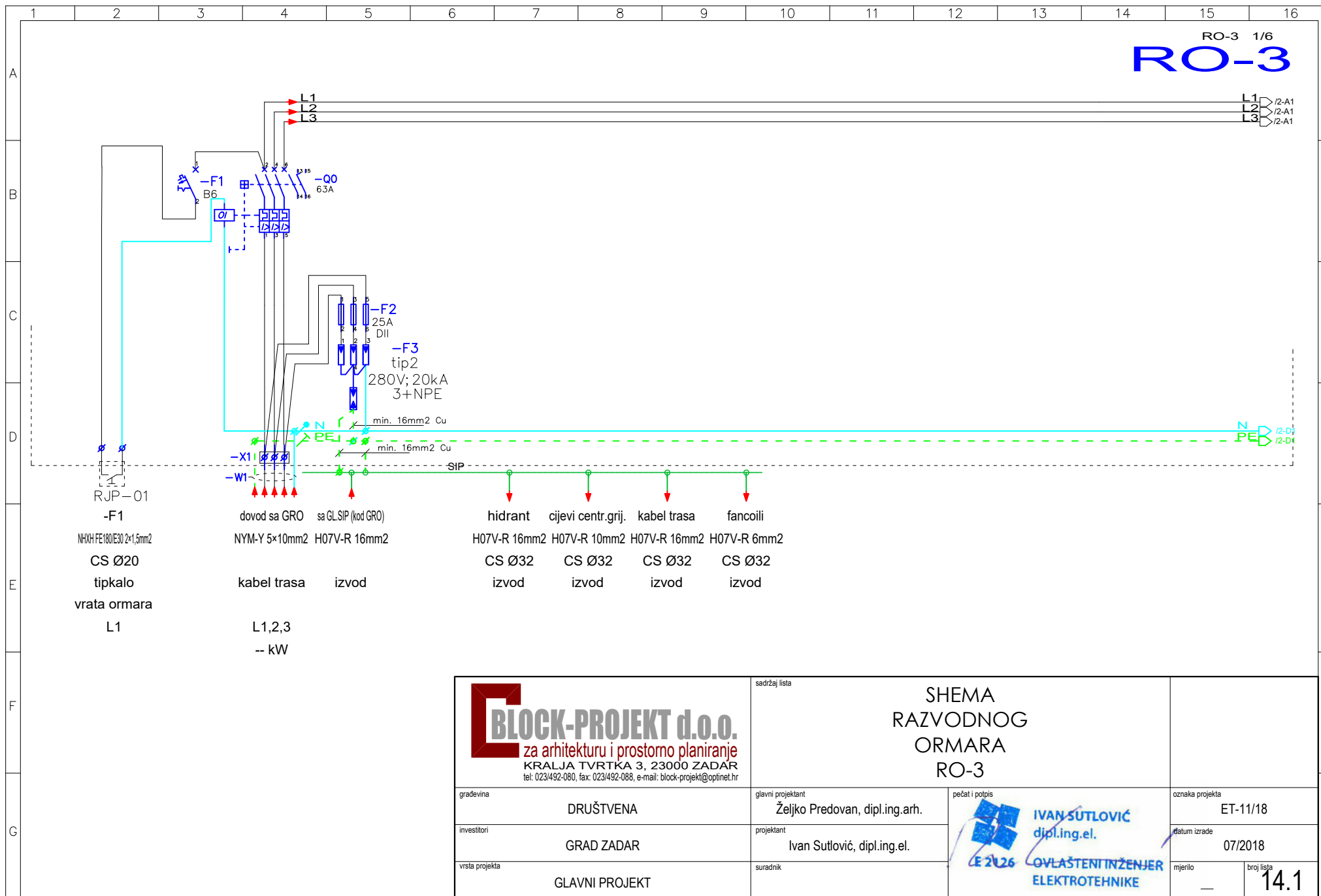
oznaka projekta
ET-11/18

datum izrade
07/2018

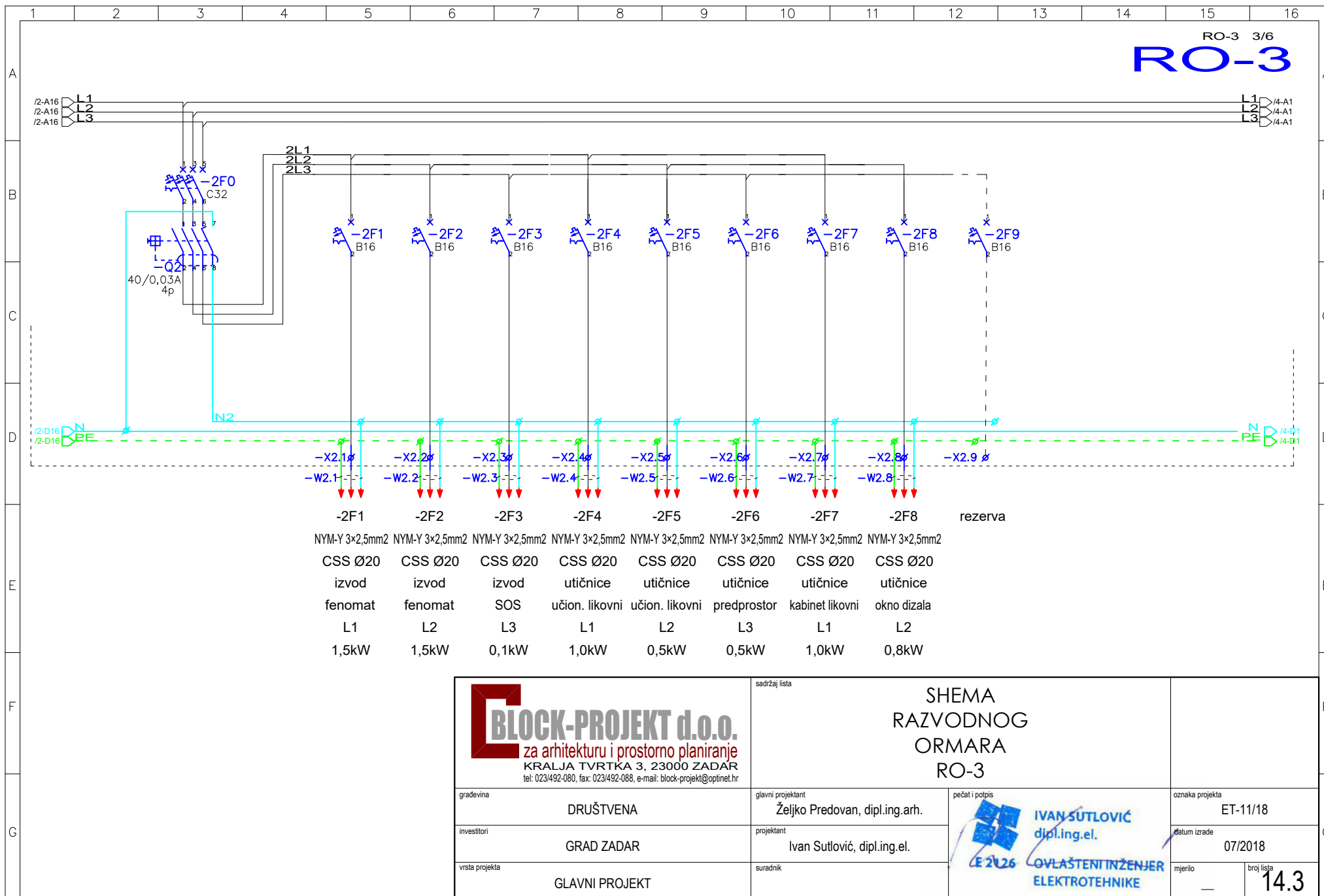
mjerilo
—

broj lista
13.5





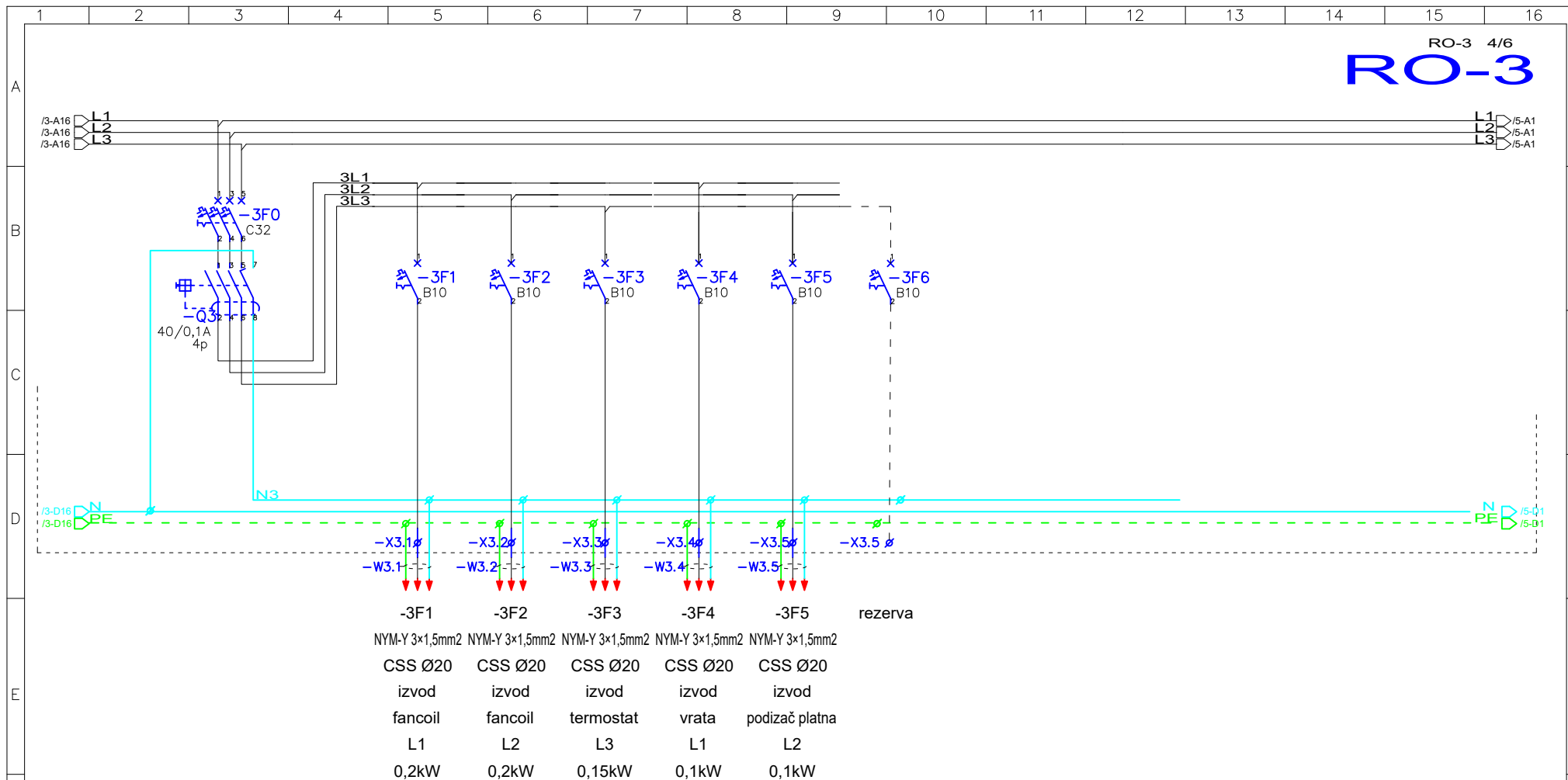
BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista HEMA RAZVODNOG ORMARA RO-3	
građevina DRUŠTVENA	glavni projektant Željko Predovan, dipl.ing.arh.	pečat i potpis 	oznaka projekta ET-11/18
investitori GRAD ZADAR	projektant Ivan Sutlović, dipl.ing.el.		datum izrade 07/2018
vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	suradnik		mjerilo broj lista 14.1



BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista	SHEMA RAZVODNOG ORMARA RO-3	
gradjevina	DRUŠTVENA	glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.	pečat i potpis
investitori	GRAD ZADAR	projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.	IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. 07.2018 OVLASTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT	suradnik		
		oznaka projekta	ET-11/18	datum izrade 07/2018
		mjerilo	—	
		broj lista	14.3	

RO-3 4/6

RO-3



BLOCK-PROJEKT d.o.o.
za arhitekturu i prostorno planiranje
KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

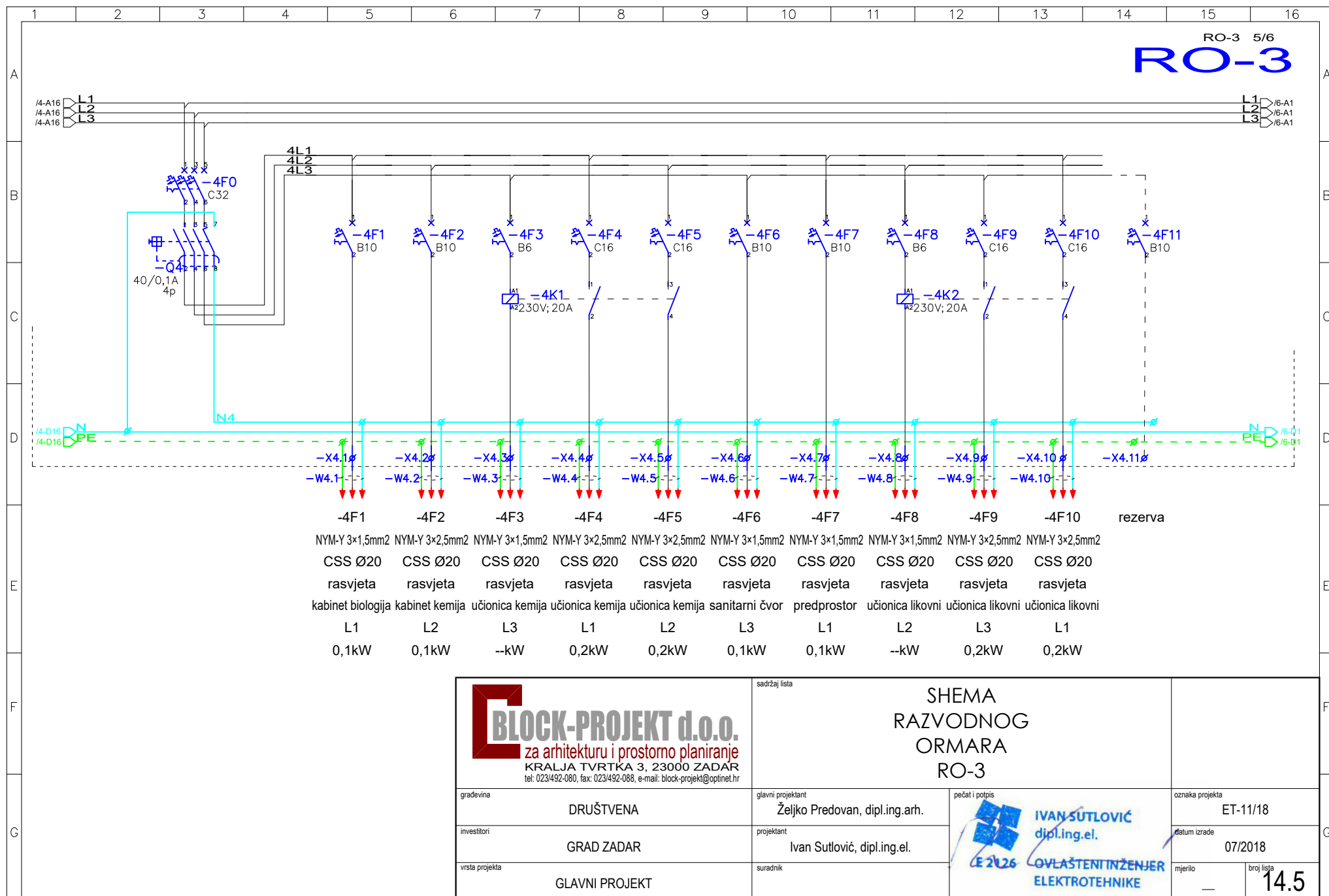
SHEMA
RAZVODNOG
ORMARA
RO-3

gradevina	DRUŠTVENA
investitori	GRAD ZADAR
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT

glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
suradnik	

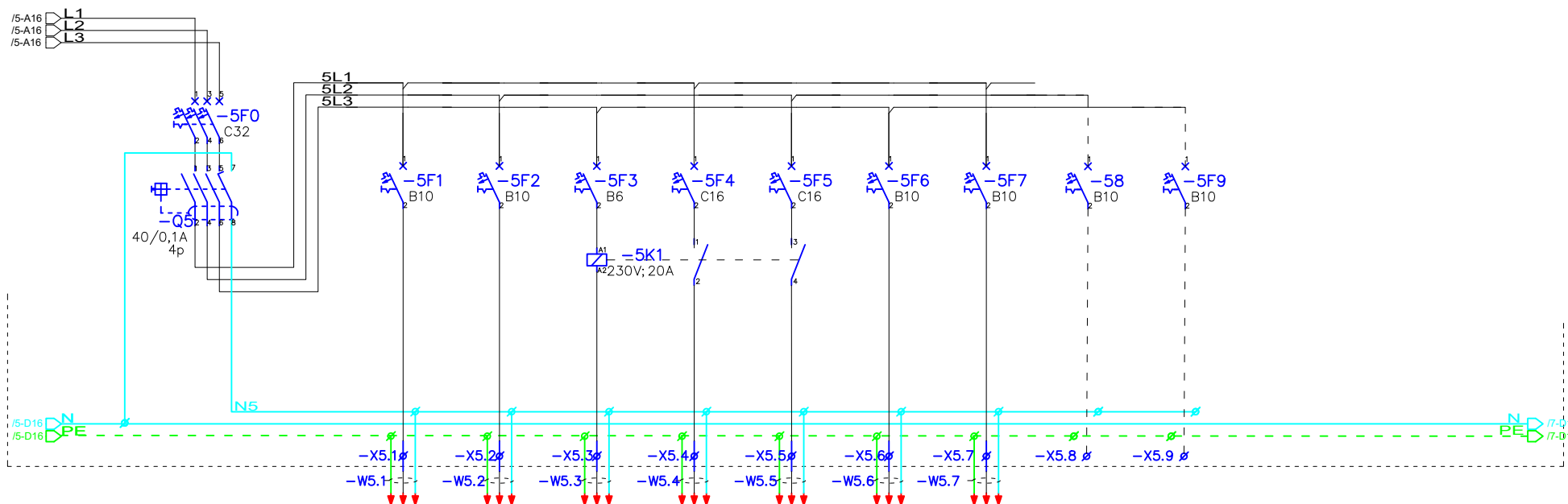
pečat i potpis
IVAN SUTLOVIĆ
dipl.ing.el.
OVLAŠTENITINŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

oznaka projekta	ET-11/18
datum izrade	07/2018
mjerilo	—
broj lista	14.4



RO-3

RO-3 6/6



-5F1	-5F2	-5F3	-5F4	-5F5	-5F6	-5F7	rezerva	rezerva
NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x2,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2		
CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20		
rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta		
kabinet likovni	hodnik	hodnik	hodnik	hodnik	sigurnosna	sigurnosna		
L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1		
0,15kW	0,1kW	--kW	0,15kW	0,15kW	0,1kW	0,1kW		

BLOCK-PROJEKT d.o.o.
za arhitekturu i prostorno planiranje
KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

HEMA
RAZVODNOG
ORMARA
RO-3

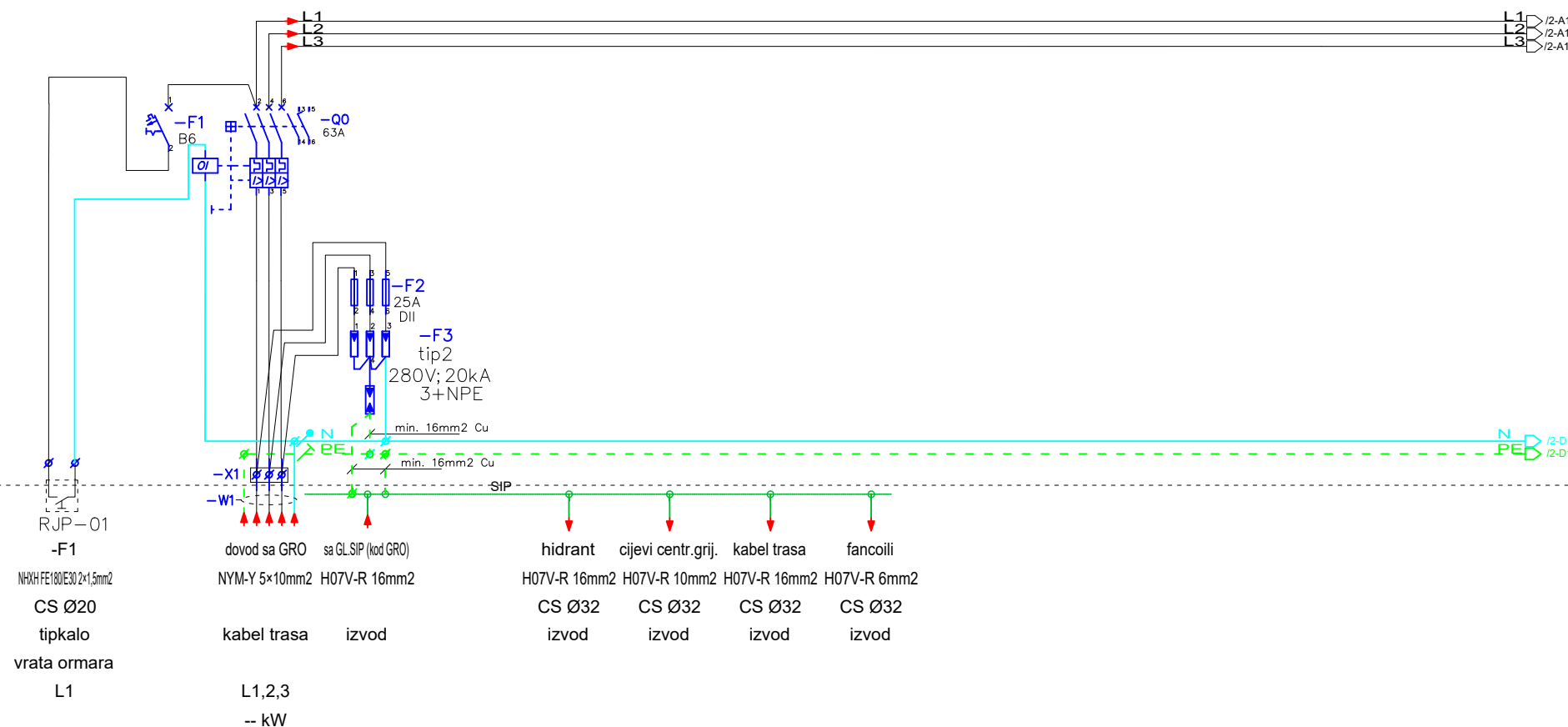
gradevina	DRUŠTVENA
investitori	GRAD ZADAR
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT

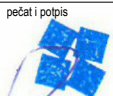
glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
suradnik	

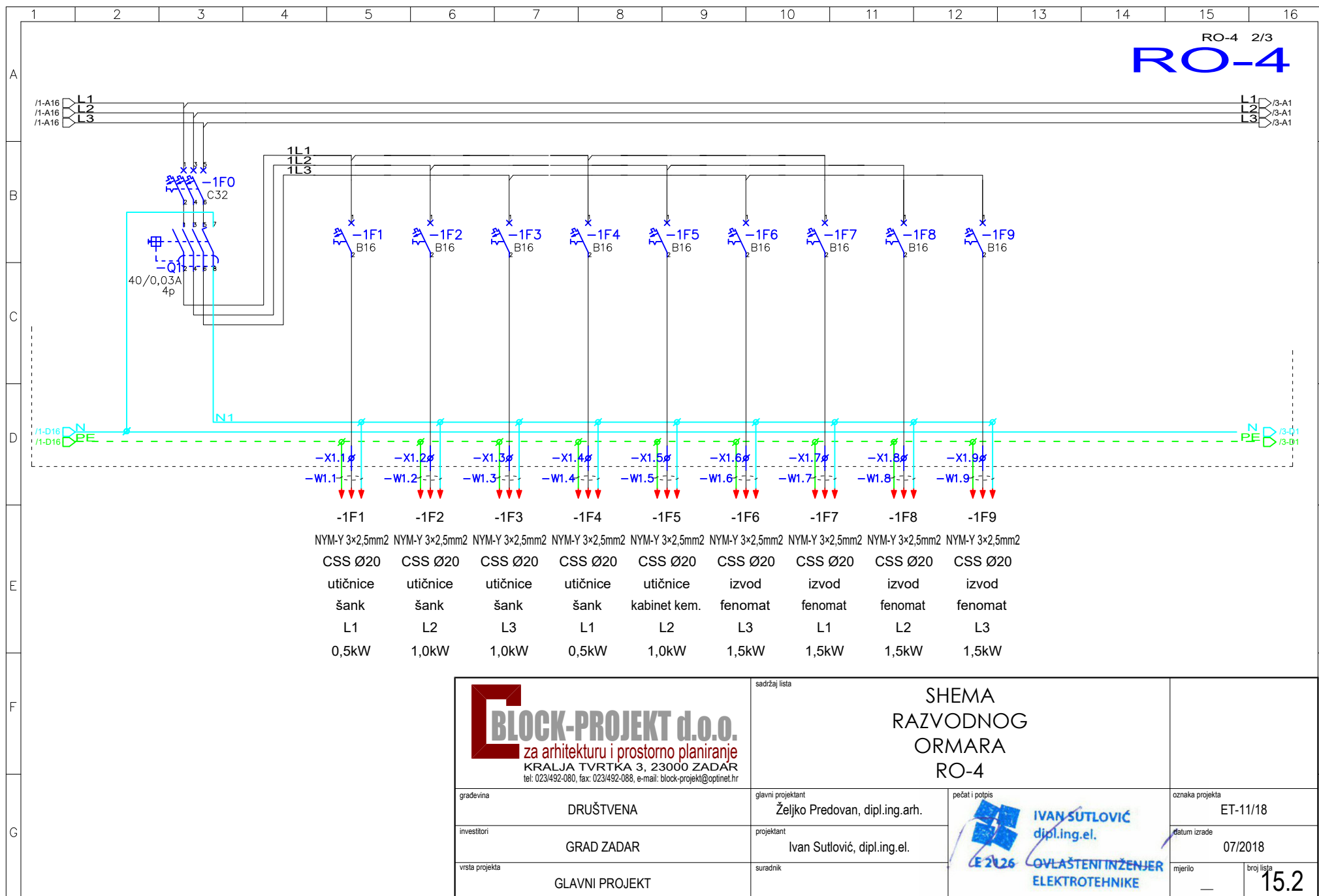
pečat i potpis	IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENITINŽENJER ELEKTROTEHNIKE
----------------	---

oznaka projekta	ET-11/18
datum izrade	07/2018
mjerilo	—
broj lista	14.6

RO-4 1/3
RO-4



BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista HEMA RAZVODNOG ORMARA RO-4	
gradovina DRUŠTVENA	glavni projektant Željko Predovan, dipl.ing.arh.	pečat i potpis  IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el.	oznaka projekta ET-11/18
investitori GRAD ZADAR	projektant Ivan Sutlović, dipl.ing.el.	datum izrade 07/2018	broj lista 15.1
vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	suradnik	mjerilo —	



BLOCK-PROJEKT d.o.o.
za arhitekturu i prostorno planiranje
KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR
tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr

sadržaj lista

HEMA RAZVODNOG ORMARA RO-4

građevina
DRUŠTVENA

investitori
GRAD ZADAR

vrsta projekta
GLAVNI PROJEKT

glavni projektant
Željko Predovan, dipl.ing.arh.

projektant
Ivan Sutlović, dipl.ing.el.

suradnik

pečat i potpis

IVAN SUTLOVIĆ
dipl.ing.el.
OVLAŠTENITINJEER
ELEKTROTEHNIKE

oznaka projekta
ET-11/18

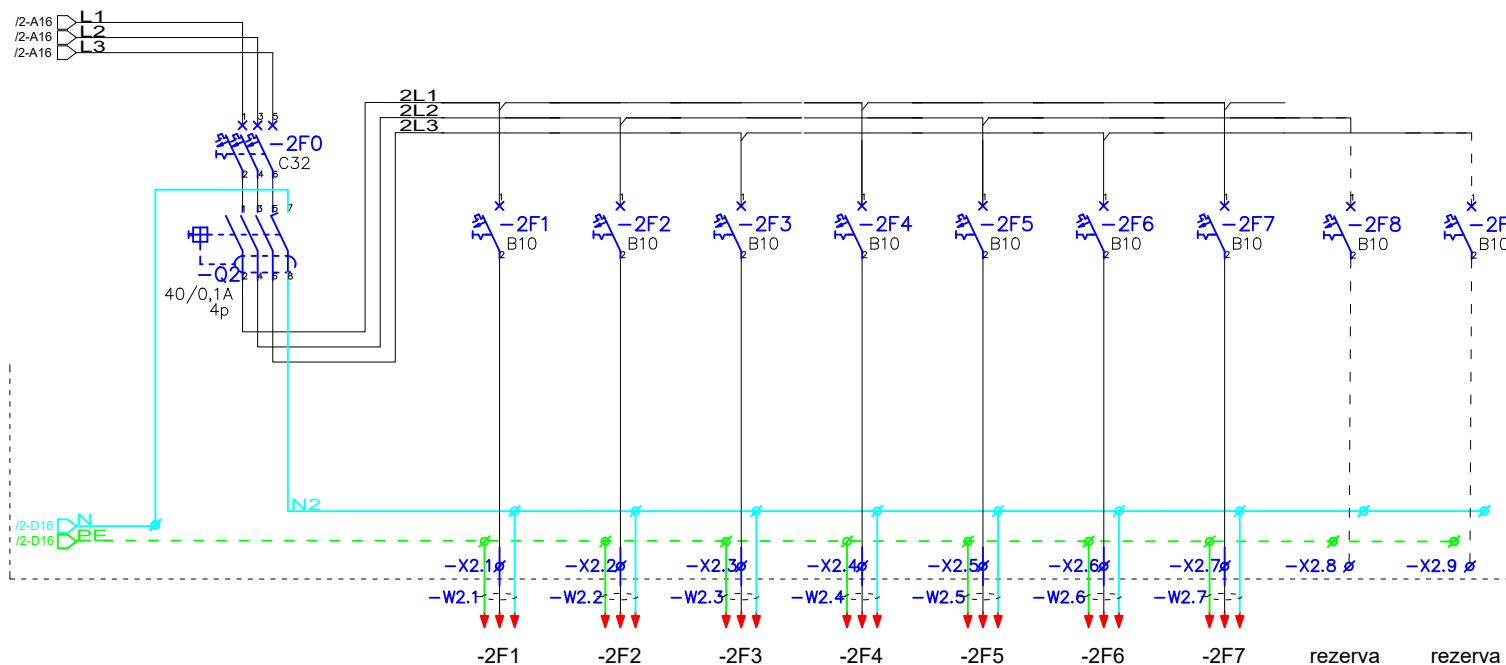
datum izrade
07/2018

mjerilo
—

broj lista
15.2

RO-4 3/3

RO-4



-2F1	-2F2	-2F3	-2F4	-2F5	-2F6	-2F7	rezerva	rezerva
NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2	NYM-Y 3x1,5mm2		
CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20	CSS Ø20		
rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta		
sanitarni čvor	sanitarni čvor	ulazni hol	caffe bar	prosotr za kond.	sigurnosna	sigurnosna		
L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1		
0,1kW	0,1kW	0,1kW	0,1kW	0,1kW	0,1kW	0,1kW		



sadržaj lista

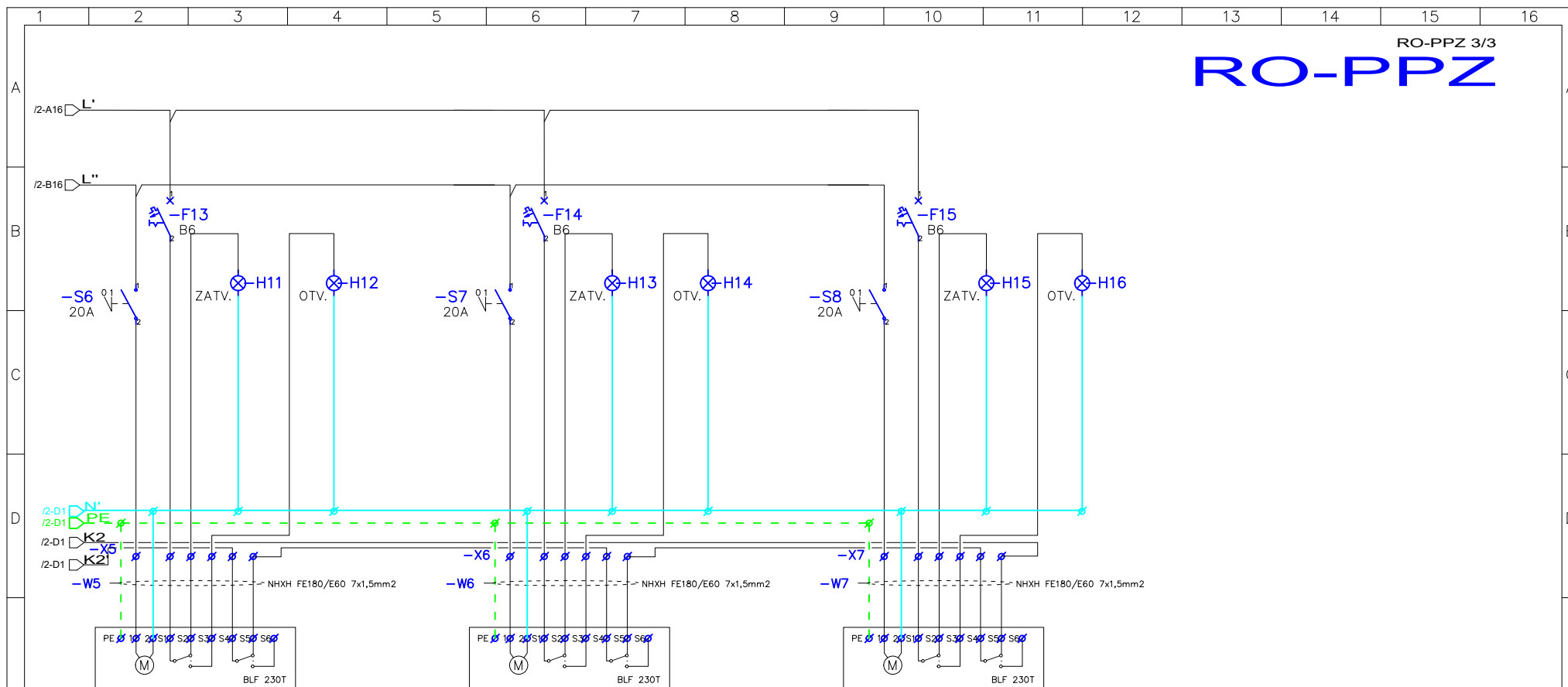
HEMA RAZVODNOG ORMARA RO-4

gradevina	DRUŠTVENA
investitori	GRAD ZADAR
vista projekta	GLAVNI PROJEKT

glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
suradnik	

pečat i potpis	IVAN SUTLOVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENITNIŽENJER ELEKTROTEHNIKE
----------------	---

oznaka projekta	ET-11/18
datum izrade	07/2018
mjerilo	—
broj lista	15.3



BLOCK-PROJEKT d.o.o. za arhitekturu i prostorno planiranje KRALJA TVRTKA 3, 23000 ZADAR tel: 023/492-080, fax: 023/492-088, e-mail: block-projekt@optinet.hr		sadržaj lista HEMA RAZVODNOG ORMARA RO-4	
gradovina	DRUŠTVENA	glavni projektant	Željko Predovan, dipl.ing.arh.
investitori	GRAD ZADAR	projektant	Ivan Sutlović, dipl.ing.el.
vrsta projekta	GLAVNI PROJEKT	suradnik	
		pečat i potpis	
		oznaka projekta	ET-11/18
		datum izrade	07/2018
		mjerilo	—
		broj lista	16.3