



GRID d.o.o.

Projektiranje, trgovina i usluge

Poljana Dragutina Kalea 10, 10000 Zagreb, R. Hrvatska

MB: 3852784, OIB: 27194170256, RB: ZB-2360000-1101357485

IBAN: HR3223600001101357485(1101357485)

☎: +385 1 3667 203, +385 1 3667 410

✉: grid-zagreb@grid-zagreb.hr; www.grid-zagreb.hr

Investitor: **MUZEJ TUROPOLJA**
Trg kralja Tomislava 1, 10 410 Velika Gorica
OIB: 40272927990

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA**

Lokacija: **Trg kralja Tomislava, 10 410 Velika Gorica**
k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica

Br. projekta: **160/23**

ZOP: **18-2023**

Faza: **IZVEDBENI PROJEKT**

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

JAKA I SLABA STRUJA

MAPA 4

Glavni projektant:
Damir Keglević, dipl.ing.građ.

Projektant:
Mladen Šafar, ing.el.

Suradnici:
Jure Mimica, mag.ing.el.

Zagreb, studeni 2023.

GRID d.o.o.: dir. Mladen Šafar, ing.el.

SADRŽAJ

stranica:

Popis svih mapa izvedbenog projekta

1.	OPĆI DIO	4
	Izvod iz sudskog registra o registraciji poduzeća	
	Rješenja o imenovanju projektanta	
2.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KAKVOĆE	11
3.	TEHNIČKI OPIS	19
3.1	Uvod	
3.2	Napajanje građevine	
3.3	Isključenje u slučaju žurnosti napajanja električnom energijom građevine	
3.4	Razvodni ormari	
3.5	Razvod kabela i kabelske trase	
3.6	Instalacija utičnica i priključaka	
3.7	Rasvjeta	
3.8	Sigurnosna rasvjeta	
3.9	Instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije	
3.10	Sustav zaštite od munje, uzemljenje i izjednačenje potencijala	
3.11	Zaštita	
3.12	TK priključak i sustav TK mreže	
3.13	Sustav ozvučenja i multimedije	
3.14	Antenski sustav	
3.15	Označavanje	
3.16	Pregledi i ispitivanje električne instalacije	
4.	NACRTI	
Nacrt br. 1:	Situacija – NN i TK priključak	M 1:500
Nacrt br. 2:	Blok shema napajanja	-
Nacrt br. 3:	Razvod el. inst. utičnica i priključaka jake i slabe struje – tlocrt prizemlja	M 1:100
Nacrt br. 4:	Razvod el. inst. utičnica i priključaka jake i slabe struje – tlocrt 1. kata	M 1:100
Nacrt br. 5:	Razvod el. inst. utičnica i priključaka jake i slabe struje – tlocrt krovišta	M 1:100
Nacrt br. 6:	Razvod el. instalacija rasvjetle – tlocrt prizemlja	M 1:100
Nacrt br. 7:	Razvod el. instalacija rasvjetle – tlocrt 1. kata	M 1:100
Nacrt br. 8:	Razvod el. instalacija rasvjetle – tlocrt krovišta	M 1:100
Nacrt br. 9:	Razvod el. instalacija EMP-a – tlocrt prizemlja	M 1:100
Nacrt br. 10:	Razvod el. instalacija EMP-a – tlocrt 1. kata	M 1:100
Nacrt br. 11:	Razvod el. instalacija sustava ozvučenja – tlocrt prizemlja	M 1:100
Nacrt br. 12:	Razvod el. instalacija sustava ozvučenja - tlocrt 1. kata	M 1:100
Nacrt br. 13:	Blok shema TK mreže	-
Nacrt br. 14:	Blok shema upravljanja rasvjetom	-
Nacrt br. 15:	Blok shema sustava ozvučenja	-
Nacrt br. 16:	Blok shema sustava multimedije	-
Nacrt br. 17:	Blok shema antenskog sustava	-
Nacrt br. 18:	Razvod sustava za zaštitu od munje – tlocrt krova (postojeće)	M 1:100
Nacrt br. 19:	Razvod sustava za zaštitu od munje – zapadno pročelje (postojeće)	M 1:100
Nacrt br. 20:	Razvod sustava za zaštitu od munje – istočno pročelje (postojeće)	M 1:100
Nacrt br. 21:	Razvod sustava za zaštitu od munje – sjeverno i južno pročelje (postojeće)	M 1:100
Nacrt br. 22:	Shema razdjelnika GRO	-
Nacrt br. 23:	Shema razdjelnika R-0.1	-
Nacrt br. 24:	Shema razdjelnika R-1.1	-
Nacrt br. 25:	Shema razdjelnika R-1.2	-
5.	PRILOG	
	Detalji izvođenja uzemljivača	
	Detalji izvođenja izjednačenja potencijala	

POPIS MAPA IZVEDBENOG PROJEKTA

ARHITEKTONSKI PROJEKT

MAPA 1 ARHITEKTONSKI PROJEKT

Projektantski ured: APZ Hidria d.o.o., Zagrebačka cesta 223, Zagreb
Projektant arhitekture: Antun Diklić, dipl.ing.arh., ovlaštene arhitekt br. A301
Projektant arhitekture: Dario Špoljarić, mag.inž.arh., ovlaštene arhitekt
br. A4580
Broj projekta: 18-1-2023 - IZP

GRAĐEVINSKI PROJEKT

MAPA 2 PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE

Projektantski ured: APZ hidria d.o.o., Zagrebačka 233, Zagreb
Projektant: Damir Keglević, dipl.ing.građ. ovlaštene inženjer građevinarstva,
br. G4225
Broj projekta: 18-2-2023

STROJARSKI PROJEKT

MAPA 3 PROJEKT GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE

Projektantski ured: TERMOPROJEKTING d.o.o., III Mažuranićev odvojak 8, 10430 Samobor
Projektant: Krešimir Vučinić, dipl.ing.stroj., ovlaštene inženjer strojarstva,
br. S2116
Broj projekta: 1725

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

MAPA 4 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - JAKA I SLABA STRUJA

Projektantski ured: GRID d.o.o., Poljana Dragutina Kalea 10, 10000 Zagreb
Projektant: Mladen Šafar, ing.el., ovlaštene inženjer elektrotehnike, br. E1096
Broj projekta: 160/23

MAPA 5 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA

Projektantski ured: GRID d.o.o., Poljana Dragutina Kalea 10, 10000 Zagreb
Projektant: Mladen Šafar, ing.el., ovlaštene inženjer elektrotehnike, br. E1096
Broj projekta: 160/23

Investitor: **MUZEJ TUROPOLJA**
Trg kralja Tomislava 1, 10 410 Velika Gorica
OIB: 40272927990

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA**

Lokacija: **Trg kralja Tomislava, 10 410 Velika Gorica**
k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica

Br. projekta: **160/23**

ZOP: **18-2023**

Faza: **IZVEDBENI PROJEKT**

1. OPĆI DIO

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080384157

OIB:

27194170256

TVRTKA:

- 1 GRID d.o.o. za projektiranje, usluge i trgovinu
- 1 GRID d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 4 Zagreb (Grad Zagreb)
Poljana Dragutina Kalea 10

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 31 - Proizv. električnih strojeva i aparata, d. n.
- 1 45 - Građevinarstvo
- 1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima
- 1 * - zasnivanje i izrada nacrtu (projektiranje) zgrada
- 1 * - nadzor nad gradnjom
- 1 * - inženjering na području niskogradnje, visokogradnje i hidrogradnje
- 1 * - izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva, elektrike, industrije i rudarstva
- 1 * - izrada investicijske dokumentacije
- 1 * - izrada tehnološke dokumentacije i tehnički nadzor
- 1 * - izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole, zagađivanja i akustičnosti
- 1 * - zastupanje stranih tvrtki

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 2 Vicko Mimica, OIB: 70113680363
Zagreb, Horvatova 39G
- član društva
- 2 Mladen Šafar, OIB: 23016501706
Zagreb, Poljana D. Kalea 10
- član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

D004, 2015-01-27 09:41:21

Stranica: 1 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Mladen Šafar, OIB: 23016501706
Zagreb, Zenička 3
1 - direktor
1 - zastupa pojedinačno i samostalno
- 4 Vicko Mimica, OIB: 70113680363
Zagreb, Horvatova 39/G
4 - prokurist

TEMELJNI KAPITAL:

- 3 220.800,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Ugovor o osnivanju d.o.o. od 07.04.1994. usklađen s ZTD-om i sačinjen kao Društveni ugovor od 28.12.1995. godine.
- 3 Odlukom članova društva od 13.10.2014. godine izmijenjen u cijelosti Društveni ugovor od 28.12.1995. godine, te se u potpunom tekstu dostavlja sudu i ulaže u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 1 Odlukom osnivača od 28.12.1995. godine povećan temeljni kapital sa 8,00 kn za 20.792,00 kn na 20.800,00 kn.
- 3 Odlukom o povećanju temeljnog kapitala od 18.07.2014. godine povećan je temeljni kapital društva sa iznosa od 20.800,00 kuna za iznos od 200.000,00 kuna na iznos od 220.800,00 kuna iz sredstava društva.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan u Trgovačkom sudu u Zagrebu pod Reg. br. 1-18730.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	26.06.14	2013	01.01.13 - 31.12.13	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/41175-6	18.04.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-10/22121-4	15.03.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-14/23572-4	06.11.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-14/24004-5	05.12.2014	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	31.03.2010	elektronički upis
eu /	30.05.2011	elektronički upis
eu /	19.06.2012	elektronički upis
eu /	27.06.2013	elektronički upis

D004, 2015-01-27 09:41:21

Stranica: 2 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
eu /	26.06.2014	elektronički upis

U Zagrebu, 27. siječnja 2015.

Ovlaštena osoba



Na temelju članka 51 Zakona o gradnji (NN 153/13) izdaje se:

RJEŠENJE

o imenovanju projektanta

—
Mladen Šafar, ing.el.

Rješenje se izdaje za izradu:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – JAKA I SLABA STRUJA
Mapa 4

Investitor: **MUZEJ TUROPOLJA**
Trg kralja Tomislava 1, 10 410 Velika Gorica
OIB: 40272927990

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA**

Lokacija: **Trg kralja Tomislava, 10 410 Velika Gorica**
k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica

Br. projekta: **160/23**

ZOP: **18-2023**

Faza: **IZVEDBENI PROJEKT**

Imenovani je zaposlen u poduzeću **GRID** d.o.o. na neodređeno vrijeme.
Imovani je upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike kl. UP/I-310-34/99-01/1096,
ur.br. 314-01-99-1 od 10.01.2000., redni br. evidencije 1096.
Postavljeni projektant dužan je pridržavati se odredaba Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17).
Ovo rješenje vrijedi do završetka projektiranja ili opoziva.

Zagreb, studeni 2023.

GRID d.o.o.: dir. Mladen Šafar, ing.el.



**REPUBLIKA HRVATSKA**

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-34/99-01/1096
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 2000-01-10

Na temelju članka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise Razreda inženjera elektrotehnike, rješavajući po zahtjevu koji je podnio Mladen Šafar, ing.el., ZAGREB, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, donio je slijedeće:

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike upisuje se **Mladen Šafar**, (JMBG 0212954330033), ing.el., ZAGREB, u stručni smjer ovlaštenih inženjera elektrotehnike, pod rednim brojem **1096**, s danom upisa **08.10.1999.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Mladen Šafar, (JMBG 0212954330033), ing.el., ZAGREB, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru elektrotehnike izdaje se "**inženjerska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

Obrazloženje

Šafar Mladen, (JMBG 0212954330033), ing.el., Zagreb, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.

Odbor za upise Razreda inženjera elektrotehnike proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 25. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

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.

PREDSJEDNIK KOMORE

Ivan Franić, dipl.ing.arh.,v.r.

Dostaviti:

1. Mladen Šafar, 10000 ZAGREB, Dragutina Kalea 10
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Zabilješka:

Istovjetnost ovog otpravka s izvornikom ovjerava



Tajnica Komore:

Suncana Rupić, dipl.iur.

Broj. 30-05/02
Zagreb, 10.07.2002. godine

Investitor: **MUZEJ TUROPOLJA**
Trg kralja Tomislava 1, 10 410 Velika Gorica
OIB: 40272927990

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA**

Lokacija: **Trg kralja Tomislava, 10 410 Velika Gorica**
k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica

Br. projekta: **160/23**

ZOP: **18-2023**

Faza: **IZVEDBENI PROJEKT**

2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KAKVOĆE

2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KAKVOĆE

2.1 Opći uvjeti

Ovi uvjeti su sastavni dio projekta i kao takvi obavezuju Investitora i Izvoditelja da se kod izvođenja projektiranih instalacija pridržavaju propisa, jer su u njima navedeni i neki elementi koji nisu navedeni u tehničkim opisima i ostalim djelovima projekta, a neophodni su za kvalitetno izvođenje radova.

Cjelokupnu električnu instalaciju treba izvesti prema priloženim tehničkim opisima, popisima opreme, nacrtima, specifikaciji opreme i materijala, važećim tehničkim propisima i hrvatskim standardima te pravilima struke.

Izvoditelj je dužan prije početka radova detaljno se upoznati s projektom i sve eventualne primjedbe blagovremeno dostaviti Investitoru odnosno nadzornom inženjeru.

Svako odstupanje od projekta prilikom izvođenja instalacija obvezatno treba biti odobreno od strane projektanta i nadzornog inženjera.

Investitor je dužan tijekom realizacije objekta osigurati stručni nadzor nad izvođenjem radova.

Izvoditelj je dužan prije početka radova provjeriti projekt, pa ukoliko zapazi da su potrebne izvjesne promjene, o tome obavjestiti nadzornog organa i od njega pribaviti potrebne suglasnosti. Nadzorni inženjer će po potrebi upoznati projektanta s predloženom promjenom i tražiti njegovu suglasnost.

Tijekom izvođenja radova Izvoditelj je dužan sve nastale promjene u odnosu na predviđena rješenja u projektu unijeti u projekt, te po završetku radova Investitoru predati projekt stvarnog izvedenog stanja.

Za vrijeme izvođenja radova Izvoditelj je u obavezi voditi ispravan građevinski dnevnik sa svim podacima koje dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i izvješća, kako od strane nadzornog inženjera tako i od strane izvoditelja, moraju se unijeti u dnevnik.

Sav materijal koji se upotrijebi mora odgovarati hrvatskim standardima.

Po donošenju materijala (djelova postrojenja) na gradilištu, na poziv Izvođača nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje upisati u građevinskom dnevniku. Ako Izvođač upotrijebi materijal za koji se kasnije ustanovi da ne odgovara, na zahtjev nadzornog inženjera mora se izvršiti zamjena drugim koji odgovara propisima.

Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u tijeku rada i poslije pokazalo nekvalitetno Izvoditelj je u obvezi ispraviti o svom trošku.

Prije montiranja opreme i polaganja kabela Izvoditelj je u obavezi izvršiti točna razmjeravanja i obilježavanja potrebnih prodora u zidovima i podovima pa tek onda pristupiti izvođenju prodora. Dužine kabela se uvijek određuju na osnovu izmjerenih veličina na terenu.

Za ispravnost izvedenih radova Izvoditelj jamči određeni period (u dogovoru s Investitorom) računajući od dana tehničkog prijema objekta.

Sve kvarove i oštećenja koji bi se u tom periodu pojavili, bilo zbog primjene loših materijala ili nesolidne izvedbe, Izvoditelj je u obavezi otkloniti bez prava na naknadu.

Prvo puštanje pod napon izvodi odgovorna osoba Izvoditelja radova, a u dogovoru s Investitorom i nadzornim inženjerom.

Puštanje sustava rasvjete pod napon je dozvoljeno nakon izvršenih slijedećih ispitivanja:

- funkcionalna ispitivanja,
- naponska ispitivanja,
- ispitivanje kabliranja,
- ispitivanje napona dodira,
- ispitivanja provedenih mjera izjednačenja potencijala,
- udešavanje zaštite,
- ispitivanje razine osvijetljenosti.
- pada napona na mjestu priključka najudaljenijih trošila-svjetiljke,

Ovlašteno i kvalificirano osoblje obavlja navedena ispitivanja prema planovima kontrole kvalitete u skladu sa domaćim i međunarodnim standardima. Nakon uspješno završenih ispitivanja, izrađuju se izvješća o ispitivanjima i kompletira se dokumentacija o kvaliteti električnih instalacija u skladu s planovima kontrole kvalitete. Nakon toga postrojenje je spremno za tehnički pregled.

Puštanje instalacije u eksploataciju dozvoljeno je tek nakon tehničkog pregleda i dobivanja uporabne dozvole.

2.2 Opći tehnički uvjeti jake struje

Opći zahtjevi

Svi tipovi kabela i vodiča navedeni su u listama kabela, shemama razvodnih ormara ili troškovniku.

Kabeli promjera do 40mm polažu se ručno. Veći kabeli polažu se uz pomoć motovila, koje ima kontrolirano natezanje i kojim rukuje ovlaštena osoba.

Putevi kabelskih trase trebaju se odabrati tako da ne smetaju drugim instalacijama i da nema rizika od oštećenja. Kabeli moraju biti položeni u definirane trase. U slučaju odstupanja od projektirane trase polaganja obvezatno se mora dobiti odobrenje od strane ostalih Izvoditelja instalacija.

Kod skladištenja i rukovanjem kabelima obvezatno se pridržavati uputa proizvođača. Time će se izbjeći eventualna oštećenja kabela za vrijeme velike hladnoće. Temperatura kabela spremnog za polaganje i ambijet gdje se polaže treba biti temperature oko 5°C na više i to cca 24 h prije polaganja.

Također treba paziti da ne dolazi do nedozvoljenog savijanja i uvijanja kabela glede oštećenja izolacije.

Radijus savijanja kabela ne smije biti manji nego što to dozvoljava proizvođač kabela.

Kao pomagala kod polaganja kabela može se koristiti alat koji je proizveden za tu svrhu.

Nakon presjecanja kabela krajeve kabela obvezatno zapečatiti radi sprečavanja prodora vlažnosti odgovarajućom kebelskom navlakom.

Kabeli moraju biti položeni u jednom dijelu, osim ako je dužina polaganja veća od tvorničke dužine kabela na bubnju.

Tamo gdje kabeli prolaze kroz podove ili zidove trebaju biti mehanički zaštićeni polaganjem u odgovarajuće zaštitne cijevi bez oštih rubova ili segmente kanala u slučaju grupnih prolaza kabela. Takove prodore treba brtviti na granicama požarnih sektora protupožarnim sredstvima sukladno normi DIN 4102/9.

Kabele koji prolaze kroz požarne sektore i ugrožene prostore treba označiti na obje strane prolaza odgovarajućim oznakama.

Prolazi kabela kroz vanjske zidove i kroz zidove prostorija moraju biti izvedeni hermetički. U tu svrhu koriste se čelične cijevi sa uvodnicama i brtvama na obje strane cijevi.

Svaki kabel treba biti položen tako da ne dolazi do dodatnog i nedozvoljenog naprezanja na priključnim mjestima (redne stezaljke opreme i sl.).

Za smanjenje električnih smetnji potrebno je da energetska i signalni vodiči budu odvojeno položeni. Razmak između paralelno položenih vodova ne smije biti manji od 300 mm. Križanje kabela izbjegavati. Za slučaj križanja kabela obvezatno to izvesti pod pravim kutom. Navedeno se odnosi na slijedeće grupe kabela: VN kabeli, NN kabeli i kabeli upravljanja i kabeli slabe struje

Nulti i zaštitni vodovi, te vodovi za izjednačenje potencijala ne smiju biti osigurani, a po boji se moraju razlikovati od faznih vodova, te u mehaničkom i električnom smislu moraju predstavljati neprekinutu cjelinu.

Instalacijske radove smije izvoditi samo djelatnik sa ovlaštenjem za predmetnu vrstu radova i sa atestiranim materijalom.

Razvod kabela iznad zemlje

Razvod više kabela izvodi se u odgovarajućim kabelskim policama. Kabelske police će se koristiti za glavne trase polaganja kabela.

Odvod kabela do pojedine opreme izvest će se polaganjem kabela u zaštitne cijevi ili ovješanjem o konstrukciju objekta.

Kabeli promjera do 35 mm polažu se grupno ali ne više od dva sloja. Iznad navedenog neće biti dozvoljeno.

Na mjestima gdje se kabeli polažu kroz ili preko rubova trasa ili ostalih metalnih konstrukcija, rubovi moraju biti fino obrađeni i zaštićeni, s time da je spriječeno oštećenje izolacije.

Kod polaganja više kabela treba koristiti odgovarajuće povezne čelične trake.

Sva učvršćenja kabela moraju biti izvedene tako da ne dolazi do dodatnog naprezanja kabela.

Armirani kabeli moraju biti učvršćeni na slijedećim razmacima:

Promjer kabela (mm)	Maksimalni razmak (mm)	
	Horizontalno	Vertikalno
Ne više od 12.5	400	450
Od 12,5 do 20	410	550
Iznad 20	460	600

Kabeli s čeličnim plaštem moraju biti učvršćeni na slijedećim razmacima:

Promjer kabela (mm)	Maksimalni razmak (mm)	
	Horizontalno	Vertikalno
Ne više od 7.5	600	750

Od 7.5 do 12.5	900	1200
Iznad 12.5	1500	1850

Razvod kabela u cijevima

Cijevi moraju biti deblje stijenke i minimalnog promjera 20mm.

Svaki 6m postaviti kutiju radi povlačenja kabela.

Učvršćenje cijevi izvodi se na slijedećim minimalnim razmacima:

Cijev promjera (mm)	Min. razmak učvršćenja (mm)
Do 25	500
Iznad 25	1200

Priključak kabela

Kabeli većih presjeka spajaju se odgovarajućim kabelskim glavama, pri tome koristiti alat koji sprečava deformaciju i oštećenje kabela.

Upravljački kabeli i kabeli manjih presjeka spajaju se izravno na rednu stezaljku ili sl.

Vodiči moraju biti položeni što ravnije.

Križanje i upetljavanje kabela nije dozvoljeno.

Prije spajanja kabela potrebno je provjeriti dali je kabel korektno položen.

Treba obratiti pozornost na ispravnost obilježavanja kabela. Sva naknadna korekcija faze glede smjera vrtnje električnih motora treba biti izvedeno na priključnim kutijama.

Svi rezervni kabeli trebaju biti priključeni na pripadne redne stezaljke i uzemljeni na oba kraja.

Samo jedan vodič se spaja na jednu rednu stezalju. Za slučaj spajanja više paralelnih vodiča koristiti odgovarajuće nove redne stezaljke i spojnike-premosnike.

Kod uvida kabela u opremu (aparati, razvodni ormari, razvodne kutije i sl.) obvezatno zadržati stupanj mehaničke zaštite predmetne opreme.

Neiskorištene kabelske ulaze obvezatno zabrtviti odgovarajućim vijčanim čepovima ili sličnim.

Sheme, oznake i boje vodiča

Svako uklopno i razvodno postrojenje (razvodni ormar) mora imati jednopolnu trajno čitljivu shemu sukladno stvarnim stanjem i sadržavati potrebne podatke, a najmanje slijedeće:

- radni napon i frekvenciju,
- presjeke svih dovodnih i odvodnih vodova i njihove oznake,
- nazivne struje svih prekidača, sklopki i osigurača,
- način zaštite od previsokog napona dodira,
- ostale potrebne podatke uvjetovane specifičnostima instalacije.

Kabeli i vodiči moraju biti označeni trajnim oznakama i to na oba kraja.

Instalacija sustava zaštite od munje i uzemljenja metalnih masa

Elementi gromobranske instalacije moraju biti otporni na mehaničke i kemijske utjecaje. Radi korozije treba upotrebljavati pocinčani materijal, a ugrožene dijelove instalacije treba povremeno obnavljati, te instalaciju održavati ispravnom.

Silazni vodovi moraju omogućiti najkraću vezu s uzemljivačem, po mogućnosti bez promjene smjera.

Vodovi moraju biti izvedeni iz što duljih cijelih komada, sa što manje spojeva, a naročito stezaljki.

Radi onemogućavanja preskoka iskre i prevelikih elektrodinamičkih sila, ne smiju se vodovi kod polaganja savijati na polumjer manji od 20 cm, a promjena smjera vodova ne smije biti veća od 90 stupnjeva.

Vodovi moraju biti tako položeni i zaštićeni da nisu izloženi mehaničkom oštećenju i da su pregledni.

Kod polaganja vodova voditi računa o posljedicama i djelovanju rastezanja vodova radi promjena temperatura. Loša spojena mjesta na metalnih masama, koja služe kao vodovi i odvodi, treba premostiti vodičima odgovarajućeg presjeka ili spojiti spojevima.

Spojevi moraju osiguravati solidni galvaniski i mehanički spoj i moraju izdržati najmanje desetostuku težinu voda što bi ih u nepovoljnom slučaju moglo opteretiti. Naročita sigurnost je potrebna kod nepristupačnih spojeva.

Spojevi se mogu izvesti varenjem ili priključnicama duljine najmanje 50 mm, a trakasti vodovi se mogu spajati preklopno u duljini od 100 mm s najmanje 2 vijka s maticom. Spoj lemljenjem dozvoljen je samo kod spajanja limenih dijelova na građevini (žljebovi i sl.).

Spojevi, a naročito oni izvedeni varenjem, moraju biti zaštićeni od korozije odgovarajućim premazom. Kod rasvjetnih stupova tvornički je već predviđeno mjesto za uzemljenje stupa na koje se treba obvezatno spojiti (vijčani spoj). Za slučaj da nema naznačenog mjesta tada isto izvesti varenje uzemne traja, aprema gore danom opisu.

Sastavni dijelovi spojeva moraju biti iz istog materijala. Raznovrsni materijali spajaju se korištenjem olovnog uloška, debljine najmanje 2 mm.

Razmak uzemljivača i odvoda postojećih podzemnih električnih kabela mora biti najmanje 300 mm, a križanje treba izvesti pod pravim kutom. Ako nije moguće kod križanja održati ovaj razmak, on može biti manji, ako se dovod uzemljivača izolira zaštitna cijevi mora biti tolika, da između kabela koji treba štiti i neizoliranog voda ostane razmak najmanje 300 mm.

Vodovodne cijevi ne smiju služiti kao uzemljivač ako postoji mogućnost da s njih dođe do preskoka iskre u unutrašnjost građevine. One moraju biti spojene s uzemljenjem kao i ostale metalne mase.

Plinski vodovi ne smiju se koristiti kao uzemljivač, a ako su plinski vodovi i uzemljivač udaljeni jedan od drugog manje od 3000 mm, treba ih premostiti.

Nakon završetka radova izvoditelj mora ispitati instalaciju mjerenjem otpora rasprostiranja uzemljenja, uz pregled svih instalacijskih vodova i spojeva. Potrebno je izdati odgovarajuće ateste i otvoriti revizijsku knjigu sustava zaštite od munje, prema propisima.

Tehnički uvjeti računalne i telefonske mreže (strukturno kabliranje)

Strukturno kabliranje računalne i telefonske mreže izvesti po slijedećem redoslijedu:

- prije montaže izvršiti odgovarajuću provjeru ispravnosti svih elemenata, a provjeru izvršiti vizualnim pregledom
- položiti sve potrebne parapetne kanale, kabelske police i zaštitne cijevi (plan polaganja je prikazan je u nacrtima)
- montirati komunikacijske ormare prema ucrtanim pozicijama u nacrtima
- uzemljiti ormare, parapetne kanale i ostalu opremu prema važećim propisima
- montirati montažne kutije u parapetnim kanalima
- položiti kabele, a kabele rezati tek nakon polaganja (nije dozvoljeno nastavljavanje kabela)
- zaključiti kabele spajanjem kabela na prespojne panele definirano je tabelama spajanja kabela
- dovesti napajanje 230V do samostojećih ormara koncentracije i spojiti na priključnu točku ormara
- polumjeri savijanja kabela pri polaganju ne smiju biti manji od onih koje propisuje proizvođač istih
- maksimalne dozvoljene sile koje trajno ili privremeno opterećuje kabele ne smiju biti veće od onih koje propisuje proizvođač
- radi potrebe razvođenja kabela unutar ormara, položene kabele rezati najmanje tri metra od točke gdje kabel doseže ormar
- kabelske završetke izvesti propisano i kvalitetno
- sve kabele na oba kraja označiti naljepnicom s upisanom oznakom kabela

Pri zaključivanju kabela (montaži konektora na njegove krajeve) treba se pridržavati slijedećeg:

- zaključivanje kabela mora izvoditi za to stručna osoba
- dužina skinutog zaštitnog omotača na kabelu mora biti najmanja moguća, ne preko 5 cm
- prespojne panele potrebno je jasno označiti njihovom oznakom, a pojedini priključak na panelu označiti identično kako je označen i pripadajući konektorski priključak na panelu na utičnici

Nakon konektizacije potrebno je provjeriti kvalitetu i ispravnost vodova odgovarajućim atestiranim mjernim instrumentom. Također izmjeriti da li izvedene linije zadovoljavaju zahtjevima navedenim u normi IEC 11801. Mjerne rezultate treba priložiti uz dokumentaciju.

2.3 Pregledi, kontrole, ispitivanja i mjerenja

Tijekom pregleda električnih instalacija objekta treba obratiti pažnju na:

- razvodne ormare,
- provjeriti ispravnost (mjerenja) petlji uzemljenja i izjednačenje potencijala,
- stanja uzemljenja razdjelnika, metalnih trasa te uzemljenje opreme,
- prepoznavanje i stanje neutralnog i zaštitnog vodiča,
- stanje i opremljenost shemama, tablicama i oznakama,
- stanje i opremljenost oznakama razdjelnika, strujnih krugova, trošila i sl.,
- solidnost spajanja kabela,
- pristupačnost i prostor za rad.

Dobiveni rezultati ispitivanja i mjerenja moraju zadovoljavati slijedeće uvjete:

- između vodiča ne postoji dodir,
- vodiči-kabeli nisu u prekidu,
- otpor petlje odgovara otporu upotrebljenih vodiča-kabela,
- otpor izolacije između vodiča istog kabela ili različitog kabela nije manji od 20 MΩ, a otpor između bilo kojeg vodiča i zemlje nije manji od 10 MΩ,
- otpor uzemljenja nije veći od 10 Ω.

Jednom godišnje treba obaviti slijedeća ispitivanja i mjerenja:

- utvrđivanje neprekinutosti zaštitnog vodiča za izjednačavanje potencijala,
- funkcionalne ispravnosti elemenata zaštite,
- izolacijskog otpora električne instalacije,
- zaštite automatskim isklapanjem napajanja,
- otpora uzemljivača,
- otpor petlje kvara,
- jednom mjesečno valja obaviti testiranje zaštitnog uređaja diferencijalna struje.

2.4 Izvještaji o ispitivanja i mjerenja koje je potrebno obaviti i priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu

- izvještaj o kvaliteti ugrađene opreme i kabela,
- izvještaj o ispitivanju i mjerenju otpora izolacije,
- izvještaj o ispitivanju i mjerenju otpora uzemljenja,
- izvještaj o ispitivanju neprekinutosti zaštitnog vodiča i zaštite od indirektnog dodira,
- izvještaj o ispitivanju gromobranske instalacije,
- reviziona knjiga gromobranske instalacije,
- izvještaj o ispitivanju alarmnih i signalnih vodova,
- ispitne listove razvodnih ormara,
- izvještaj o funkcionalnom ispitivanju,
- izvještaj o ispitivanju i puštanju u pogon Zavoda za zaštitu na radu i zaštitu od požara,
- izvještaj o mjerenju rasvjetljenosti,
- izvještaj o ispitivanju protupanične rasvjete,
- izvještaj o ispitivanju tipkala za isklup u slučaju žurnosti.hitnosti

2.5 Kontrolni pregledi

- Najmanje jedanput mjesečno izvršiti preventivne servisne preglede instalacija i poduzeti mjere za otklanjanje uočenih grešaka i nedostataka.
- Najmanje dva puta godišnje izvršiti funkcionalno ispitivanje te izvršiti popravak ili zamjenu neispravnih dijelova ili uređaja.

2.6 Sigurnost u slučaju požara

Sigurnost je postignuta izborom odgovarajuće opreme i materijala, načinom ugradnje, primjenom tehničkih mjera i rješenja zaštite na radu i zaštite od požara, primjenom preporuka određenih od strane Ministarstva unutarnjih poslova, te primjenom mjera određenih u uvjetima uređenja prostora za cjelokupni objekt.

2.7 Zaštita od ugrožavanja zdravlja ljudi

Projektom predviđena oprema i tehničke mjere zaštite sprečavaju ugrožavanje zdravlja ljudi prilikom pravilnog rukovanja pogonski ispravnom opremom.

Elementi tehničkih mjera zaštite provjereni su odgovarajućim proračunom u okviru ovog ili drugih električnih projekata, te nije dopušteo mjenjati projektom predviđene karakteristike zaštitnih elemenata.

Naročitu pozornost valja posvetiti slijedećem:

- najstrože se zabranjuje ugradnja osigurača koji nisu tvorničke izvedbe,
- bravica na vratima razdjelnih uređaja i ormara mora biti ispravna, a ormar

zaključan,

- vodovi za izjednačenje potencijala, posebni uzemljivač i mjerni spojevi uzemljivača moraju biti pogonski ispravni i pod stalnom kontrolom,
- najstrože se zabranjuje rad na opremi ili el. instalaciji pod naponom,
- nakon isključenja napona, primjeniti slijedeće tehničke mjere:
 - stavljanje sklopke-prekidača u 0-položaj,
 - postavljanje opomenskih tablica,
 - provjera beznaponskog stanja,
 - kratko spajanje,
 - uzemljenje.

2.8 Zaštita od korozije

Izvođač radova je u obvezi sprovesti mjere zaštite od korozije metalnih konstrukcija i dijelova koji su izrađeni ili predviđeni na temelju ovog projekta (npr. rasvjetni stupovi, kabelske police, razdjelnici, razvodne kutije, kućišta opreme, razni nosači, konzole, ovjesi i dr.).

Sva oštećenja nastala tijekom izvedbe radova moraju se popraviti.

Obnavljanje antikorozijske zaštite izvodi se u slijedećim vremenskim razmacima:

- nakon 5 godina za metalne konstrukcije zaštićene antikorozijskim premazima,
- nakon 10 godina za metalne konstrukcije zaštićene cinčanjem.

2.9 Program tehničkih rješenja za zaštitu okoliša

Dotrajalu opremu i materijal izvoditelj radova je u obvezi ukloniti odgovarajućim prijevoznim sredstvima na mjesta predviđena za otpad, tako da se ničim ne narušava i ne nagrđuje okoliš oko građevine i puta do mjesta otpada.

Upotrebjeni materijali električnih instalacija ne zagađuju okoliš, a električni uređaji ne proizvode buku ili vibracije ili je ista u dozvoljenim granicama.

Poslije završetka radova potrebno je urediti okoliš i prilagoditi ga prirodnom izgledu.

2.10 Održavanje električnih instalacija

Nužno održavanje električnih instalacija treba provoditi najmanje dvaput godišnje, a podrazumjevaju se slijedeće aktivnosti:

- pritezanje vijčanih spojeva na kabelima,
- obnavljanje antikorozivne zaštite,
- kontrolu iskrenja sklopnih aparata,
- zamjenu dotrajalih izvora svjetlosti,
- obnavljanje natpisa i opomenskih tablica,
- kontrolu spojeva vodiča kabela i sabirnica,
- kontrolu zaštite opreme prema vanjskim utjecajima.

Jednom godišnje treba obaviti slijedeća ispitivanja i mjerenja:

- utvrđivanje neprekinutosti zaštitnog vodiča za izjednačavanje potencijala,
- funkcionalne ispravnosti elemenata zaštite,
- izolacijskog otpora električne instalacije,
- zaštite automatskim isklapanjem napajanja,
- otpora uzemljivača,
- otpor petlje kvara,
- jednom mjesečno valja obaviti testiranje zaštitnog uređaja diferencijalna struje.

Održavanje sustava zaštite od munje

Održavanje sustava zaštite od munje je bezuvjetno potrebno provoditi, jer pojedini njegovi sastavni dijelovi mogu tijekom vremena zbog korozije, vremenskih nepogoda, mehaničkih oštećenja i udara groma izgubiti svoju djelotvornost. Mehaničke i električne značajke sustava za zaštitu od munje moraju biti sačuvane za vrijeme njegovog cijelog pogonskog trajanja. Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja sustava treba provoditi ne rjeđe od razdoblja navedenih u slijedećoj tablici:

Razina zaštite sustava	Razdoblje između pregleda	Razdoblje između ispitivanja i mjerenja	Razdoblje između pregleda kritičnih dijelova*
I	1 godina	2 godine	1 godina
II	1 godina	4 godine	2 godine
III, IV	2 godine	6 godine	3 godine

* (npr. dijelovi sustava zaštite koji su izloženi jakim mehaničkim naprezanjima i hrđanju, spojevi na unutarnjem sustavu zaštite, spojevi na sabirnicama za izjednačivanje potencijala, spojevi s kabelskim oklopima, stanje odvodnika prenapona (SPD), spojevi s cjevovodima i sl.)

Izvanredni pregled sustava treba provoditi nakon svake promjene na sustavu, nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva sustava ili izaziva sumnju na uporabljivost.

Održavanje sustava za dojavu požara

Sustav za dojavu požara ispituje se periodično i to najmanje jednom godišnje po pravnoj osobi i na način kako je propisano Pravilnikom o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara.

O obavljenom periodičkom ispitivanju sastavlja se Zapisnik o ispitivanju sukladno Pravilnikom o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara.

Korisnik sustava za dojavu požara ili od njega ovlaštena osoba mora kod pokazivanja smanjenja trajne pogonske gotovosti sustava, neispravnog funkcioniranja sustava ili kod promjena koje utječu na nadzor sustava provesti provjeru ispravnosti djelovanja.

Stručna osoba zadužena za održavanje sustava za dojavu požara utvrđuje se općim aktom iz područja zaštite od požara vlasnika ili korisnika istog sustava.

U slučaju smetnji na sustavu za dojavu požara vrši se provjera ispravnosti sustava od strane stručne osobe i sustav se dovodi u ispravno stanje.

Osim navedenih jednogodišnjih ispitivanja vrše se provjere ispravnosti djelovanja sustava 2 (dva) puta godišnje u približno istim vremenskim razmacima.

Pri tome se provjerava ispravnost:

- glavnih vodova, od toga najmanje 1 javljač
- uređaja za pokazivanje, upravljanje u centrali za dojavu požara
- uređaja za pokazivanje u svezi uređaja za prosljeđivanje signala, uređajima za upravljanje i uzbunjivanje
- napajanje energijom

Svi pogonski događaji koji se odnose na ispravno djelovanje sustava za dojavu požara tijekom njegove uporabe unose se od strane korisnika u knjigu održavanja.

U knjigu za održavanje unose se i obavljene provjere ispravnosti djelovanja i provedene mjere od strane stručne osobe zadužene za održavanje sustava.

Dokumentaciju o sustavu za dojavu požara korisnik mora pohraniti u blizinu centrale za dojavu požara.

2.11 Projektirani vijek uporabe električnih instalacija

Uzimajući u obzir sadašnje tehnološko stanje vezano uz projektirane elektrotehničke instalacije, pretpostavljene promjene u tehnologiji rada i korištenja prostora u budućnosti, te saznanja o životnom vijeku pojedinih komponenti instalacija, projektirani vijek uporabe elektrotehničkih instalacija naveden je u 2. poglavlju.

Zagreb, studeni 2023.

Projektant: Mladen Šafar, ing.el.




Investitor: **MUZEJ TUROPOLJA**
Trg kralja Tomislava 1, 10 410 Velika Gorica
OIB: 40272927990

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA**

Lokacija: **Trg kralja Tomislava, 10 410 Velika Gorica**
k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica

Br. projekta: **160/23**

ZOP: **18-2023**

Faza: **IZVEDBENI PROJEKT**

3. TEHNIČKI OPIS

3. TEHNIČKI OPIS

3.1 Uvod

Predmet ove dokumentacije izrada izvedbenog projekta za cjelovitu obnovu zgrade Muzeja Turopolja. Radovi predviđeni zahvatom obuhvaćaju sanaciju oštećenja nastalih nakon niza potresa koji su se dogodili od dana 22.03.2020. u Zagrebu i dana 29.12.2020. na području Banovine, probijanje novih otvora u pregradnim zidovima, zamjenu dotrajalih interijerskih obloga i modernizaciju instalacija i instalacijskih sustava, a sve u svrhu formiranja novih prostorno-funkcionalnih cjelina primjerenih suvremenim potrebama korisnika.

Zgrada Muzeja Turopolja je smještena na k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica. Prema odredbama Urbanističkog plana uređenja naselja Velika Gorica čestica je u zoni D7, društvena namjena-kulturna. Zgrada je smještena u središtu Grada Velike Gorice, uz južni ugao gradskog perivoja na Trgu kralja Tomislava. Zgrada je zidana jednokatnica baroknih obilježja, izvorno izgrađena u drugoj polovici 18. st. za potrebe Plemenite općine Turpoljske kao javna zgrada.

Za zgradu je izdano uvjerenje da je građevina evidentirana prije 15.02.1968. godine. KLASA: 938-08/23-02/200, URBROJ: 541-12-07/8-23-2 od 24.10.2023.

Za zgradu je izdano rješenje o svojstvu kulturnog dobra KLASA: UP/I-612-08/09-06/0371, URBROJ: 532-06-02-02/1-21-5 od 22.04.2021.

(Izvor: Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske)

Zgrada je upisana u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske pod registarskim brojem Z-4334 i vodi se kao pojedinačno zaštićeno nepokretno kulturno dobro.

Planiranim zahvatom se predviđa probijanje nekoliko otvora u pregradnim zidovima, formiranje novih sanitarnih prostora za posjetitelje te uređenje interjera koje uključuje zamjenu dotrajalih i neprimjerenih obloga i drugih dijelova inventara.

Treba napomenuti da planiranim zahvatom se ne mijenja volumen ni građevinska bruto površina građevne kao niti drugi lokacijski uvjeti!

Tlocrtna dimenzija građevine je 30,11 x 11,67 m.

Predmet ovog projekta je izrada ELEKTROTEHNIČKOG PROJEKTA – JAKA I SLABA STRUJA za fazu izvedbeni projekt. Pri izradi projekta poštivane su odgovarajuće norme, tehnički propisi i preporuke, te svi zahtjevi proizašli iz arhitektonsko - konstruktorskog rješenja građevine kao i iz rješenja ostalih unutrašnjih instalacija.

3.2 Napajanje građevine

Kao prvo treba napomenuti da je građevina već priključena na NN mrežu.

Postojeći NN priključak se zadržava s time da zbog uvođenja sustava hlađenja je potrebno povećati priključnu snagu i promijeniti tarifni model.

Postojeća priključna snaga iznosi 13,8 kW, trofazno, a priključni kabel je NYY 5x10 mm².

Obzirom na cjelovitu obnovu građevine i novog rješenja grijanja i hlađenja došlo je do povećanja priključne snage objekta na 26 kW.

Također zbog , potrebno je zamijeniti postojeće glavne osigurače na PMO za struju do 63A.

Postojeći glavni razvodni ormar objekta se ukida i formira se novi, sukladno elektroenergetskim potrebama muzeja. Ormar će biti postavljen u prostoriji spremišta u prizemlju objekta.

Energetska struktura i distribucija el. energije se može vidjeti iz priložene blok sheme napajanja objekta (nacrt br.2) i shema razdjelnica.

3.3 Isključenje u slučaju žurnosti napajanja električnom energijom građevine

Za isključenje napajanja građevine u slučaju žurnosti su predviđena tri isklopna tipkala (oznake **T**) postavljena u zoni ulaza-izlaza u građevinu. Tipkalima se isključuju svi električni potrošači građevine, osim napajanja potrošača u funkciji požarnih aktivnosti.

3.4 Razvodni ormari

Razvodni ormari trebaju biti napravljeni za definiranu svrhu, kakvoće i odgovarajuće veličine za ugradnju opreme s odgovarajućom zadnjom aranžirnom pločom i vratima s pregradom za smještaj dokumentacije. Glavni ormari su samostojeće izvedbe, a manji i pomoćni nazidne izvedbe. Stupanj mehaničke zaštite min. IP54. Ormari moraju biti opremljeni bravicama sa tipskim ključem.

Razvodni ormari trebaju biti opremljeni glavnim prekidačima na dovodu, bakrenim sabirnicama (L1, L2, L3, N i PE), a na odvodima odgovarajućim elementima (uglavnom zaštitnim uređajima diferencijalne struje – zaštitne strujne sklopke struje greške 30 mA, automatskim zaštitnim prekidačima-osiguračima za ostale strujne krugove) za zaštitu od previsokog napona dodira i strujnog kruga od struja kratkog spoja i preopterećenja. Sabirnica uzemljenja smješta se najniže, a dužine je gotovo kao i kućište ormara.

U sklopu svakog razdjelnika predviđeni su džepovi za nacрте kao i svi elementi za priključak strujnih krugova označavanje opreme i natpisi upravljačkih funkcija upravljačke i signalne opreme koja se montira na vrata razdjelnika. U svim razvodnim ormarima predviđena je kontrola nazočnosti napona.

Lokacija razvodnog ormara je odabrana tako da je osiguran ispred razdjelnika predprostor (min. 0,8 m, a između dva ormara min. 1,0 m), čime je omogućen neometani pristup razdjelniku.

U svim razvodnim ormarima predviđena je kontrola nazočnosti napona.

Svi razdjelnici su opremljeni dovoljnim brojem strujnih krugova sa osiguračima-prekidačima i to: za strujne krugove rasvjete "B" karakteristike, za utičnice i sl. "C" karakteristike, strujne krugove motora i sl. "D" karakteristike.

3.5 Razvod kabela i kabelske trase

Za niskonaponski razvod napajanja koristit će se uglavnom bezhalogeni kabeli 600/1000V odgovarajućeg presjeka vodiča.

Minimalni presjek vodiča za pojedine instalacije:

Energetski kabeli	2,5 mm ²
Upravljački kabeli	1,5 mm ²
Kabeli za unutarnju rasvjetu	1,5 mm ² , a za veće dužine 2,5 mm ²
Kabeli instrumentacije	0,75 mm ²

Dimenzioniranje kabela ovisi o veličini struje i padu napona, te uputama proizvođača. Kod dimenzioniranja kabela u obzir će se uzeti i faktor temperature, način polaganja kabela i broj kabela koji se polažu paralelno. Zaštitni uređaji su dimenzionirani prema otporu petlje u slučaju kratkog spoja.

Općenito kabeli će biti položeni uglavnom u sustav samogasivih zaštitnih instalacijskih cijevi odg. promjera.

Cijevi će se polagati u zid p/ž i završni sloj poda.

Obzirom na interijersko predviđene utičnice u priključci su uglavnom izvedbe za ugradnju u zid (p/ž), osim u podrumu objekta.

Sve trase kabela moraju biti usklađene sa drugim vrstama instalacija.

Svi prodori kroz zidove i stropove za prolaz kabelskih trasa na granici požarnih sektora će se brtviti vatrootpornim materijalima prema poglavlju 2, a prikazano na nacrtima utičnica i priključaka.

Kabeli koji se polažu samostalno (pojedinačni kabeli) mogu se polagati na odg. odstojne obujmice, s time da nije narušena sigurnost i estetika ili u zaštitne krute i čelične cijevi odg. promjera.

Minimalno odstojanje između kabela i termotehničkih izoliranih instalacija iznosi 250 mm, a za neizolirane termičke instalacije min. razmak iznosi 350 mm.

Razmak između trasa kabela slabe struje (kabeli signalizacije, komunikacije i tehničke zaštite) i trase kabela jake struje treba biti min. 300 mm.

Za opremu ili instalacije gdje je potrebno osigurati neprekinutost armature-plašta, potrebno je koristiti uvodnice od vodljivog materijala kompatibilnog opremi i uvjetima instaliranja.

Sve kabele obavezno označiti na početku i na koncu.

Svi izlazi kabela iz objekta izvode se kroz zaštitne instalacijske PVC ili betonske cijevi.

3.6 Instalacija utičnica i priključaka

U objektu je predviđen dovoljan broj utičnica neophodnih za funkcioniranje i servisiranje građevine. Ovisno o prostoru utičnice će se postaviti podžbukno ili nadžbukno po zidovima (podrum).

Po hodnicima i kod ulaza u radne prostore su predviđene servisne utičnice za čišćenje i održavanje građevine.

Isto tako u skladištu će se predvidjeti dovoljan broj jednofaznih i trofaznih utičnica te potrebni dodatni priključci prema tehnološkim zahtjevima skladišta.

Broj, vrsta i pozicija utičnica te ostali potrebni priključci za funkcioniranje objekta biti će izvedeno sukladno zahtjevima interijera u skladu sa važećim standardima, pravila struke i standardima korisnika.

Stalni priključci izvesti će se za strojarsku opremu, napajanje centrala slabe struje i sl.

U vlažnim i tehničkim prostorima (čajna kuhinja, radionica i sl.) je predviđen odgovarajući broj jednofaznih i trofaznih utičnica te potrebni dodatni priključci prema tehnološkim zahtjevima prostora.

3.7 Rasvjeta

Treba napomenuti da postojeća rasvjeta muzeja je dotrajala i energetske neučinkovita. Sukladno navedenom i interijerski-tehnološkim rješenjem objekta, postojeća rasvjeta se demontira i zamjenjuje novom, energetske učinkovitom LED rasvjetom sa izvorima dugog vijeka trajanja i niske disipacije topline.

Nova rasvjeta će se izvesti pravilnim izborom i rasporedom rasvjetnih tijela, a jakost rasvjete biti će isprojektirana sukladno sa normama HRN EN 12464-1 i HRN EN12464-2, te radnim, tehnološkom i estetskim potrebama prostora.

Predviđene su slijedeće razine srednje jakosti rasvjete za pojedine prostore i prostorije:

Prostori i namjena	Esr (lx)	UGRL	Uzvrat boje (Ra)
Stubišta, sporedni hodnici, spremišta i sl.	100 lx	22	80
Gl. hodnici, holovi i sl.	200 lx	22	80
Garderobe	200 lx	22	80
Sanitarni prostori	150 lx	22	80
Čajna kuhinja, caffe i sl.	250 lx	22	80
Strojarnice, tehnika	250 lx	22	80
Uredi	500 lx	19	90
Izložbeni prostori	300 lx	19	>90

Predviđena temperatura izvora unutarnje rasvjete će iznositi uglavnom 3000 – 4000 °K, a vanjske 3000 °K.

Upravljanje rasvjetom je predviđeno lokalno iz prostorija preko zidnih upravljačkih panela.

Rasvjeta galerijskih/muzejskih prostora

Kod osvjetljavanja umjetničkih djela kao što su slike ili skulpture, optimalan upadni kut je presudan za vizualnu udobnost, a time i za uživanje u umjetnosti. Prestrm kut dovodi do uznemirujućeg pašućeg svjetla, a ako je kut upada prevelik, sami gledatelji ponekad bacaju sjene na sliku. Ovdje saznajte što trebate uzeti u obzir pri postavljanju rasvjete.

Upadni kut = 30°

Upadni kut od 30° smatra se idealnim za naglašavanje osvjetljenja slika. U stručnim krugovima ovaj kut od 30° poznat je i kao muzejski kut. Visoka, ujednačena svjetlina stvara se na površini slike, a tekture – uzrokovane na primjer istaknutim kistom ili reljefima – dobivaju dobro modeliranje. Upadni kut od 30° također izbjegava blještavilo za promatrače uzrokovano refleksijom na slikama zaštićenim staklom.

Upadni kut <30°

Upadni kut znatno manji od 30° uzrokuje ekstremno zasjenjenje eksponata. Teksture uzrokovane potezima kistom ili reljefima često izgledaju pretjerano, a sjenčanje je moguće iz okvira slika. Unatoč strmom upadnom kutu i visokom osvjetljenju, na površini slike stvara se samo slab dojam svjetline.

Upadni kut >30°

Upadni kut izrazito veći od 30° nepovoljan je za slike jer promatrači bacaju sjene na umjetničko djelo, a reflektirani odsjaj na staklom zaštićenim ili sjajnim eksponatima dominira informacijom o slici. S takvim upadnim kutovima rezultat je nedovoljna modelacija svjetlom i sjenom, posebice reljefima.

U galeriji se za naglašavanje mogu koristiti različiti alati za osvjetljavanje. Svjetiljke za stazu ovdje nude najveću fleksibilnost. Oni se dijele na reflektore, reflektore, zoom reflektore i konturne reflektore. Raspored tračnica, svjetlosnih konstrukcija ili pojedinačnih elemenata koji su za to potrebni ovisi o položaju svjetiljki.

Umjetnička djela i arhitektonski detalji mogu se efektno naglasiti reflektorima. Stručnjaci razlikuju reflektore s kutom snopa do 40° i reflektore s kutom snopa iznad 40°. Idealni kut nagiba (α) za to je približno 30°.

Objekt se modelira bez izobličenja efekta kao rezultat prekomjernog zasjenjenja. Također sprječava sjene koje baca promatrač. Dio fleksibilne rasvjetne infrastrukture su izmjenjive leće koje omogućuju promjenu distribucije

svjetla. Kako bi se svjetlosni snop savršeno uskladio s umjetničkim djelom, dostupni su okrugli snopovi od približno 6° do 80°, kao i ovalni snopovi za linearnije umjetničke predmete.

Rasvjeta zida (širokosnopna)

Kod osvjetljavanja fotografija i slika najprije je potrebno uskladiti rasvjetu predmeta i prostorije. Ako je izložbeni prostor ravnomjerno jako osvijetljen, na promatrača djeluje posebno mirno i neutralno. Osim toga, pojedine izložbene zone mogu se vizualno razgraničiti jedna od druge, intuitivno vodeći posjetitelja kroz prostore. Široko-površinsko „pranje“ zidova stvara optičku prostornu dubinu podizanjem prednjeg plana iz pozadine. Zidna rasvjeta s mekim, lučnim snopom stvara svjetlosne arkade koje uokviruju svako umjetničko djelo. Funkciju široko-snopnog „pranja“ zidova izvesti reflektorima sa širokim snopom svjetlosti, odn. ovalnom optikom, zum sustavima i sl.

Akcentna rasvjeta

Uzbudljiva prostorna situacija nastaje kada su slike osvijetljene jače od okoline. Učinak je vidljiv od razlike svjetline od 1:20 i može se dodatno pojačati uskim kutovima snopa. To se koristi, na primjer, za osvjetljavanje vernisaža kako bi se odabrani objekti doveli u fokus. Za fleksibilno, naglašeno osvjetljenje slika i slika, staze s prilagodljivim reflektorima najbolji su izbor jer se uvijek mogu prilagoditi novim uvjetima izlaganja. Rotirajuća i zakretna svjetla nude nenametljivo i energetski učinkovito rješenje za rasvjetu stalnih izložbi. Funkciju akcentne rasvjete izvesti reflektorima sa uskim snopom svjetlosti, odn. „shuter“ optikom, zum sustavima i sl.

Uzvrat boja za muzejsku rasvjetu

Reprodukcija boja izvora svjetlosti posebno je važna u muzejima. Dobra rasvjeta služi kao razlog zašto ljudi odlaze u muzej i gledaju eksponate. Posjetitelji žele biti stimulirani i inspirirani oblikom, bojom i porukom umjetničkih djela. Za to je bitno odgovarajuće osvjetljenje od najmanje CRI > 90. Međunarodna norma za rasvjetu EN 12464-1 specificira samo opću rasvjetu za muzeje. Za područja cirkulacije i zone čekanja potrebno je >300 lx s vrijednošću uzvratu boje $Ra \geq 80$. Međutim, $Re \geq 95$ je prikladniji za procjenu visoke kvalitete prikaza boja. Za rasvjetu izložaba nalazimo ovaj specifični uvjet u standardu: "Osvjetljenje je uglavnom određeno zahtjevima izložbe." Stoga je na operateru sustava koja kvaliteta rasvjete treba biti prisutna. Projektirani sustav uzvratu boje reflektora minimalno $CRI > 90$.

Ocjenjivanje pomoću Ra

U ocjeni prikaza boje prema CIE 13.3, vjernost boja osam ispitnih boja iz izvora svjetlosti određena je s referentnim izvorom svjetlosti. Prosječna vrijednost se formira iz osam pojedinačnih procjena i daje se kao Ra (općenito).

Kako bi izvor svjetlosti postigao prikaz boje $Ra \geq 80$ ili $Ra \geq 90$, samo mu prosječna vrijednost mora odgovarati. Ocjena vjernosti boja, na primjer, dvije od osam testnih boja može biti prilično loša. Pogledajte rezultate mjerenja R3 i R8 izvora svjetlosti $Ra \geq 80$.

Ocjena CIE 13.3 (1995.) nije prikladna za visoke zahtjeve prikaza boja.

Sustav upravljanja rasvjetom

Sustav upravljanja rasvjetom (kraće engl. "LMS"), projektiran je tako da razina rasvijetljenosti umjetne električne rasvjete u prostorima zavisi o količini upadnog dnevnog svjetla, vremenskoj zavisnosti, kao i o detekciji prisutnosti. Upravljački sustav rasvjete vezan je na periferni BUS susta. Sama veza sa svjetiljkama zasniva se na DALI komunikacijskom protokolu, prema DALI standardu IEC 62386.

Sustavom rasvjete upravlja preko računala i aplikacijskog softwarea, no kojem je vizualizirana kompletna instalacija rasvjete, te se centralno može programirati, parametrirati, te upravljati sofisticiranim rasvjetnim sustavom.

U prizemlju je određena prostorija za katnu upravljačku logičku jedinicu, odn. Ethernet pristupnik za povezivanje periferne upravljačke mreže i Ethernet LAN-a, koja se umrežuju preko komunikacijskog kabela u zajednički sustav upravljanja rasvjetom.

Uređaj omogućuje korisniku kontrolu i konfiguraciju sustava putem LAN 10/100 Mbps, bežične mreže ili interneta. Ethernet pristupnik omogućuje daljinsko povezivanje za programiranje i dobivanje dijagnostike sustava upravljanja rasvjetom. Priključak za puštanje u rad i nadzor periferne upravljačke mreže. Ugrađeni organizator vremenskih događaja (engl. Scheduler), s astronomskim terminima (izlazak/zalazak sunca), koji podržava više vremenskih zona, regionalno ljetno računanje vremena i NTP ako je potrebno.

Uređaj ima mogućnost premošćivanja perifernog BUS sustava preko IP mreže te mogućnosti konfiguracije IP adrese.

Mogućnosti konfiguracije IP adrese. Podržava aplikacije pametnih uređaja (iPhone® - Zahtijeva iOS 8.0 ili noviju verziju / Mac® - Zahtijeva macOS 11.0 ili noviji i Mac sa Apple M1 čipom / iPad® - Zahtijeva iPadOS 8.0 ili noviju verziju / Android - u razvoju).

Kompletna DALI rasvjeta upravljana je preko DALI-2 kontrolera sa 4 DALI bus linije, koji upravlja sa do maksimalno 256 DALI programibilnih adresa, koje je moguće programirati u maksimalno 64 rasvjetnih grupa. Dvosmjerna komunikacija za adresiranje i praćenje DALI uređaja, mogućnost kontrole i testiranja protupaničnih svjetiljaka s adekvatnim DALI predspojnim napravama, te komunikacija sa DALI senzorima. Uređaj sadrži izravnu DMX i RS485 kontrolu omogućujući uređaju integraciju s drugim sustavima.

Rasvjeta galerijskih/izložbenih prostora izvedena je reflektorskom rasvjetom na ovjesnoj 3f DALI strujnoj šini. Svaka svjetiljka je pojedinačno adresirana i programirana u rasvjetne scene/grupe.

Rasvjeta galerijskih/izložbenih prostora upravlja se pomoću upravljačkog panela sa personaliziranim, programibilnim crnim tipkama s bijelim tekstom s pozadinskim osvjetljenjem, za pozivanje rasvjetnih scena. Metalno kućište, završna obrada u bijeloj boji, lako čišćenje. Promjenjivo vrijeme prigušenje svjetla pri isključenju od 0.1s do 60min.

Vodeći se preporukama iz Uredbe za definiranje radnog mjesta ASR A3.4, koja kaže da kad god je moguće, radni prostor treba biti uređen s dovoljno dnevnog svjetla, u uredskim prostorijama, čiji vanjski zidovi su pod utjecajem danjeg svjetla, upravlja se umjetnom el. rasvjetom u ovisnosti o upadu danjeg svjetla (engl. "daylight control"), s mogućnošću centralne i lokalne regulacije. Za registraciju dotoka dnevnog svjetla, projektirana je tehnologija senzora sa zatvorenim krugom upravljanja (engl. „close loop“).

Rasvjeta uredskih prostorija upravlja se pomoću digitalnog uređaja na DALI bus liniji sa mogućnošću korištenja 4 podesivih ulaza kao digitalne ulaze za spajanje instalacijskih tipkala.

Rasvjeta komunikacijskih zona (hodnici, stubišta ...) je na DALI protokolu, te se upravlja putem detekcije prisutnosti, na taj način da je rasvjeta u uredovno vrijeme zgrade uvijek na minimalnom intenzitetu rasvjetljenosti, te u trenutku ulaska u promatranu zonu podiže se nivo rasvjetljenosti na 100%.

Rasvjeta sanitarija, tehničkih prostorija, servisnih hodnika u podrumima i svih ostalih pomoćnih prostorija, gdje nije projektirana DALI rasvjeta, upravlja se lokalnim detektorima prisutnosti 230V PIR, koji nisu na centralnom sustavu upravljanja rasvjetom.

Napajanje svjetiljki izložbenih prostora je izvedeno preko trofaznih strujnih tračnica ovješanih o strop, a ostalih svjetiljki izvedeno jednofaznim strujnim krugovima napona 230V, 10A. Predviđeni osigurači su B-karakteristike.

Vanjska rasvjeta

Vanjska rasvjeta integrirana u nadstrešnice ispred ulaza u objekt, upravljana su također preko centralnog sustava upravljanja rasvjetom, prema programu definiranom u organizatoru vremenskih događaja sa astronomskim terminima (izlazak/zalazak sunca).

Napajanje vanjske rasvjete se izvodi iz glavnog razvodnog ormara GRO, a upravlja se na slijedeći način.

Razvod električne energije provodi se kabelima tipa:

- HXMH-J (sa zaštitnim vodičem): bez halogena alternativa NYM kabelu za sve prostore javne namjene i prostore gdje se zadržava veći broj ljudi. Obvezatno na putevima evakuacije.
- Komunikacijski kabel sustava upravljanja rasvjetom izvodi se iCAN mrežnim kabelom 2x18AWG, 2x22AWG ili jednakovrijedno

3.8 Sigurnosna rasvjeta

Sukladno normi HRN EN 1838 u objektu je predviđena sigurnosna panična i pomoćna rasvjeta sa svjetilkama sa autonomnim izvorom napajanja (aku-baterija), autonomije rada 3 sata po nestanku napajanja i jakosti rasvjete ne manje od 1 lx, mjereno na podu prostora.

Treba napomenuti da se postojeća sigurnosna rasvjeta demontira i zamjenjuje novom energetske učinkovitijom LED rasvjetom.

Svjetiljke će biti opremljene s vlastitim rezervnim izvorom napajanja (aku-baterija) autonomije rada 3 sata. Predviđena prosječna razina rasvjete iznosi 1 lx, mjereno na razini poda.

Protupanične svjetiljke su opremljene sa oznakama smjera evakuacije odnosno izlaza.

Svjetiljke na putu evakuacije biti u trajnom ili pripremnom spoju, ovisno o mjestu montaže svjetiljke i njenoj funkciji.

Sigurnosno-pomoćna rasvjeta je predviđena na mjestima gdje boravi veći broj ljudi i gde to zahtjeva tehnološki proces rada (npr. izložbeni prostori i sl.).

Pored navedenog sigurnosnom rasvjetom će se osvijetliti i ručni javljači sustava za dojavu požara, hidranti i vatrogasni aparati.

Na priloženim nacrtima razvoda rasvjete prikazane su pozicije sigurnosnih svjetiljki.

Projektirana sigurnosna rasvjeta je sukladna slijedećim propisima: HR EN 1838, HR EN 60598, EN 60324, ISO 7010, Pravilnik MUP 100/99.

Zahtjevi na uređaje za sigurnosno napajanje sigurnosne rasvjete:

- minimalna vrijednost jakosti svjetla na središnjoj liniji evakuacijskih puteva: 1 lx
- minimalna vrijednost jakosti svjetla za površine: 0,5 lx
- autonomija nadomjesnog izvora napajanja: 1 h
- trajni spoj za svjetiljke za označavanje evakuacijskih putova: DA
- trajni spoj za osvijetljenje evakuacijskih putova: NE

Evakuacijski putovi (hodnici i sl.)

Proračun je napravljen sa svjetiljkama koje su postavljene tako da daju zahtijevanu jakost osvijetljenja od 1 lx u razini poda. Za površine čija širina je veća od 2 m, osigurana je protupanična rasvjeta od min. 0,5 lx u razini poda, a sve prema HR EN 1838.

Vatrogasna oprema

Rasvjeta vatrogasne opreme je ucrтана ručne javljače požara i hidrante. Ova oprema osvijetljena je svjetiljkama koje su pozicionirane tako da daju 5 lx na opremi

Označavanje evakuacijskih putova:

Za označavanje evakuacijskih putova korišteni su slijedeći znakovi:

- Evakuac. put kroz izlazna vrata, lijevo, desno



- Znakovi za evakuaciju imaju omjer stranica 1:2

- Znakovi za evakuaciju su bijeli na zelenoj podlozi

- Izračunavanje udaljenosti sa koje je znak moguće prepoznati

- Udaljenost E (m) sa koje je znak moguće prepoznati je izračunata prema formuli:

- $E = H \times z$

H = visina znaka (m), z = faktor udaljenosti

z = 200 za osvijetljene znakove, 100 za neosvijetljene

Propisi:

ISO 7010

EN 1838, dio 5.6

Sve svjetiljke za označavanje evakuacijskih putova i izlaza su u trajnom spoju!

Sigurnosne svjetiljke u izvedbi prema HR EN 1838 i HR EN 60598, dio 2.22. Izvedbe sa integriranom elektronskom predspojnom napravom.

Izborom i razmještajem svjetiljki osigurano je osvijetljenje evakuacijskih puteva prema EN 1838 dio 4.2.2 ($E_{min}/E_{max} = 1/40$)

3.9 Inсталacija grijanja, hlađenja i ventilacije

Ovim projektom je predviđena potrebna električna instalacija za energiziranje i upravljanje sustavima grijanja, hlađenja i ventilacije.

Grijanje i hlađenje

Grijanje i hađenje objekta će se osigurati pomuću dizalice topline zrak-voda (DT) (13,2 kW, 3x400V, 50Hz) u kombinaciji sa plinskim kondenzacijskim zidnim uređajem.

Temperatura pri kojoj se isključuje dizalica topline, a uključuje plinski zidni uređaj ovisi o trenutnoj cijeni energenata i efikasnosti pojedinog sustava te o trenutnoj potrebi za energijom.

Plinski zidni kondenzacijski uređaji smješten je u prostoriji tehnike u prizemlju građevine.

Plinski zidni kondenzacijski uređaj opremljen je s elementima automatske regulacije, sigurnosnim ventilom, osiguračem propuha i svim ostalim elementima potrebnim za automatski pogon.

Grijanje prostora sanitarija se izvodi pomoću kupaonskih električnih radijatora.

Grijanje i hlađenje uredskih prostora riješeno dvocijevnim kazetnim ventilokonvektorima. Ventilokonvektori sadrže lamelni izmjenjivač za hladnu ili toplu vodu, izmjenjivi filter za zrak, trobrzinski elektromotor ventilatora, okapnicu za skupljanje kondenzata, zapornu i odzračnu armaturu te fleksibilna crijeva za priključak na cjevnu mrežu.

Dio pomoćnih prostorija i sanitarija se grije preko pločastih radijatora.

Predviđeno je i dodatno el. grijanje sanitarija i hodnika pomoću odg. zidnih el. radijatora.

Osim toga, predviđeno je i električno prateće grijanje djela cjevovoda vođenih u vanjskom prostoru krovišta građevine.

Upravljanje unutarnjim jedinicama je predviđeno odg. zidnih termostata.

Ventilacija

Ventilacija prostora za proizvodnju je prirodnim putem povremenim otvaranjem prozora.

Prostori sanitarija se ventiliraju prisilno preko odsisnih kupaonskih ventilatora.

Ventilator se uključuje prekidačem svjetla, a isključuje se 6 minuta nakon gašenja svjetla, čime se osigurava dodatna ventilacija.

3.10 Sustav zaštite od munje, uzemljenje i izjednačenje potencijala

Na objektu već je instaliran sustav zaštite od munje.

Obzirom da se oko objekta izvode građevinski radovi (kopanja) predviđena je zamjena postojećeg uzemljivača novi od nehrđajućeg čelika RF traka 30x3,5 mm.

Također i postojeći odvodi su loše izvedeni i treba ih položiti p/ž.

Radi kontrole postojećeg sustava zaštite od munje napravljen kontrolni proračun sustava (vidi poglavlje 5. proračun!).

Uzemljenje i izjednačenje potencijala

U elektroprostoriji GRO-a, će se napraviti izvod uzemljenja za sabirnicu glavnog izjednačenja potencijala građevine (SIP).

Sabirница će se izvesti iz elektrolitskog bakrenog profila sa dovoljnim brojem priključnih mjesta u odgovarajućoj kutiji s poklopcem.

Za potrebe uzemljenja metalnih masa i izjednačenje potencijala u objektu predviđen je i sabirni uzemni bakreni vod zelenožute boje presjeka min. 16 mm², koji se spaja na glavnu sabirnicu uzemljenja objekta.

Svi uzemljivački kabeli koji se spajaju na sabirnicu uzemljenja moraju imati odgovarajuću kabelsku stopicu, a sam spoj kabela se izvodi čvrstom vijčanom vezom sa nazubljenim podložnim pločicama.

Tamo gdje se ne može ostvariti vijčani spoj (cijevi i sl.) koristiti odgovarajući vruće pocinčane čelične obujmice.

Na jednopotencijalnu sabirnicu će se spojiti:

- izjednačenje potencijala u tehničkim prostorima sa cjevovodima i sl.,
- ventilacijski kanali i cjevovodi toplovodnog i rashladnog sustava,
- cjevovodi tople i hladne vode,
- metalne konstrukcije razdjelnika, TK komunikacijskih ormara i sl.
- metalne mase podnih i stropnih kanala instalacija jake i slabe struje,
- oprema tehničkih sustava.

U sanitarijama je potrebno izvesti izjednačenje potencijala svih metalnih dijelova koji ne pripadaju el. instalaciji, kao što su: metalna kada, odvodne metalne cijevi, metalne vodovodne i sl. Izjednačenje potencijala izvodi se tako da se svi navedeni elementi galvanski povežu vodičem P/F 1x6 mm² na zasebnu sabirnicu za izjednačenje potencijala koja se postavlja u odgovarajućoj plastičnoj kutiji.

Spomenuta sabirnica povezuje se vodom P/F 1x16 mm² na zajednički sabirni uzemni vod objekta.

Zaštita električne instalacije od prenapona će se izvesti odgovarajućim odvodnicima prenapona instaliranim u glavnom razdjelniku objekta i podrazdjelnicima.

Kod telefonske i informatičke instalacije potrebno je posebnim vodičem za uzemljenje (P/F 1x16 mm²) povezati

sve komunikacijske ormare na glavnu sabirnicu uzemljenja objekta.

Svi kabele koji se spajaju na sabirnice uzemljenja moraju imati odgovarajuću kablsku stopicu, a sam spoj se izvodi čvrstom vijčanom vezom.

Međusobno povezivanje traka izvesti vijčanim spojem M10 i to za glavne sa tri vijka a za ostalo sa 2 vijka.

Tamo gdje se ne može ostvariti vijčani spoj (cijevi i sl.) koristiti odgovarajući vruće pocinčane čelične obujmice.

Uzemljenje metalnim masa izvesti vodičima zelenožute boje kako slijedi:

- | | |
|---|---------------------------------|
| • metalne kablске police | Cu vodič 16 mm ² |
| • metalnu konstrukciju stropa | Cu vodič 6 mm ² |
| • sve cjevovode odg. obujmicama kabelom | Cu vodič mm ² |
| • premoštenjima ventila, prirubnica i sl. | Cu pletenica 16 mm ² |
| • kutije za izjednačenje potencijala | Cu vodič 16 mm ² |
| • ostale metalne mase okvira vratiju, prozora i sl. | Cu vodič 6 mm ² |
| • FC aparati s pripadajućim kanalima tlaka i odsisa | Cu vodič 6 mm ² |

3.11 Zaštita

Zaštita od indirektnog napona dodira je predviđena automatskim isključenjem napajanja u sustavu **TN-C-S**.

Pored toga dodatno je predviđena ugradnja zaštitnih uređaja diferencijalne struje **ZUDS** struje greške 30 mA.

Svi kabele moraju imati zasebni zaštitni vodič zelenožute boje u istom plaštu.

Zaštitni vodič se na jednom kraju spaja u razdjelnicu na zaštitnu sabirnicu (PE), a na drugom kraju na metalno kućište električnih uređaja, koji zbog greške na instalaciji može doći pod napon.

Glavni zaštitni vodovi polažu se odvojeno od napojnih vodova i to od glavnog razdjelnika do pojedinog razdjelnika u građevini.

Zaštita od kratkog spoja izvedena je izborom automatskih instalacijskih prekidača-osigurača, visokoučinskim osiguračima sa rastalnim ulošcima ili prekidačima u glavnim krugovima.

Zaštita od preopterećenja strujnih krugova i motora izvodi se izborom osigurača odgovarajuće nazivne struje ili bimetalnim relejima za motore.

Zaštita električne instalacije od prenapona predviđena je tako da se u razvodnim ormarima ugrađuju odgovarajući katodni odvodnici prenapona. Katodni odvodnici se postavljaju između sabirnica L1, L2, L3, N i zaštitne sabirnice PE.

Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom izvedena je izborom odgovarajućih materijala te izvedbom elektro ormara u traženoj razini zaštite.

Zaštita od prodora vlage i prašine izvedena je izborom opreme za traženu razinu.

Zaštita od mehaničkih oštećenja kabela sprovedena je polaganjem kabela u metalnim policama i cijevima na visinama nižim od 2m.

Zaštita od korozije predviđena je zaštitnim temeljnim bojenjem i bojenjem lakom svih Če konstrukcija el. instalacije ili izborom odgovarajuće opreme (kanali, pocinčane trake i sl.).

Sustav mjera zaštite od udara munje, uzemljenje i mjere izjednačenje potencijala u građevini je opisan u posebnoj poglavlju.

3.12 TK priključak i sustav TK mreže

Treba napomenuti da je objekt spojen zračnim TK vodom na TK mrežu – EKI.

Postojeći priključak se zadržava, jer za sada nije dozvoljeno kopanje rovova izvan objekta glede izrade novog privoda - kablске kanalizacije (vidi nacrt situacije crtež br. 1).

Treba napomenuti da pored posotjeće žičane TK veze je predviđena i mogućnost komunikacijske veze sa 8-nitnim optičkim kabelom.

Postojeća TK mreža u objektu se deinstalira i zamjenjuje novom sukladno sadašnjim i budućim potrebama muzeja.

Glavni TK ormar objekta (BD), kao mjesto koncentracije telefonskih vodova i vodova mreže biti će postavljen u uredu u prizemlju objekta u prostoriji spremišta.

Novi ormar je samostojeće izvedbe dim. 32U (600x600x1800), 19", kapaciteta za prihvataktivne i pasivne opreme.

Sustav TK mreže će se izvesti kao strukturna kablirana mreža. Sustav povezivanja je zvjezdasti.

U objektu je predviđen dovoljan broj IT utičnica neophodnih za funkcioniranje i održavanje objekta.

Pored toga objekt će bit pokriven sa sustavom bežičnog interneta (WIFI).

Horizontalni i vertikalni rasplet će se izvesti TK bezhalogenim kabelima kao S/FTP min. cat. **6**, položenim u samogasive zaštitne instalacijske cijevi uglavnom u podu objekta.

Sve utičnice i priključci će biti kategorije cat. 7.

Za potrebe telefonskih komunikacija predviđena je mala kućna telefonska centrala.

Instalacija kabliranja

Izvođenja lokalne računalne i telefonske mreže potrebno je izvesti generički u skladu s normom HRN EN 50173:2008 (ISO 11801 Ed.2.1).

U sklopu projekta lokalne računalne i telefonske mreže određene su trase polaganja kabela druge i treće razine kabliranja, ostalih telekomunikacijskih servisa, te smještaj potrebne telekomunikacijske opreme (razdjelnici, prespojni paneli, priključne kutije i sl.).

Vertikalni i horizontalni rasplet strukturne mreže će se izvesti telekomunikacijskim kabelima položenim u sustav zaštitnih samogasih instalacijskim cijevima, položenim uglavnom u podu i dio u zidu p/ž.

Prijenosni mediji

Prijenosni mediji koji se koriste za izvedbu strukturnog kabliranja su:

- SN svjetlovodni kabeli (50/125 μ m) s 8-niti (za unutrašnje polaganje) koji su sukladni sa zahtjevima iz norme ISO/IEC 11801:2002 (EN 50173),
- bakreni 4-parični kabel sa zajedničkim oklopom (S/FTP), kategorije 7 (Cat.7) po normi ISO/IEC 11801:2002, odnosno EN 50173).

Takvi prijenosni mediji omogućuju korištenje strukturnog kabliranja definiranog ovim projektom kroz više budućih generacija računalnih mreža, koje će raditi na većim brzinama.

Dužina pojedinih segmenata TK kabela između razdjelnika i priključnih kutija (treća razina kabliranja) ne smije prelaziti 90 m.

Priključne kutije, prespojni paneli i konektori

U prostorijama objekta sa predviđenim priključkom na lokalnu računalnu i telefonsku mrežu ili ostale telekomunikacijske servise ugrađene su utičnice sa n x RJ45 priključnim konektorom (za S/FTP priključke). Do utičnica (priključnih kutija) u prostorijama doveden je odgovarajući broj S/FTP kabela koji je spojen na odgovarajuće priključno mjesto. Utičnice se montiraju u sobama i servisnim prostorijama, u zidne kabelske kanale, podne priključne kutije ili razvodne ormare jakostrujnih sustava (klima i dr.).

Kabeli treće razine kabliranja spojeni su na jednom kraju na priključno mjesto na prespojnom panelu, a na drugom kraju na priključno mjesto u priključnom elementu (utičnica i dr.).

Kao prespojni paneli u razdjelnicima predviđeni su 24 portni modularni paneli u koje se ugrađuju odgovarajući moduli (RJ-45 konektori).

Prespajanje krajnjih točaka kabela međusobno, kao i spajanje aktivnih uređaja na iste izvodi se prespojnim kabelima unutar razdjelnika.

Svjetlovodni prespojni kabeli su sa dvije niti (*engl. duplex*). Oni su zaključeni s svjetlovodnim konektorima tipa LC i SC (ovisno o ulazu na aktivnoj opremi). S/FTP prespojni kabeli Cat. 7 zaključeni su s obje strane sa RJ45 konektorima.

Trase polaganja kabela

Većim dijelom građevine kabeli se polažu u kabelske police slabe struje i kroz instalacijske samogasive cijevi. Poprečni presjek kablaskih kanala je takav da omogućuje dodatno polaganje kabela, ukoliko se u budućnosti pokaže za tim potreba.

Na trasama na kojima kabeli prolaze kroz granice požarnih zona (i u svim vertikalnim probojima) potrebno je izvršiti protupožarno brtvljenje materijalom odgovarajuće požarne otpornosti. Požarno brtvljenje mora biti izvedeno sukladno uputama proizvođača.

Instalaciju strukturnog kabliranja potrebno je položiti na propisanoj udaljenosti od ostalih instalacija vodeći računa o sljedećim zahtjevima:

- pri odmotavanju kabela sa kolotura paziti da se kabel ne uvije i da se ne ošteti vanjski omotač,
- polumjeri savijanja pri polaganju kabela i pri eksploataciji ne smiju biti manji od onih koje propisuju

proizvođač,

- maksimalne dozvoljene sile koje trajno ili privremeno opterećuju kabele ne smiju biti veće od onih koje propisuje proizvođač,
- ukoliko se energetske instalacije i S/FTP kabele polažu istom trasom čija je duljina veća od 35 m zahtjevi za razmakom UTP kabela od izvora elektromagnetskih smetnji su definirani normom EN 50174-2:2000 te su dani u nastavku.

Tip instalacije	Bez pregrade	Udaljenost Sa Al pregradom	S Če pregradom
Neoklopljena kabel za napajanje	200 mm	100 mm	50 mm
- neoklopljeni IT kabel (UTP)			
Neoklopljena kabel za napajanje	50 mm	20 mm	5 mm
- oklopljeni IT kabel (STP)			
Oklopljena kabel za napajanje	30 mm	10 mm	2 mm
- neoklopljeni IT kabel (UTP)			
Oklopljena kabel za napajanje	0 mm	0 mm	0 mm
- Oklopljeni IT kabel (STP)			

Nadalje:

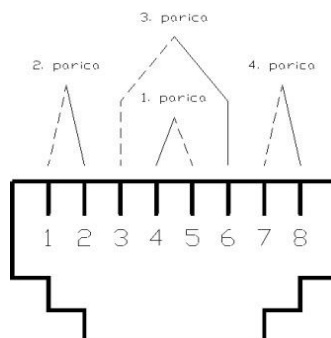
- nije dozvoljeno nastavljanje kabela,
- kabele rezati tek nakon polaganja,
- radi potrebe razvođenja kabela unutar razdjelnika položene S/FTP kabele rezati najmanje četiri metra od točke gdje kabel doseže dno razdjelnika,
- radi potrebe razvođenja kabela unutar razdjelnika položene svjetlovodne kabele rezati najmanje četiri metra od točke gdje kabel doseže dno razdjelnika,
- kabelske završetke izvesti propisano i kvalitetno,
- sve kabele na oba kraja označiti naljepnicom sa upisanom oznakom kabela,
- na priključne kutije staviti naljepnicu sa oznakom utičnog modula,
- prespojne panele potrebno je jasno označiti njihovom oznakom i opisno koji dio mreže pokrivaju (npr. prostorije).

Terminiranje kabela

Pod zaključivanjem kabela prema projektnoj dokumentaciji podrazumijeva se montaža konektora na njegove krajeve. Pri zaključivanju kabela treba se pridržavati sljedećih pravila:

- zaključivanje kabela mora se izvesti kvalitetno,
- zaključivanje kabela mora izvoditi za to obučena osoba,
- dužina skinutog zaštitnog omotača na S/FTP kabelu mora biti najmanja moguća i ne preko 5 cm,
- spajanje pojedinih vodova 4-paričnog S/FTP kabela na RJ-45 module priključnih kutija s jedne strane i prespojne panele s druge strane, definirano je normom ISO/IEC 11801 (odnosno EN 50173) koja propisuje način spajanja parica prema slici u nastavku.

Parice u kabelu označene su bojama. Prikazan je pogled s prednje strane RJ45 modula.



Način spajanja pojedinih vodiča UTP kabela izvest će se prema normi EIA/TIA 568, a prema shemi spajanja T568B. Tabela 6. prikazuje spajanje bakrenih vodiča UTP kabela na izvode RJ-45 modula prema shemi spajanja T568B danoj u nastavku:

Pin konektora	Bakreni vodič
1.	Bijela / naračasta
2.	Narančasta
3.	Bijela / zelena
4.	Plava
5.	Bijela / plava
6.	Zelena
7.	Bijela / smeđa
8.	Smeđa

Uzemljenje

Komunikacijski razdjelnici u koje se smješta komunikacijska oprema moraju biti uzemljeni u skladu s propisima (HRN N.B2.754/88). Sukladno tome razdjelnik je potrebno povezati sa uzemnim vodičem 1x16 mm², najkraćom vezom na priključak uzemljenja objekta (SIP) koji se koristi i kod sistema za napajanje.

Nakon izvedbe instalacije potrebno je provjeriti kvalitetu svih ugrađenih komponenti koje stvaraju TK mrežu (kabeli, spojevi, konektori). Mjerenja treba provesti za sve trase koje će biti aktivne.

3.13 Sustav ozvučenja i multimedije

Opće ozvučenje

Sustav ozvučenja koristi se za reprodukciju pozadinske glazbe, radi stvaranja ugođaja gostima i zaposlenicima objekta, za emitiranje snimljenih tematskih audio zapisa, te za emitiranje snimljenih vremenskih obavijesti. Sustav se sastoji od ormara općeg ozvučenja, digitalnih zonskih kontrolera regulatora glasnoća po prostorima i zvučnika 100V linije.

Ormar ozvučenja glavnog objekta sadrži centralnu jedinicu razglasnog sustava (digitalni matrix-procesor), gdje se ulazni signali izvora procesiraju i usmjeravaju u više izlaza, Ovaj uređaj ima osam ulaza i osam izlaza. Sustav omogućava matrično preklapanje ulaza i izlaza, njime se upravlja manualno s prednje strane uređaja ili putem digitalnih zonskih kontrolera razmještenih po objektu i povezanih Cat. 6 kabelom od centrale do svakog kontrolera (zvijezda spoj). Moguće je upravljanje i pomoću upravljačkog tableta sa pripadajućom aplikacijom. Na ulaze matričnog pretpojačala priključeni su uređaji glazbenih izvora internet i FM radija sa USB reproduktorom, vremenski programabilnim uređajem za razne obavijesti, te uređajem za emitiranje 4 različite tematske poruke. Na izlaze matričnog pretpojačala priključena su DSP audio pojačala, dimenzionirana prema količini instaliranih zvučničkih jedinica. Na prespojno polje dolaze 16 kabela zvučničkih linija iz prostora koje se grupiraju u 8 izlaza iz pojačala prema zahtjevima korisnika.

Upravljanje sustavom se obavlja na samom prednjem panelu matričnog pretpojačala, a omogućeno je i putem pripadajuće aplikacije s računala ili putem upravljačkog tableta. Upravljački program je prilagođen korisnicima objekta.

Na zidnom upravljaču ulaznog prostora i hodnika postoji izbornik kanala ulaza i tipkalo glasnoće za pripadajuću zonu, dok se na zidnim upravljačima u dvoranama privremenog postava mogu priključiti lokalni izvori audio zapisa ili mikrofona žičanih mikrofona kao i prijemnici bežičnih mikrofonskih setova.

Zvučnici su razmješteni po izložbenim prostorima muzeja, ulaznom prostoru, hodniku i uredima. Dimenzionirani su prema obliku i veličini prostora gdje je osigurana dovoljna glasnoća i pokrivenost. Povezani su zvučničkim linijama u 100 V tehnici.

Na ormar općeg ozvučenja je povučeno ukupno 16 zvučničkih linija, koje čine 8 funkcionalnih cjelina (zona):

1. Uredi 1 i 2
2. Recepcija / Prodavaonica / hodnik
3. Izložbeni prostor 1
4. Izložbeni prostor 2 / Privremeni postav / Višenamjenska Dvorana
5. Izložbeni prostor 3
6. Izložbeni prostor 4

7. Izložbeni prostor 5

8. Izložbeni prostor 6

Tip i veličina zvučnih jedinica određena je osnovnim karakteristikama i veličinom prostora koji je potrebno ozvučiti. Glavne karakteristike ozvučenja, glasnoća i kvaliteta reprodukcije ostvaruju se pravilnim izborom zvučnih jedinica prema mjerenim vrijednostima samih jedinica kao što su osjetljivost zvučnika i polarna karakteristika zvučnog tlaka.

Nastojanja su da se ostvari jednolika pokrivenost zvučnog tlaka po ozvučenom prostoru. Iz karakteristika zvučnika i oblika prostora se određuju razmaci između zvučnika za ostvarenje optimalne pokrivenosti ili površina koju minimalno treba „pokriti“ sa jednim zvučnikom, a za navedene prostore se mogu primijeniti sljedeće vrijednosti, a to su najmanje jedan zvučnik na površini od 3-6 m², a u hodnicima razmak između zvučnika ne bi trebao biti veći od 4 m.

U izložbenom prostoru privremenog postava u prizemlju montirani su i dubokotonski zvučnici u 100 V ožičenju.

Sve zvučničke linije ostvarene su finožičnim kabelom bez halogena PP/L 2x1,5 mm².

Veza zidnih digitalnih upravljača sa centralom ostvaruje se kabelom STP Cat.6 u zvijezda spoju, od centrale prema upravljaču, svaki kabel posebno.

Na svaki ormar se dovodi napajanje sa glavnog razvodnog ormara 230V/50Hz, minimalno opterećenje 2.500 W.

Na ormare se dovodi priključak s LAN mreže i zajedničkog antenskog sustava.

Multimedija dvorane

U dvorani privremenog postava (Izložbeni prostor 04) u prizemlju, po potrebi se održavaju tematske priredbe, predavanja i slično. Na zid je montirano projekcijsko platno, na zadanoj udaljenosti u osi platna nalazi se laserski LCD video projektor dovoljne svjetline i rezolucije, priključne i upravljačke instalacijske kutije u zidu i na stropu iznad projektora. Korisnici se mogu lokalno priključiti na video projektor i putem zidnih daljinskih upravljača u sustav općeg ozvučenja, kako bi se predavanje ili bilo kakav drugi audio zapis emitirao u cijeli prostor dvorane.

3.14 Antenski sustav

U objektu je predviđen odgovarajući antenski sustav, kako bi se osiguralo kvalitetno praćenje TV i radio programa. Predviđen je prijam i distribucija digitalnih zemaljskih programa.

Na krovu objekta će se postaviti za prijam zemaljskih programa odgovarajući antenski stup, na mjestu najpovoljnijeg prijama utvrđenog mjerenjem. Antene će se učvrstiti na stupu duljine do 3 m, a kabele provesti kroz čeličnu cijev 2" do u prostoriju server sobe u prizemlju (E/2.3). Antenski stup učvrstiti sidrenjem.

Projektom je predviđen prijam i distribucija sljedećih zemaljskih programa: HTV 1-4, RTL 1 i 2, NOVA TV, DOMA i LOKALNI PROGRAMI.

Zajednički antenski uređaj sastoji se od lima izrađenog ormarića sa ugrađenim pojačalima s mogućnošću priključka 2 antene za BI/BIII, 3 antene UKW područja te 1 antene za UKW područje uz 10 selektivnih kanala) i mogućnost satelitskog pojačala sa 4 SAT ulaza.

Za razvod koristiti antenski kabel 75 Ohma, koji će se položiti u kableske police slabe struje i odgovarajuće instalacije cijevi promjera 16 mm.

Prilikom polaganja antenskih vodova potrebno je pridržavati se propisanih razmaka od instalacija jake struje. Prilikom polaganja antenskih vodova potrebno je pridržavati se propisanih razmaka od instalacija jake struje (min. 30cm).

Po izvedbi instalacija potrebno je obaviti mjerenje prijemnog signala na ulazu i izlazu ZAU te na svim utičnicama, a dobivene rezultate unijeti u mjerni protokol koji će se priložiti u zahtjevu za atestiranje ZAU-a.

Nivo signala na utičnici: (dBuV)	min.	max.
UKV	47	80
F1, F2	57	83
F4, F5	60	83

3.15 Označavanje

Sva oprema treba biti označena odgovarajućim oznakama i natpisima.

Također, svi razvodni ormari, sklopke, rastavljači, razvodne kutije, itd. trebaju biti označeni pripadajućim brojem strujnog kruga i izvora napajanja. Oznake trebaju biti trajne izvedbe prilagođene radnoj okolini i uvjetima mjesta montaže. Oznake za unutar objekta trebaju biti napravljene na crno-bijelim (ili crveni-bijelim) pločicama od laminirane plastike s graviranim slovima. Oznake i upute biti će ispisane crnim slovima, a upozorenja crvenim slovima. Minimalna veličina slova treba biti 3 mm.

3.16 Pregledi i ispitivanje električne instalacije

Nakon obavljenih elektromontažnih i instalacijskih radova nužno je sprovesti pregled i ispitivanje izvedene električne instalacije. Prema propisima za instalacije niskog napona, izvode se slijedeći vizuelni pregledi izvedene električne instalacije:

- način zaštite od električnog udara što uključuje i mjerenje razmaka kada je primjenjena zaštita zaprekama, kućistima, ogradama ili postavljanja izvan dohvata rukom.
- način primjenjenih mjera zaštite protiv širenja vatre, te termičkih utjecaja vodiča prema dozvoljenim vrijednostima struja.
- podešenje opsega zaštitnih uređaja i uređaja za nadzor unistalacija.
- podešenje opreme i mjera zaštite prema vanjskim utjecajima.
- uočljivost i mogućnost prepoznavanja neutralnog i zaštitnog vodiča.
- uočljivost i mogućnost opomenskih tablica i sličnih informacija i upozorenja, te opremljenost električnih postrojenja pripadnim shemama.
- uočljivost oznaka strujnih krugova, osigurača, sklopki, stezaljki, kabela i ostale opreme.

Prema propisima moraju se obaviti slijedeća ispitivanja na izvedenoj instalaciji:

- utvrđivanje neprekinutosti zaštitnog vodiča i vodiča za glavno i dodatno izjednačenje potencijala
- mjerenje otpora izolacije vodova i kabela
- provjera zaštite električnim rastavljanjem strujnih krugova
- provjera funkcioniranja električne instalacije

Dobiveni rezultati ispitivanja i mjerenja moraju zadovoljavati slijedeće uvjete:

- između vodiča ne postoji dodir,
- vodiči-kabeli nisu u prekidu,
- otpor petlje odgovara otporu upotrebljenih vodiča-kabela,
- otpor izolacije između vodiča istog kabela ili različitog kabela nije manji od 20 MΩ, a otpor između bilo kojeg vodiča i zemlje nije manji od 10 MΩ,
- otpor uzemljenja nije veći od 20 Ω, odnosno za visoke objekte i eksplozivne zone 10 Ω

Zagreb, studeni 2023.

Projektant: Mladen Šafar, ing.el.



Investitor: **MUZEJ TUROPOLJA**
Trg kralja Tomislava 1, 10 410 Velika Gorica
OIB: 40272927990

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA**

Lokacija: **Trg kralja Tomislava, 10 410 Velika Gorica**
k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica

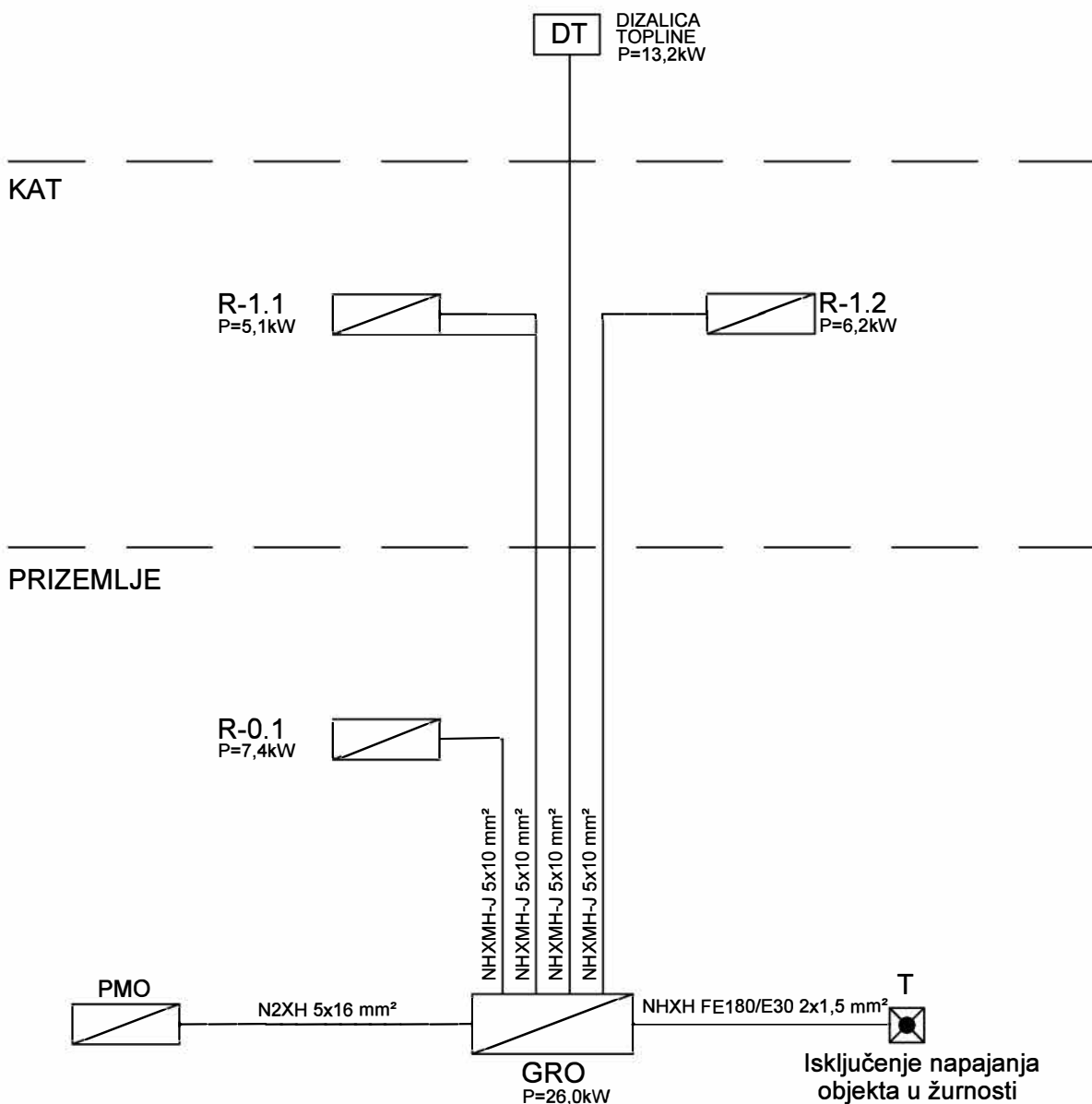
Br. projekta: **160/23**

ZOP: **18-2023**

Faza: **IZVEDBENI PROJEKT**

4. NACRTI

KROVIŠTE



Građevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnički projekt		Potpis i pečat projektanta		
		Projektant	Mladen Šafar			MLADEN ŠAFAR ing.el.
		Broj ovlaštenja	E 1096			
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica	Suradnik	Jure Mimica			
		Suradnik	Daniel Dubravić			
		Direktor	Mladen Šafar			
Investitor	Muzej Turopolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Razina projekta	Izvedbeni projekt			GRID d.o.o. Projekiranje, usluge i trgovina Poljana D. Kales 10, 10000 Zagreb OIB 27194170256
		Knjiga / Mapa	Mapa 4			
		Z.O.P.	18-2023			
		Datum	11. 2023.			
Sadržaj	Blok shema napajanja	Oznaka projekta:	Redni broj crteža:	Mjerilo:	Broj izmjene:	List broj: 1
		160/23	2			
				/	0	Slijedi list:



LEGENDA

- RAZDJELNIK JAKE STRUJE
- KOMUNIKACIJSKI ORMAR
- KABELSKE POLICE JAKE STRUJE (dim. u mm)
- KABELSKE POLICE SLABE STRUJE (dim. u mm)
- PP KABELSKE POLICE (dim u mm)
- ZAŠTITNE PVC CIJEVI U PODU
- UTIČNICA 2P+PE, 250V, 16A
- UTIČNICA DVOSTRUKA 2P+PE, 250V, 16A
- UTIČNICA TROSTRUKA 2P+PE, 250V, 16A
- UTIČNICA 3P+N+PE, 3x230/400V, 16A SA POKLOPCEM, IP44
- UTIČNICA 2P+PE, 250V, 16A, SA POKLOPCEM, IP44
- UTIČNICA 3P+N+PE, 3x230/400V, 16A, SA POKLOPCEM, IP44
- UTIČNICA 2P+PE, 230V, 16A SA POKLOPCEM, IP54
- UTIČNICA 3P+N+PE, 3x230/400V, 16A SA POKLOPCEM, IP54
- UTIČNICA 2P, 24V SA POKLOPCEM
- STALNI PRIKLJUČAK
- KUTIJA ZA IZJEDNAČENJE POTENCIJALA
- TIPAKLO ZA ISKLJUČENJE NAPAJANJA

- IZVOD JEDNOFAZNI
- IZVOD TROFAZNI
- IZVOD IZ PODA JEDNOFAZNI
- IZVOD IZ PODA TROFAZNI
- UTIČNICA RJ 45
- UTIČNICA 2x RJ 45

NAPOMENA:
SVE UTIČNICE ZA KOJE NIJE NAVEDENA VISINA MONTAŽE SE POSTAVLJAJU NA VISINU 30cm OD ZAVRŠNOG SLOJA PODA
Prodore električnih instalacija brtviti prema HRN EN 13501-2
Za brtvljenje prodora el. instalacija koristiti atestirane materijale vodootpornosti 90min.
Sve mjere su iskazane u centimetrima, osim ako nije posebno navedeno.
Dimenzije kablskih polica su definirane u nacrtima utičnica i priključaka.

Građevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnički projekt		Potpis i pečat projektanta		
		Projektant	Mladen Šafar	E 1096	MLADEN ŠAFAR ing.el.	OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica	Broj ovlaštenja	E 1096			
		Suradnik	Jure Mimica	E 1096	MLADEN ŠAFAR ing.el.	OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
Investitor	Muzej Turopolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Suradnik	Daniel Dubravić			
		Direktor	Mladen Šafar	E 1096	MLADEN ŠAFAR ing.el.	OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
Sadržaj	Razvod el. instalacija utičnica i priključaka jake i slabe struje - tlocrt prizemlja	Razina projekta	Izvedbeni projekt			
		Knjiga / Mapa	Mapa 4	E 1096	MLADEN ŠAFAR ing.el.	OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
Datum	11.2023.	Z.O.P.	18-2023			
		Oznaka projekta:	Redni broj crteža:	Mjerilo: 1:100	Broj izmjene: 0	List broj: 1
		160/23	3			

B

NAPOMENA:

- Kod razvoda vanjske instalacije, odn. grananja instalacije koristeći „T“ kabelske spojnice, minimalne mehan. zaštite IP67
- Instalacija LED vanjske rasvjete razvodi se kabelom tipa H07RN-F, odn. H05RN-F – presjek kabela definiran je el.projektom

C

Prije ugradnje svjetiljaka obavezno proučiti tehničke listove svjetiljaka i uputstva za ugradnju

[illegible]

XTC 60W-2

XTC 60W-2




XTC 60W-2

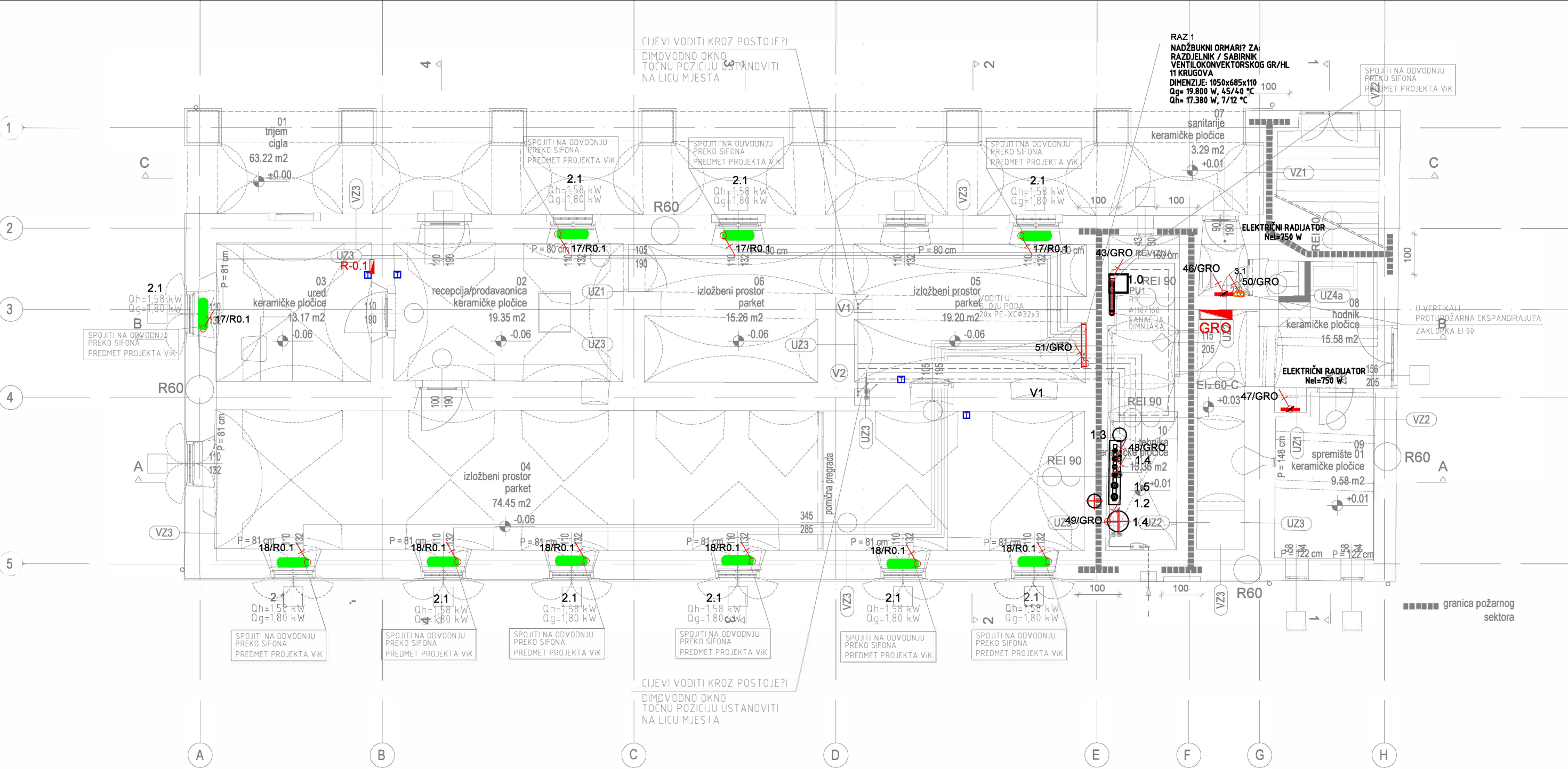
Ovjesta tračnica za montažu reflektora - 3f + DALI L=1m

Ovjesta tračnica za montažu reflektora - 3f + DALI L=2m

Ovjesta tračnica za montažu reflektora - 3f + DALI L=3m

Ovjesta tračnica za montažu reflektora - 3f + DALI L=4m

Građevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnički projekt		Potpis i pečat projektanta		
		Projektant	Mladen Šafar			MLADEN ŠAFAR ing.el. E 1096 OVLASŢENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
Broj ovlaštenja	E 1096					
Suradnik	Jure Mimica					
Suradnik	Daniel Dubravić					
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica	Direktor	Mladen Šafar		GRID d.o.o. Projektiranje, usluge i trgovina Poljana D. Kalea 10, 10000 Zagreb OIB 27194170256	
		Razina projekta	Izvedbeni projekt			
Investitor	Muzej Turopolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Knjiga / Mapa	Mapa 4			
		Z.O.P.	18-2023			
Sadržaj	Razvod el. instalacija rasvjeta - tlocrt prizemlja	Datum	11.2023.	Mjerilo: 1:100	Broj izmjene: 0	List broj: 1 Sljedeći list: /
		Oznaka projekta: 160/23	Redni broj crteža: 6			



POPIS OPREME

- 1.0 PLINSKI ZIDNI KONDENZACIJSKI UREĐAJ

Q_{gr} = 49 kW, 50/30°C

Q_{gr} = 50/30°C

Q_{pl} = 5,29 m³/h

Nel=150 W

ODVOD DIMA/DOVOD ZRAKA: Ø110/Ø160

DxSxV= 520 x 1120 x 457

m=74 kg
- 1.0.1 PRIKLJUČNA GRUPA

- cirkulacijska pumpa

- sigurnosni ventil P_{sv}= 3 bar

- zaporna armatura

- plinska kuglasta slavina s sa termičkim zapornim osiguračem

- nepovratna zaklopka

- priključak za ekspanzijsku posudu

- manometar

- spojni vodovi
- 1.0.2 EKSPANZIJSKA POSUDA

TOPLJE VODE

V=8 l
- 1.1 VANJSKA JEDINICA DIZALICE TOPLINE

ZRAK - VODA

Q_h=41,7 kW, 35°C, polaz 7°C

Q_g=24 kW, -15°C, polaz 45°C

Nel=13,2 W, 400 V/50 Hz

L=19600 m³/h

DIMENZIJE(š x d x v):

2,306 x 814 mm, h = 1878 mm

m=546 kg

Zv. tlak@1m: 60 dB(A)
- 1.2 PUFER, V=200 L
- 1.3 EKSPANZIJSKA POSUDA

TOPLJE / HLADNE VODE

V=80 l
- 1.4 CIRKULACIJSKA PUMPA GHL-1

VENTILOKONVEKTORSKOG GR/HL

3,4 m³/h, 50 kPa

Nel= 9÷136 W, 230V/50Hz
- 1.5 CIRKULACIJSKA PUMPA GHL-2

VENTILOKONVEKTORSKOG GR/HL

5 m³/h, 50 kPa

Nel= 9÷136 W, 230V/50Hz
- 2.1 PARAPETNI VENTILOKONVEKTOR

ZA DVOCIJEVNI SUSTAV

Q_h=1,58 kW, 7/12°C

Q_g=1,80 kW, 45/40°C

Nel=40 W, 230 V/50 Hz

DIMENZIJE: (š x d x v)= 774x226x564 mm

m=20,6 kg

Zv. tlak@1m: 45 / 39 / 35 dB(A)
- 2.2 PARAPETNI VENTILOKONVEKTOR

ZA DVOCIJEVNI SUSTAV

Q_h=3,26 kW, 7/12°C

Q_g=3,13 kW, 45/40°C

Nel=50 W, 230 V/50 Hz

DIMENZIJE: (š x d x v)= 774x226x564 mm

m=20,6 kg

Zv. tlak@1m: 47 / 38 / 30 dB(A)
- 3.1 KUPAONSKI VENTILATOR

L=80 m³/h

p=160 Pa

Nel=33 W, 230V/50Hz

ZV. TLAK 51 dB(A)

IP-STUPANJ ZAŠTITE IP X5

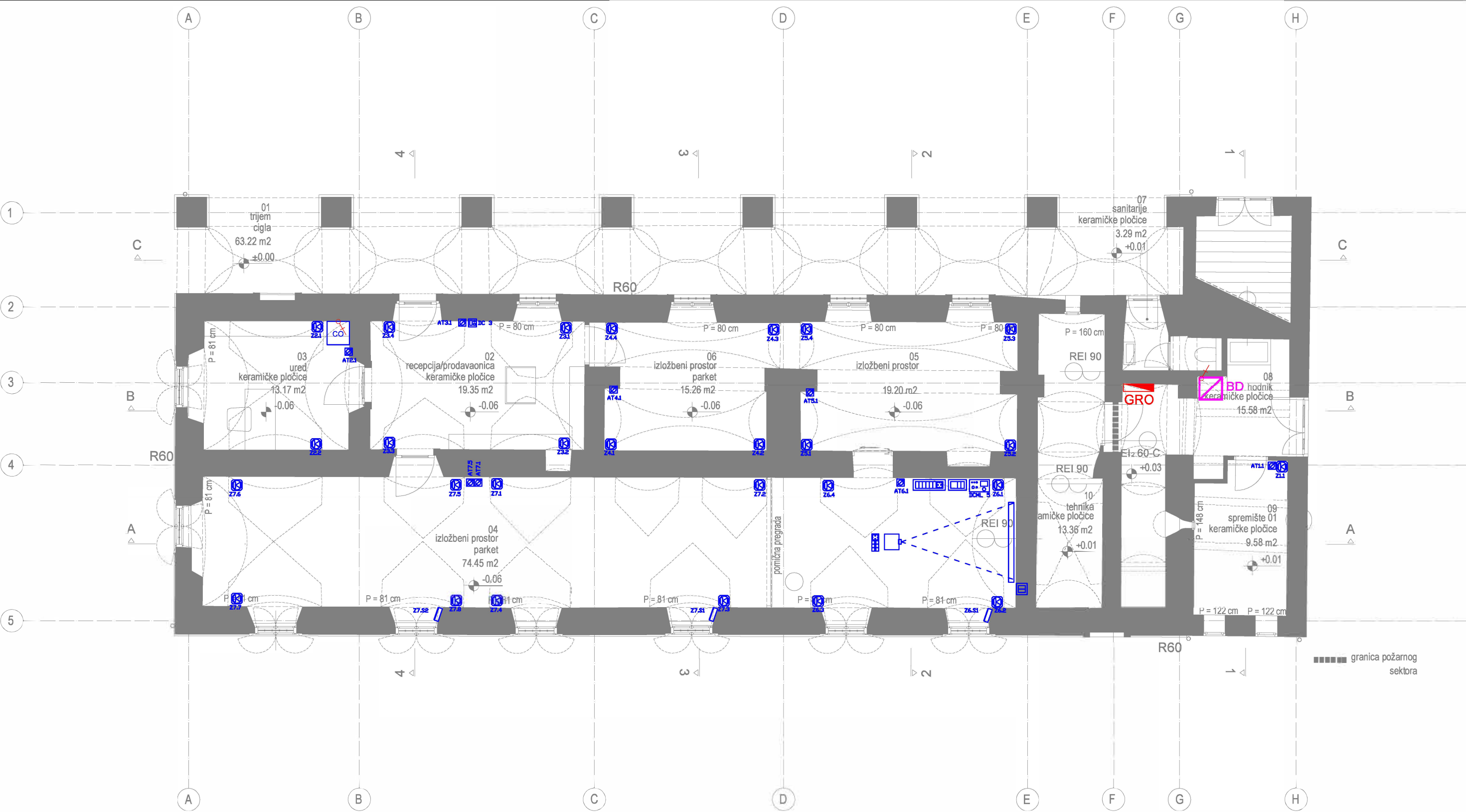
UKLJUČIVANJE SA SVJETLOM

ISKLJUČIVANJE SA ZADRŠKOM

LEGENDA

- RAZDJELNIK JAKE STRUJE
- IZVOD JEDNOFAZNI
- IZVOD TROFAZNI
- IZVOD IZ PODA JEDNOFAZNI
- IZVOD IZ PODA TROFAZNI
- TERMOSTAT

Građevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnički projekt		Potpis i pečat projektanta		
		Projektant	Mladen Šafar	 	MLADEN ŠAFAR ing.el.	OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
		Broj ovlaštenja	E 1096			
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica	Suradnik	Jure Mimica			
		Suradnik	Daniel Dubravić			
		Direktor	Mladen Šafar			
Investitor	Muzej Turopolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Razina projekta	Izvedbeni projekt		GRID d.o.o. Projekiranje, usluge i trgovina Poljana D. Kalesa 10, 10000 Zagreb OIB 27194170256	
		Knjiga / Mapa	Mapa 4			
		Z.O.P.	18-2023			
Sadržaj	Razvod el. instalacija EMP-a - tlocrt prizemlja	Datum	11.2023.	Mjerilo: 1:100	Broj izmjene: 0	List broj: 1 Slijedi list: /
		Oznaka projekta:	Redni broj crteža:			
		160/23	9			



LEGENDA



RAZDJELNIK JAKE STRUJE
KOMUNIKACIJSKI ORMAR
IZVOD JEDNOFAZNI



Centrala ozvučenja



Digitalni daljinski upravljač sa mic/line ulazima



Digitalni daljinski upravljač, 45x45



Linijski pretvarač, 45x45



Regulator glasnoće do 60W/100V



Zvučnik nadgradni 15W/100V

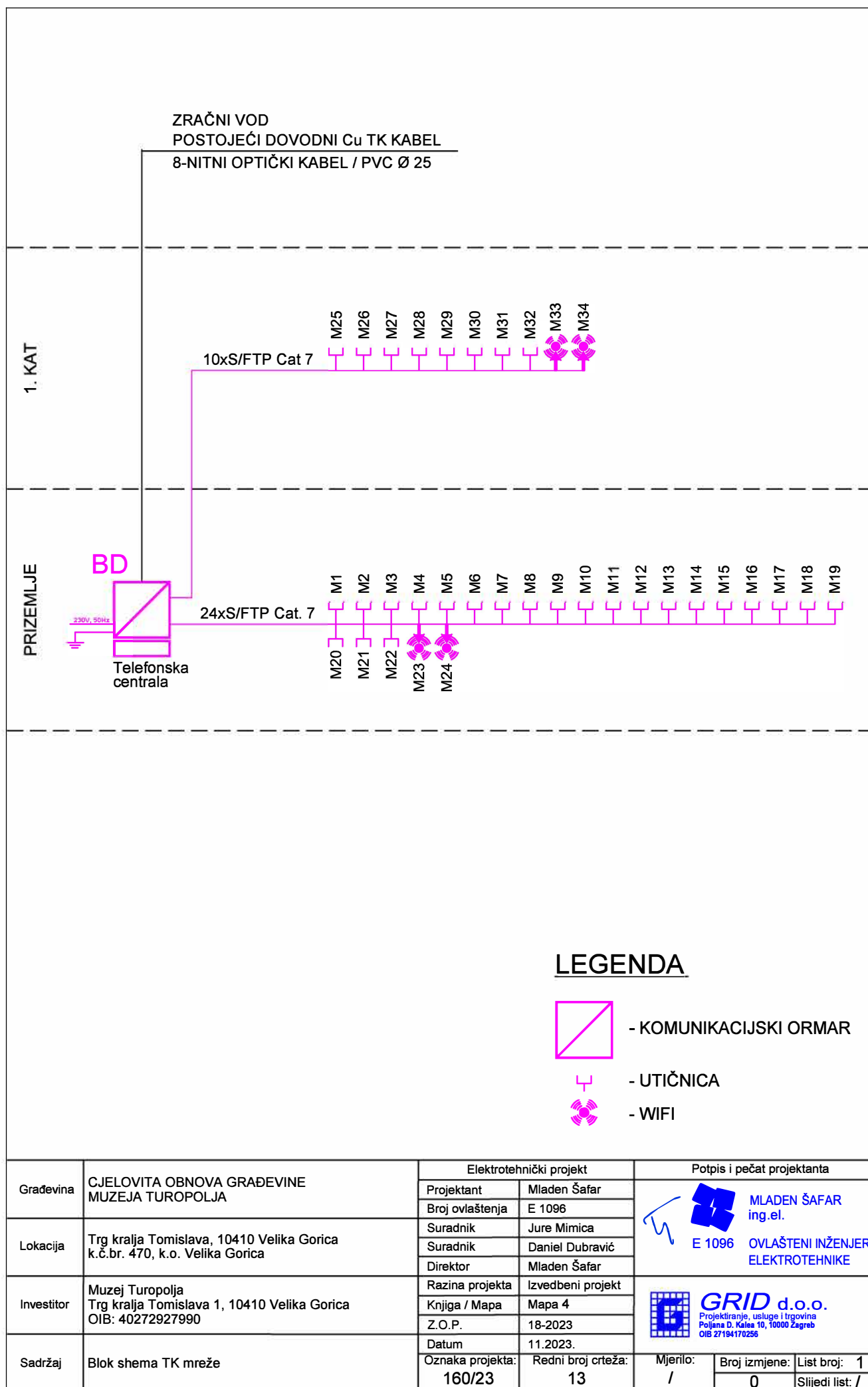


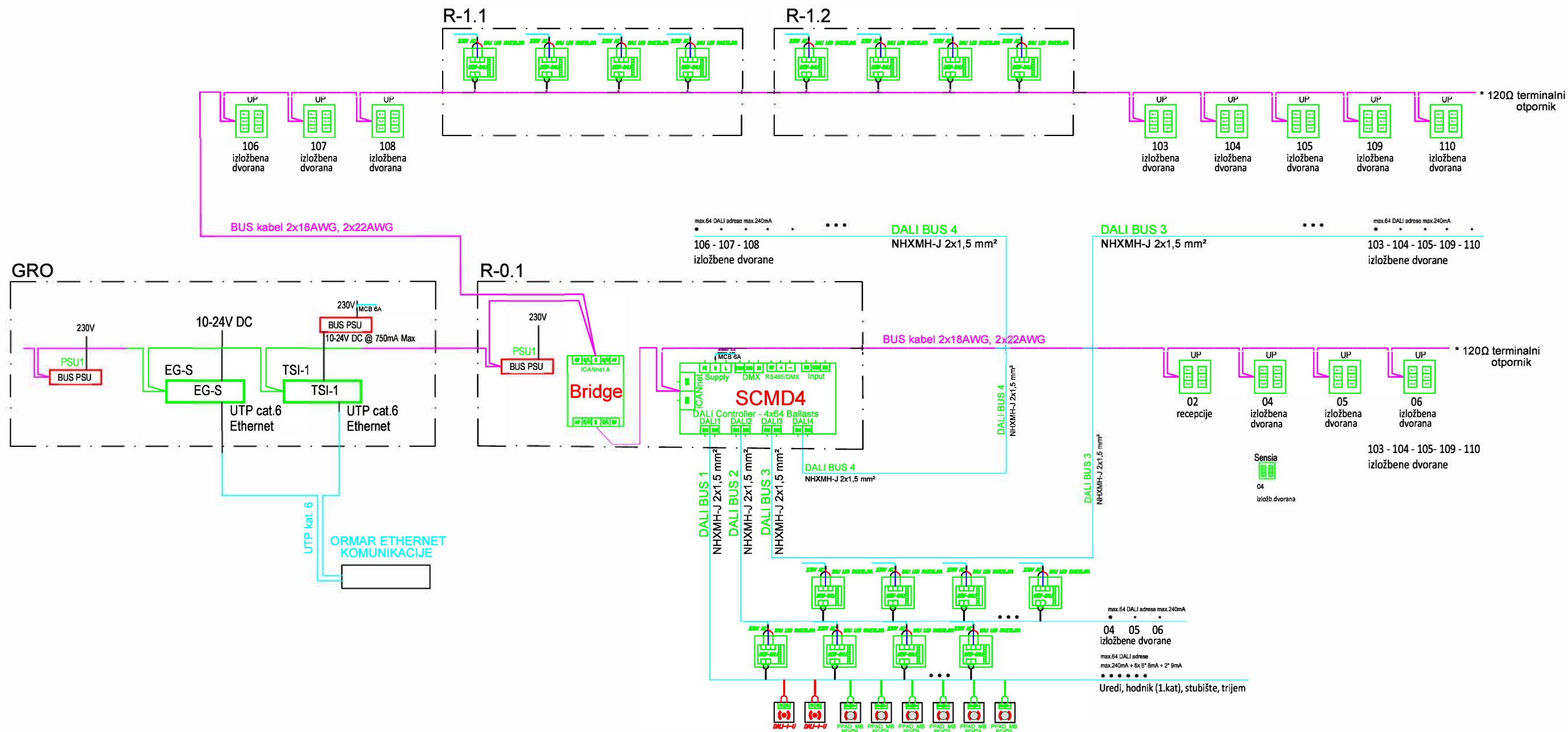
Zvučnik nadgradni, dubokotonski, 60W/100V



Pozivni mikrofoni, 8 zona

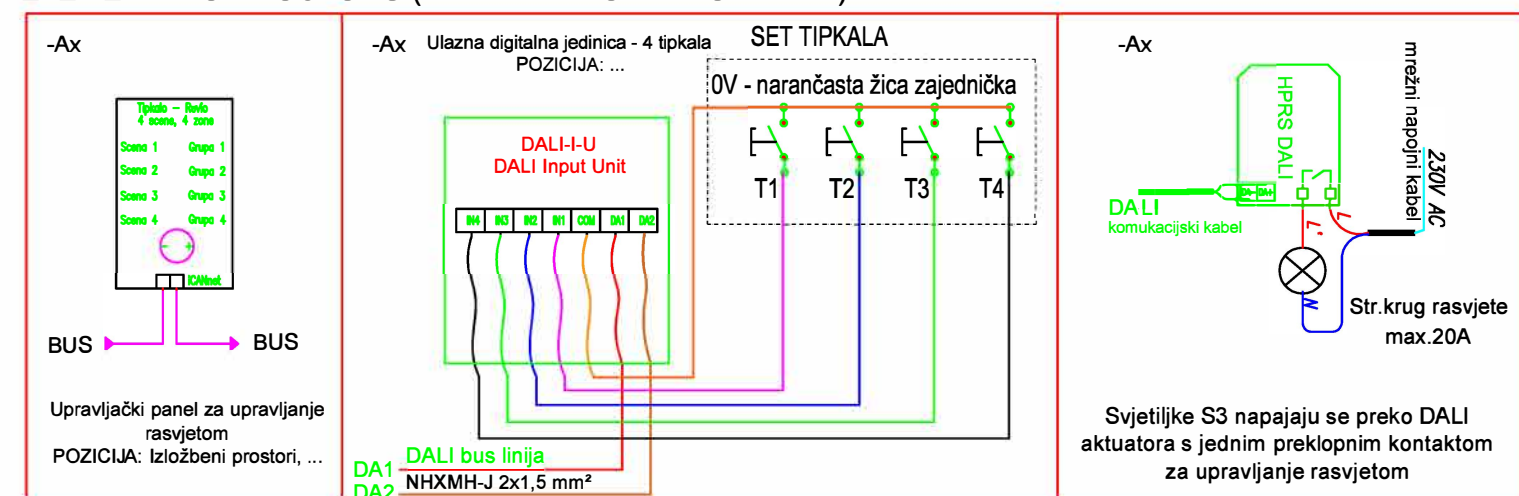
Građevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnički projekt		Potpis i pečat projektanta		
		Projektant	Mladen Šafar	E 1096	MLADEN ŠAFAR ing.el.	OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica	Broj ovlaštenja	E 1096			
		Suradnik	Jure Mimica	E 1096	OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	GRID d.o.o.
Investitor	Muzej Turopolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Suradnik	Daniel Dubravić			
		Direktor	Mladen Šafar	E 1096	OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	GRID d.o.o.
Sadržaj	Razvod el. instalacija sustava ozvučenja - tlocrt prizemlja	Razina projekta	Izvedbeni projekt			
		Knjiga / Mapa	Mapa4	E 1096	OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	GRID d.o.o.
Datum	11.2023.	Z.O.P.	18-2023			
		Oznaka projekta:	Redni broj crteža:	Mjerilo: 1:100	Broj izmjene: 0	List broj: 1
		160/23	11			







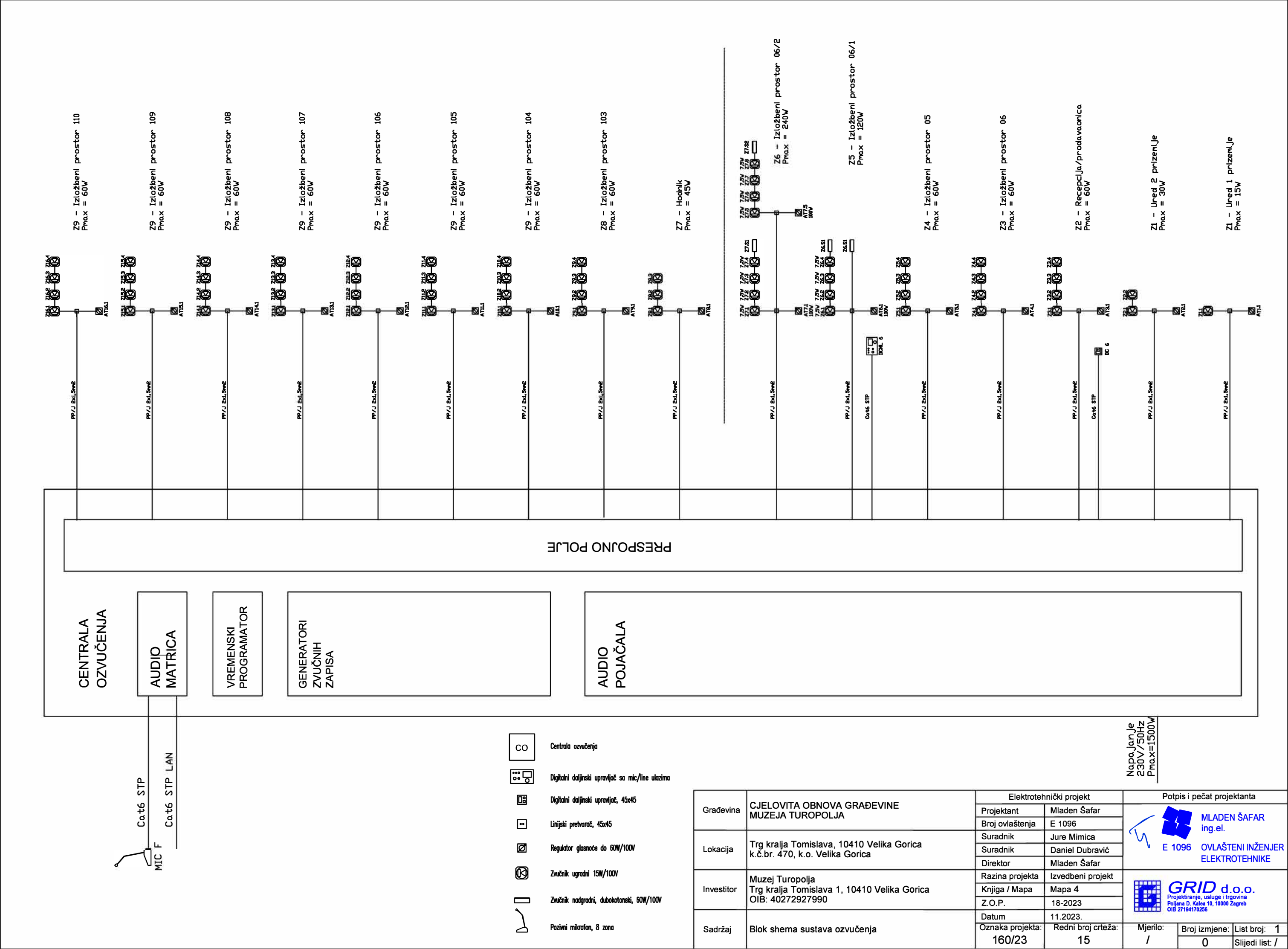


- NAPOMENA:**
- Uređaji EGS, BRIDGE, SCMD2 i SCMD4 mrežno su napajani sa UPS polja u razvodnim ormarima. Zaštita str.kruga sa MCB 6A.
 - Ulazni modul - DALI-I-U, 4 programibilna ulaza, ugrađuje se u standardnu instalacijsku kutiju u koju se ugrađuje i set instalacijskih tipova prema odabiru projektanta interijera. Naksimalna udaljenost od DALI-I-U modula do tipkala je 20cm. Razvod DALI komunikacijskog kabela vodi se od uređaja do uređaja najkraćom mogućom linijom.
 - LS/PD (PPAD-MB) Nadgradni kombinirani DALI senzor, osjetnik pokreta + osjetnik dnevnog svjetla. Razvod DALI komunikacijskog kabela vodi se od uređaja do uređaja najkraćom mogućom linijom.
 - Se5 i Se8 upravljački multifunkcionalni paneli. Ovisno o tome da li je zidani, žbukani zid, ili se radi o klasičnim šuljim zidovima (knauf), potrebno je ugraditi u u elektroinstalacijske kutije Ø60 (npr. Gewiss, ili slično...)
 - Razvod iCAN bus (iCAN mrežni kabel 2x18AWG, 2x22AWG, F/UTP Cat.6, ili jednakovrijedno) instalacije vodi se od uređaja do uređaja najkraćom mogućom linijom.
 - ETHERNET komunikacije: osigurati fiksnu IP vezu za integraciju Sustava upravljanja rasvjetom na lokajnoj mreži
 - OPCIJA: integracija sustava upravljanja rasvjetom u CNUS (nije dio projektnog zadatka)

ELEMENTI PO PROSTORU (IZVAN RAZVODNIH ORMARA)

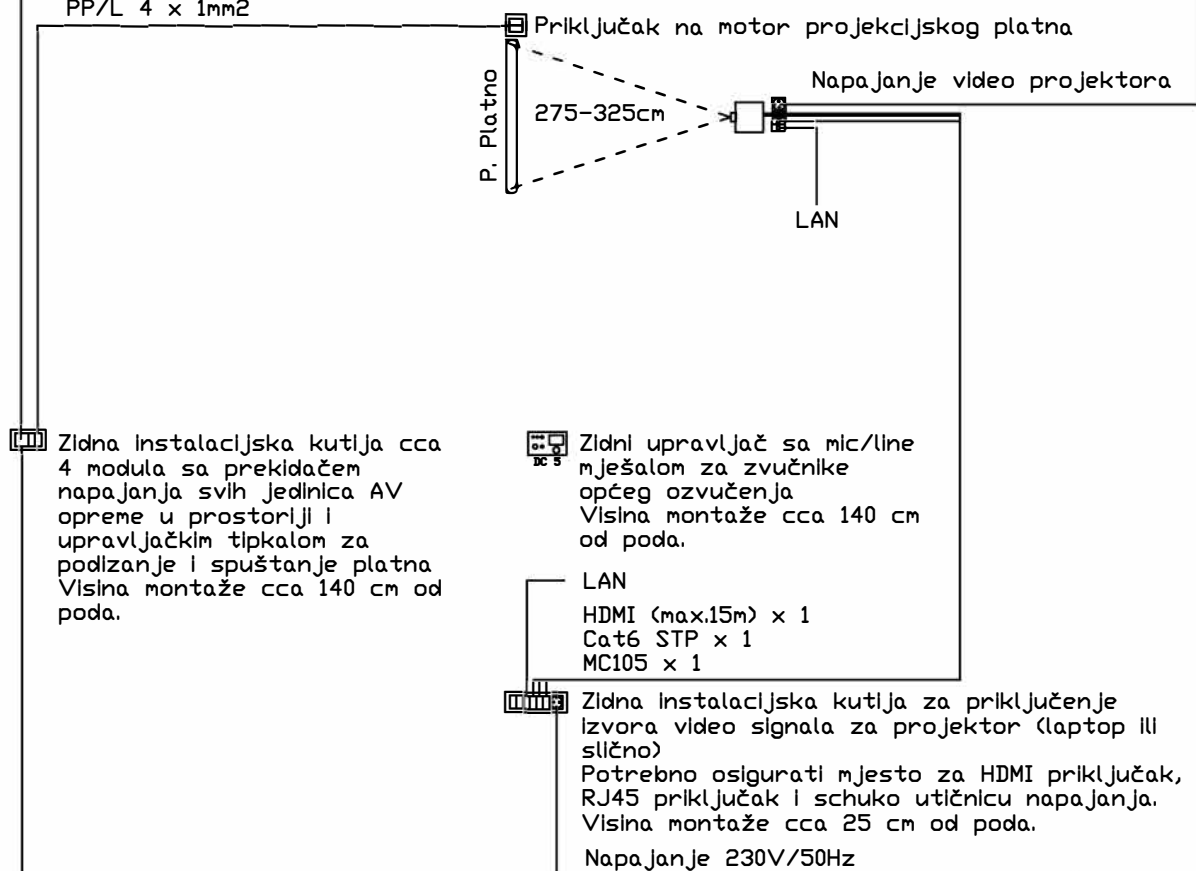


Građevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnički projekt		Potpis i pečat projektanta		
		Projektant	Mladen Šafar			MLADEN ŠAFAR ing.el.
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica	Broj ovlaštenja	E 1096			
		Suradnik	Jure Mimica			
		Suradnik	Daniel Dubravić			
		Direktor	Mladen Šafar			
Investitor	Muzej Turopolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Razina projekta	Izvedbeni projekt			GRID d.o.o. Projektiranje, usluge i trgovina Poljana D. Kalna 10, 10000 Zagreb OIB 27194170256
		Knjiga / Mapa	Mapa 4			
		Z.O.P.	18-2023			
		Datum	11.2023.			
Sadržaj	Blok shema upravljanja rasvjetom	Oznaka projekta:	Redni broj crteža:	Mjerilo:	Broj izmjene:	List broj: 1
		160/23	14	/	0	Slijedi list: /

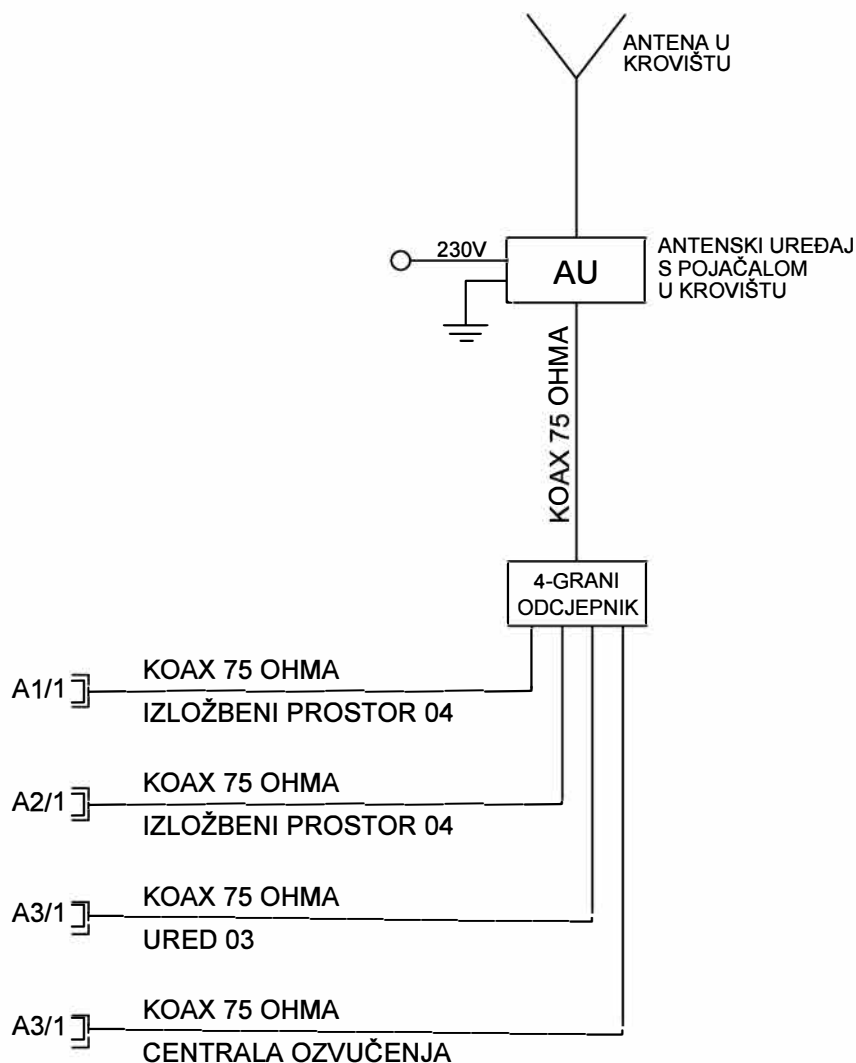





PP/L 3 x 1,5mm²

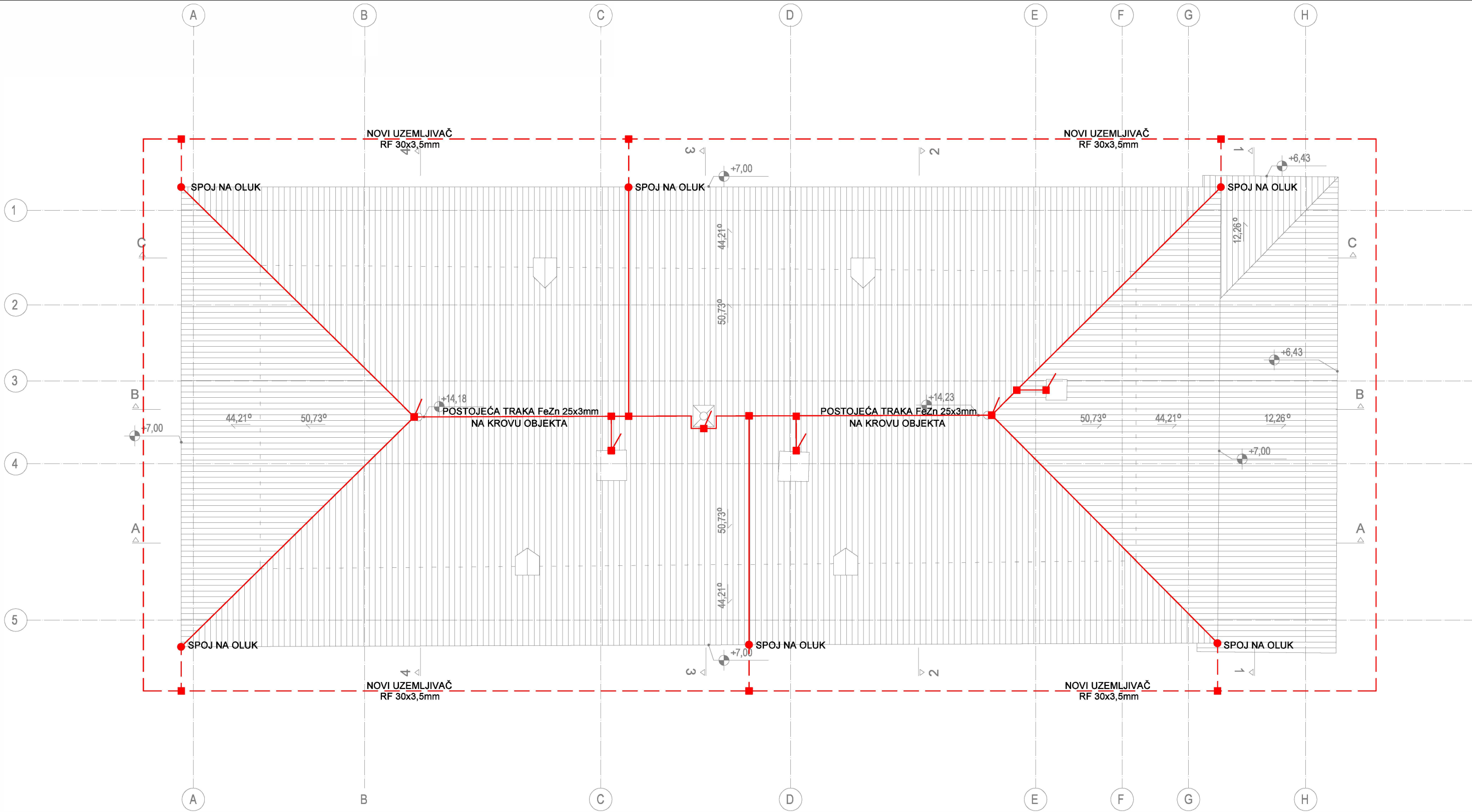
PP/L 4 x 1mm²



Graćevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĆEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnićki projekt		Potpis i pećat projektanta		
		Projektant	Mladen řafar			MLADEN řAFAR ing.el. E 1096 OVLASćENI INženJER ELEKTROTEHNIKE
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.ć.br. 470, k.o. Velika Gorica	Broj ovlařtenja	E 1096			
		Suradnik	Jure Mimica			
		Suradnik	Daniel Dubravić			
		Direktor	Mladen řafar			
Investitor	Muzej Turopolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Razina projekta	Izvedbeni projekt		GRID d.o.o. Projektiranje, usluge i trgovina Poljana D. Kaleb 10, 10000 Zagreb OIB 27194170256	
		Knjiga / Mapa	Mapa 4			
		Z.O.P.	18-2023			
		Datum	11.2023.			
Sadržaj	Blok shema sustava multimedije	Oznaka projekta:	Redni broj crteēa:	Mjerilo:	Broj izmjene:	List broj: 1
		160/23	16			Slijedi list: /



Građevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnički projekt		Potpis i pečat projektanta			
		Projektant	Mladen Šafar	  MLADEN ŠAFAR ing.el. E 1096 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE			
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica	Broj ovlaštenja	E 1096				
		Suradnik	Jure Mimica				
		Suradnik	Daniel Dubravić				
		Direktor	Mladen Šafar				
Investitor	Muzej Turopolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Razina projekta	Izvedbeni projekt	 GRID d.o.o. Projektiranje, usluge i trgovina Poljana D. Kalea 10, 10000 Zagreb OIB 27194170256			
		Knjiga / Mapa	Mapa 4				
		Z.O.P.	18-2023				
		Datum	11.2023.				
Sadržaj	Blok shema antenskog sustava	Oznaka projekta:	Redni broj crteža:	Mjerilo:	Broj izmjene:	List broj:	1
		160/23	17	/	0	Slijedi list:	/

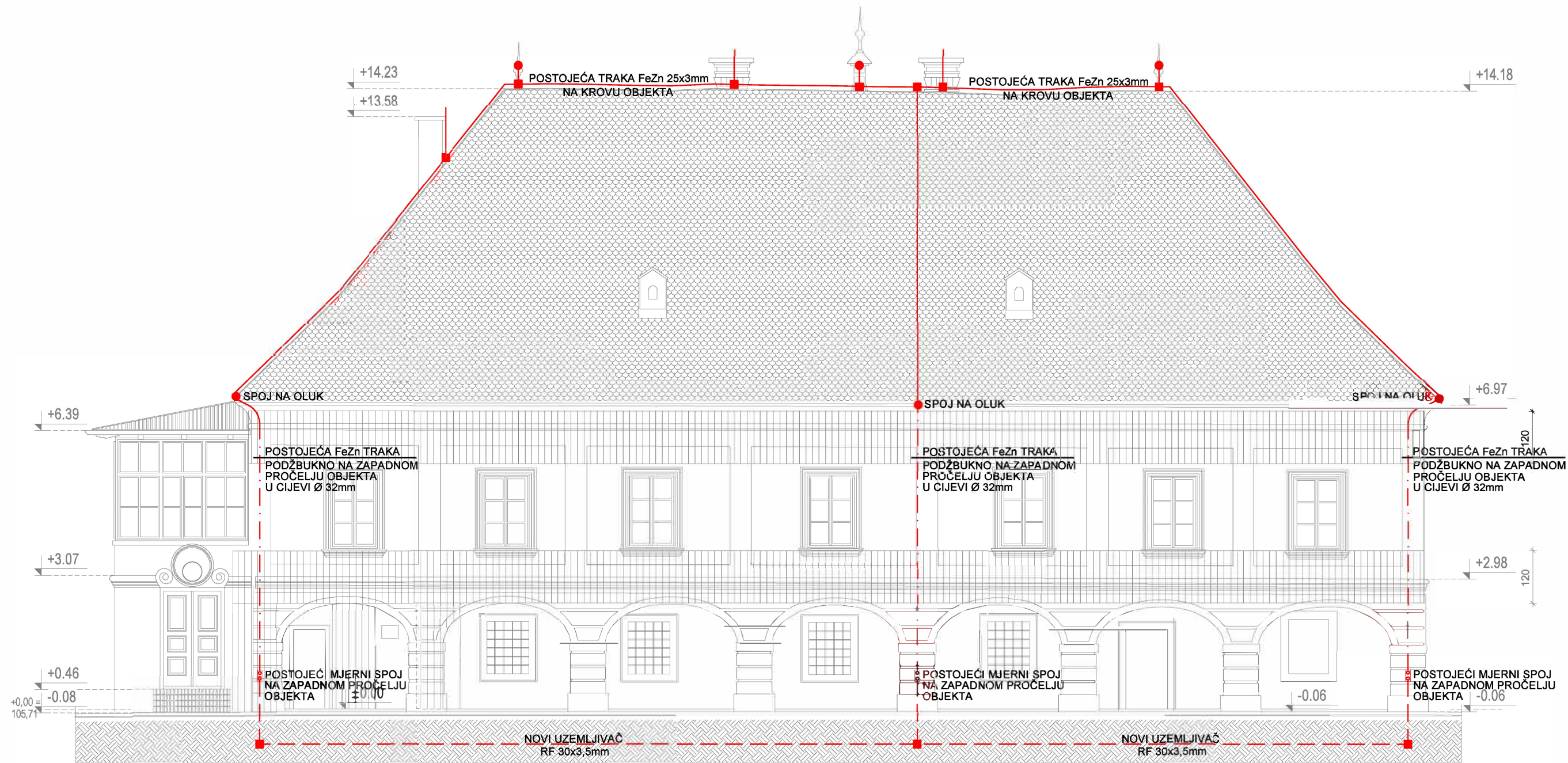


LEGENDA

- POSTOJEĆA TRAKA FeZn 25x3mm NA KROVNIM NOSAČIMA
- NOVI UZEMLJIVAČ IZVODI SE TRAKOM RF 30x3,5mm
- POSTOJEĆA FeZn TRAKA OD MJERNOG SPOJA NA PROČELJU DO KROVA OBJEKTA
- SPOJ NA METALNU KONSTRUKCIJU
- SPOJ TRAKE KRIŽNOM SPOJNICOM
- MJERNI SPOJ - POSTOJEĆI NA PROČELJU OBJEKTA

NAPOMENA:
SVE METALNE DIJELOVE OBAVEZNO SPOJITI
SA SUSTAVOM ZA ZAŠTITU OD MUNJE

Građevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnički projekt		Potpis i pečat projektanta		
		Projektant	Mladen Šafar	E 1096	MLADEN ŠAFAR ing.el.	OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica	Broj ovlaštenja	E 1096			
		Suradnik	Jure Mimica	18-2023	GRID d.o.o. Projektiranje, usluge i trgovina Poljana D. Kales 10, 10000 Zagreb OIB 27194170256	
Investitor	Muzej Turopolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Suradnik	Daniel Dubravić			
		Direktor	Mladen Šafar	11.2023.	Mjerilo: 1:100	Broj izmjene: 0
Sadržaj	Razvod sustava za zaštitu od munje - tlocrt krova	Razina projekta	Izvedbeni projekt			
		Knjiga / Mapa	Mapa 4	Oznaka projekta: 160/23	Redni broj crteža: 18	List broj: 1 Slijedi list: /
		Z.O.P.	18-2023			
		Datum	11.2023.	Mjerilo: 1:100	Broj izmjene: 0	List broj: 1 Slijedi list: /
		Oznaka projekta:	160/23			



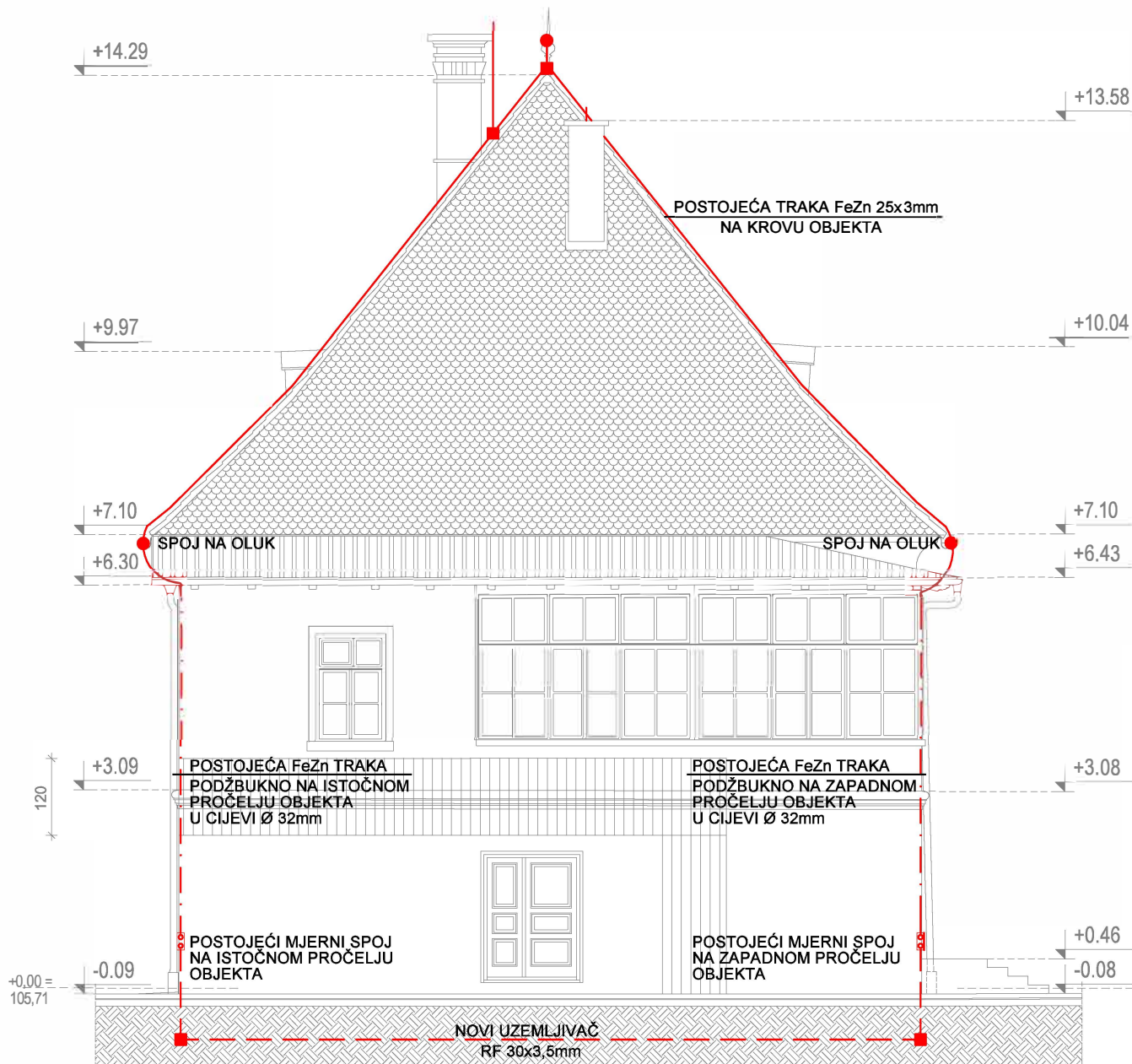
LEGENDA

- POSTOJEĆA TRAKA FeZn 25x3mm NA KROVNIM NOSAČIMA
- NOVI UZEMLJIVAČ IZVODI SE TRAKOM RF 30x3,5mm
- POSTOJEĆA FeZn TRAKA OD MJERNOG SPOJA NA PROČELJU DO KROVA OBJEKTA
- SPOJ NA METALNU KONSTRUKCIJU
- SPOJ TRAKE KRIŽNOM SPOJNICOM
- MJERNI SPOJ - POSTOJEĆI NA PROČELJU OBJEKTA

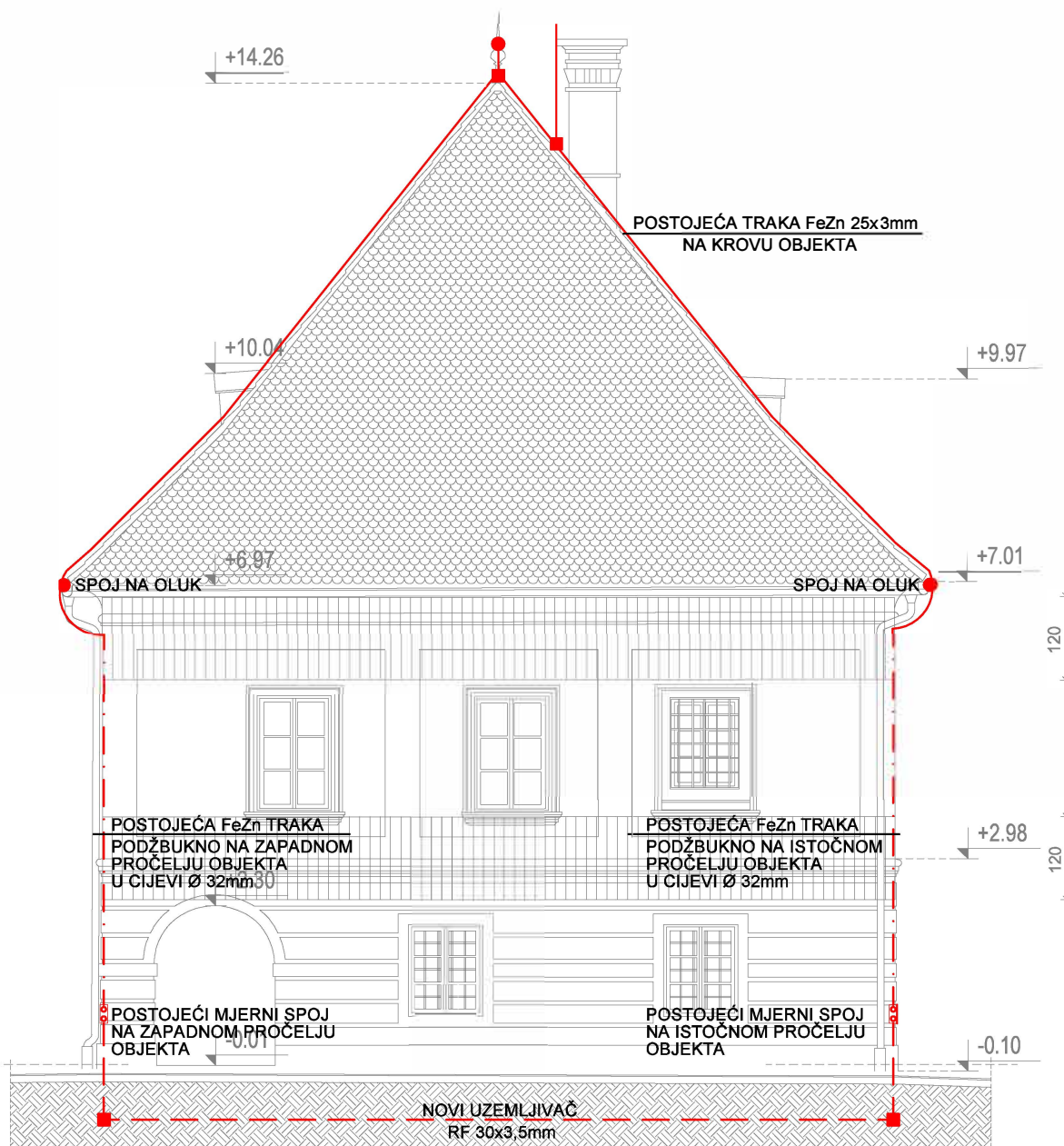
NAPOMENA:
SVE METALNE DIJELOVE OBAVEZNO SPOJITI
SA SUSTAVOM ZA ZAŠTITU OD MUNJE

Građevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnički projekt		Potpis i pečat projektanta		
		Projektant	Mladen Šafar	E 1096	MLADEN ŠAFAR ing.el.	OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica	Broj ovlaštenja	E 1096			
		Suradnik	Jure Mimica	E 1096	GRID d.o.o.	Projektno-inženjerska Poljana D. Kalesa 10, 10000 Zagreb OIB 27194170256
		Suradnik	Daniel Dubravić			
		Direktor	Mladen Šafar	E 1096	GRID d.o.o.	Projektno-inženjerska Poljana D. Kalesa 10, 10000 Zagreb OIB 27194170256
Investitor	Muzej Turopolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Razina projekta	Izvedbeni projekt			
		Knjiga / Mapa	Mapa 4	E 1096	GRID d.o.o.	Projektno-inženjerska Poljana D. Kalesa 10, 10000 Zagreb OIB 27194170256
Sadržaj	Razvod sustava za zaštitu od munje - zapadno pročelje	Z.O.P.	18-2023			
		Datum	11.2023.	Mjerilo: 1:100	Broj izmjene: 0	List broj: 1
		Oznaka projekta:	Redni broj crteža: 160/23 19			

SJEVERNO PROČELJE



JUŽNO PROČELJE

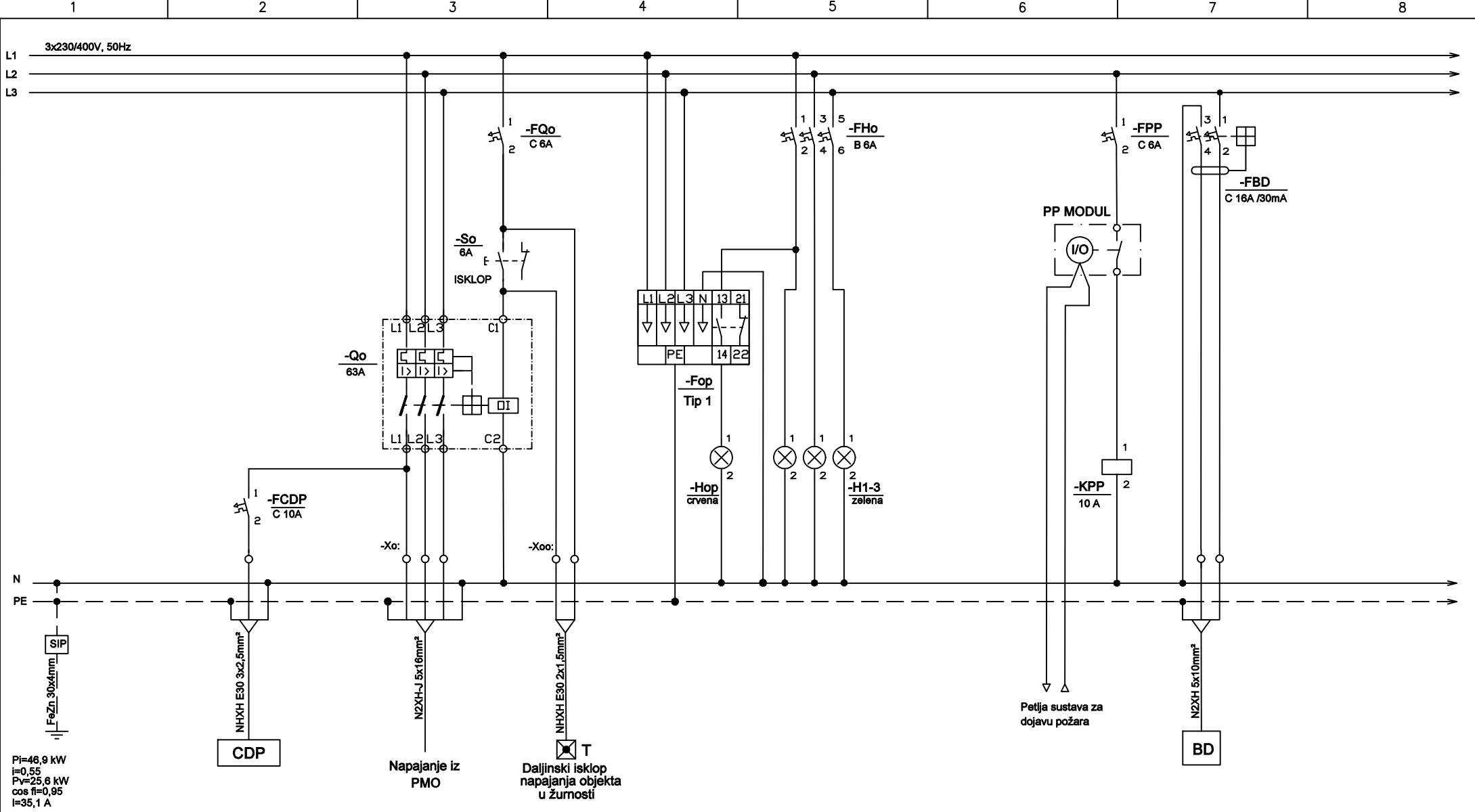


LEGENDA

- POSTOJEĆA TRAKA FeZn 25x3mm NA KROVNIM NOSAČIMA
- NOVI UZEMLJIVAČ IZVODI SE TRAKOM RF 30x3,5mm
- POSTOJEĆA FeZn TRAKA OD MJERNOG SPOJA NA PROČELJU DO KROVA OBJEKTA
- SPOJ NA METALNU KONSTRUKCIJU
- SPOJ TRAKE KRIŽNOM SPOJNICOM
- MJERNI SPOJ - POSTOJEĆI NA PROČELJU OBJEKTA

NAPOMENA:
SVE METALNE DIJELOVE OBAVEZNO SPOJITI
SA SUSTAVOM ZA ZAŠTITU OD MUNJE

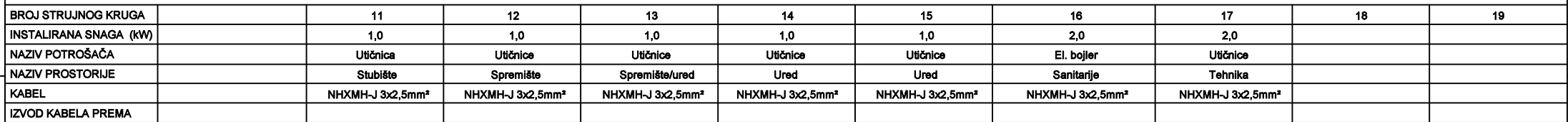
Građevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnički projekt		Potpis i pečat projektanta			
		Projektant	Mladen Šafar	 	MLADEN ŠAFAR ing.el.	E 1096	OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
		Broj ovlaštenja	E 1096				
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica	Suradnik	Jure Mimica		E 1096	OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	
		Suradnik	Daniel Dubravić				
		Direktor	Mladen Šafar				
Investitor	Muzej Turopolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Razina projekta	Izvedbeni projekt		GRID d.o.o. Projektniranje, usluge i trgovina Poljana D. Kalesa 10, 10000 Zagreb OIB 27194170256		
		Knjiga / Mapa	Mapa 4				
		Z. O. P.	18-2023				
Sadržaj	Razvod sustava za zaštitu od munje - sjeverno i južno pročelje	Datum	11.2023.	Mjerilo: 1:100	Broj izmjene: 0	List broj: 1 Slijedi list: /	
		Oznaka projekta: 160/23	Redni broj crteža: 21				



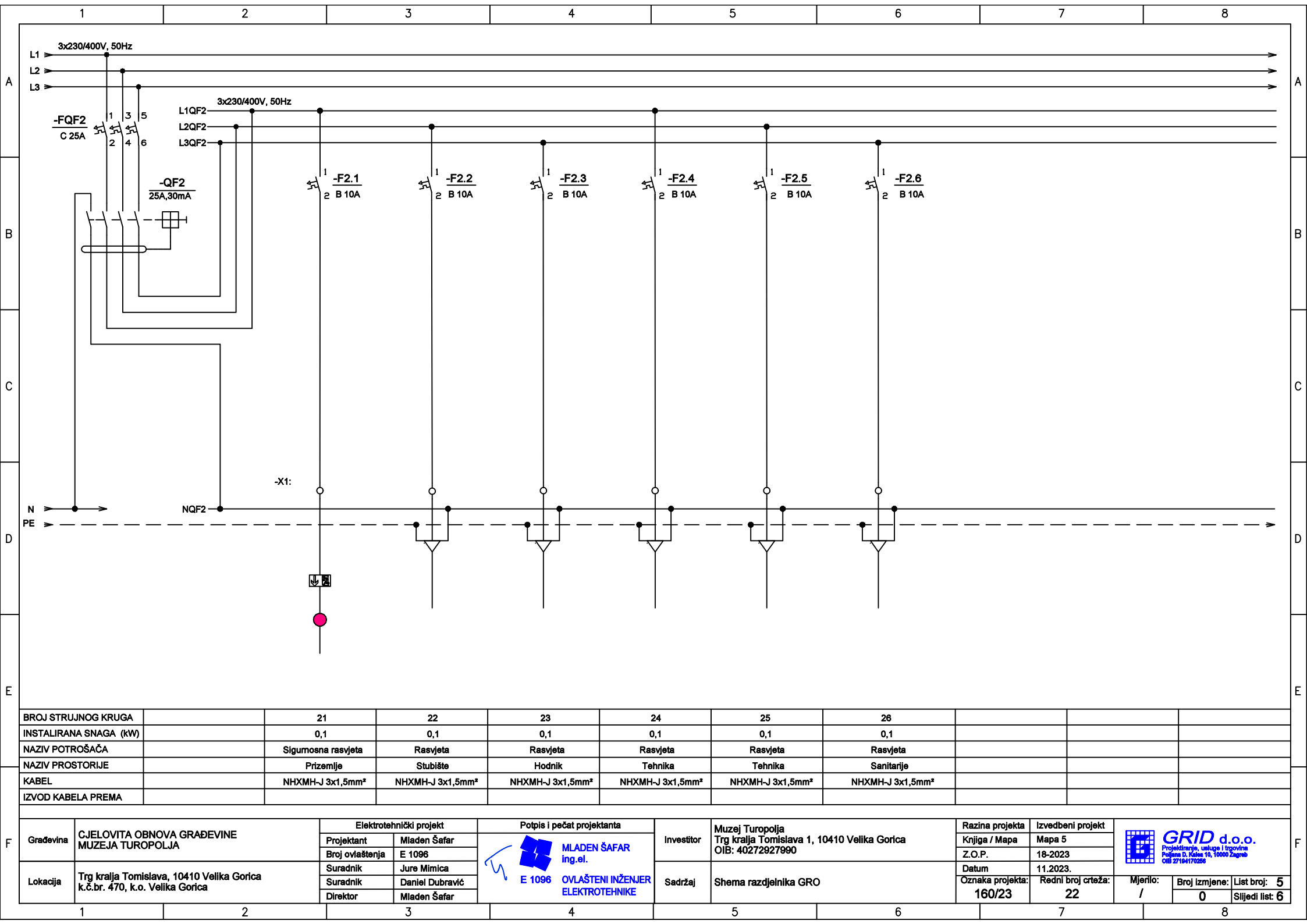
PI=46,9 kW i=0,55 Pv=25,6 kW cos fi=0,95 I=35,1 A	
BROJ STRUJNOG KRUGA	1
INSTALIRANA SNAGA (kW)	0,25
NAZIV POTROŠAČA	Gl. komunikacijski omar
NAZIV PROSTORIJE	
KABEL	NHXMH 3x2,5mm²
IZVOD KABELA PREMA	

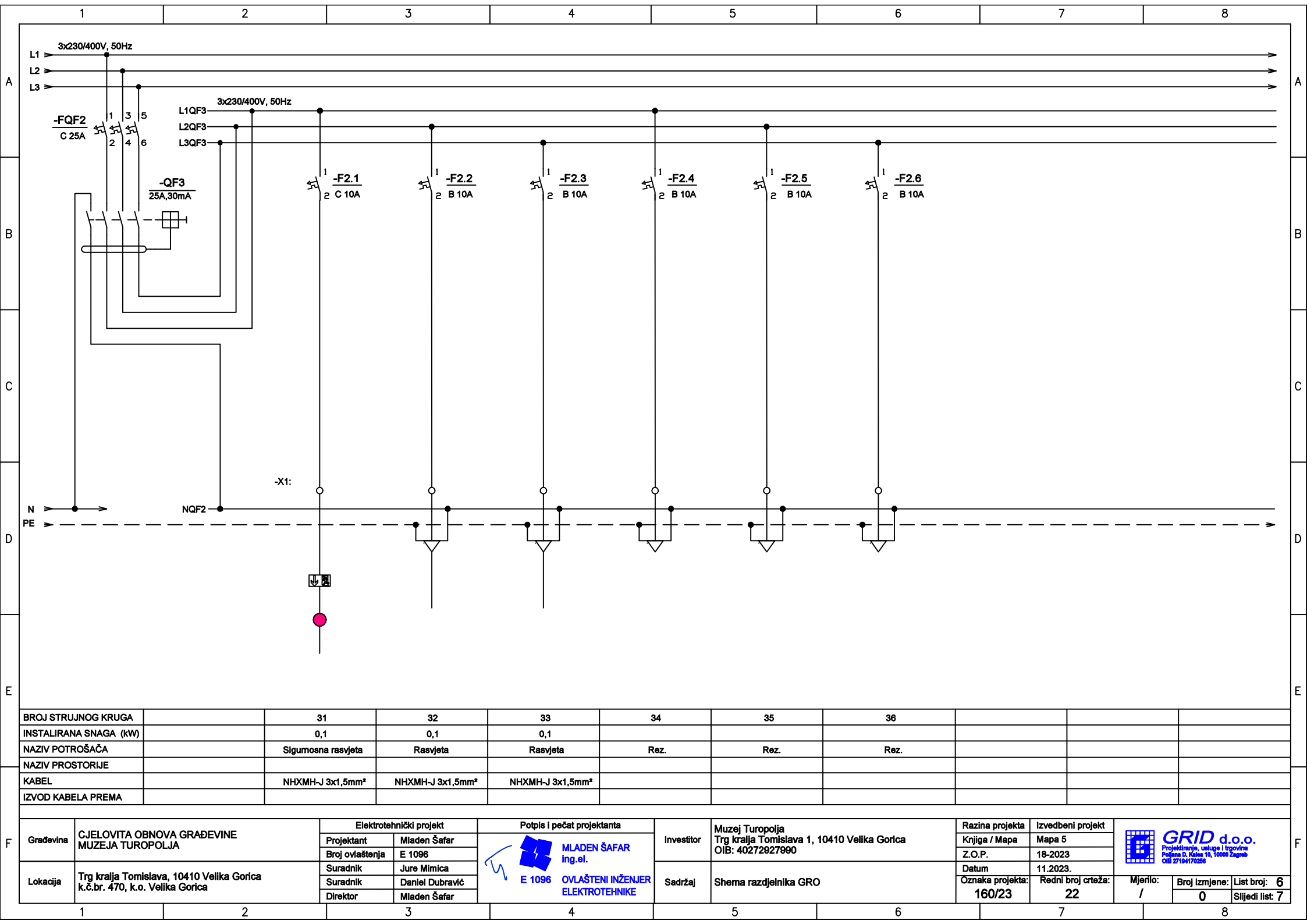
Građevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnički projekt		Potpis i pečat projektanta  E 1096 MLADEN ŠAFAR ing.el. Ovlašteni inženjer elektrotehnike	Investitor Muzej Turopolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Razina projekta		Izvedbeni projekt		 GRID d.o.o. Projektiranje, usluge i trgovina Poljana D. Kolesa 10, 10000 Zagreb OIB 27194170296
		Projektant	Mladen Šafar			Knjiga / Mapa	Mapa 5			
		Broj ovlaštenja	E 1096			Z.O.P.	18-2023			
		Suradnik	Jure Mimica			Datum	11.2023.			
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica	Suradnik	Daniel Dubravić	Sadržaj	Schema razdjelnika GRO	Oznaka projekta: 160/23	Redni broj crteža: 22	Mjerilo: /	Broj izmjene: 0	List broj: 2
		Direktor	Mladen Šafar							

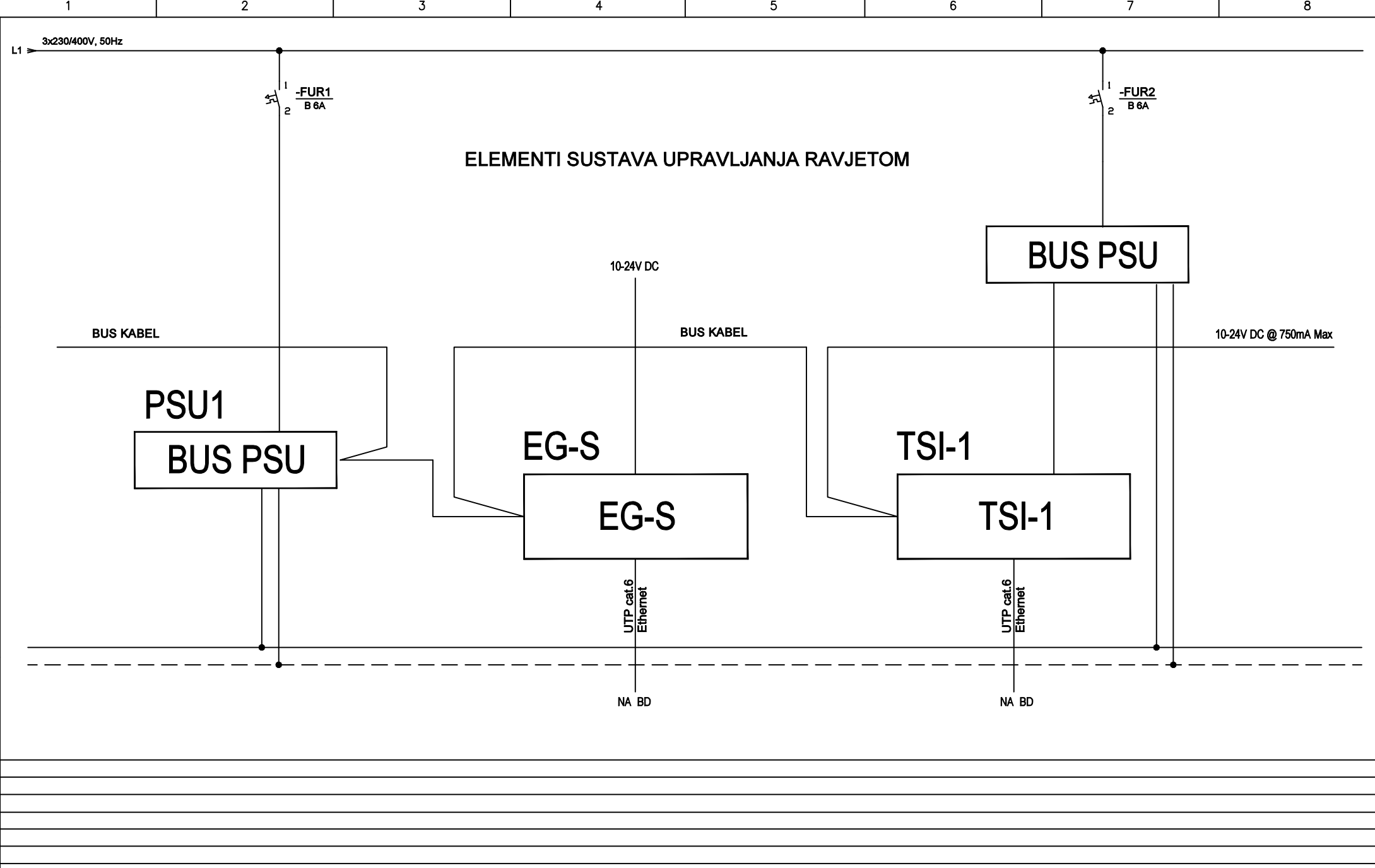
FF



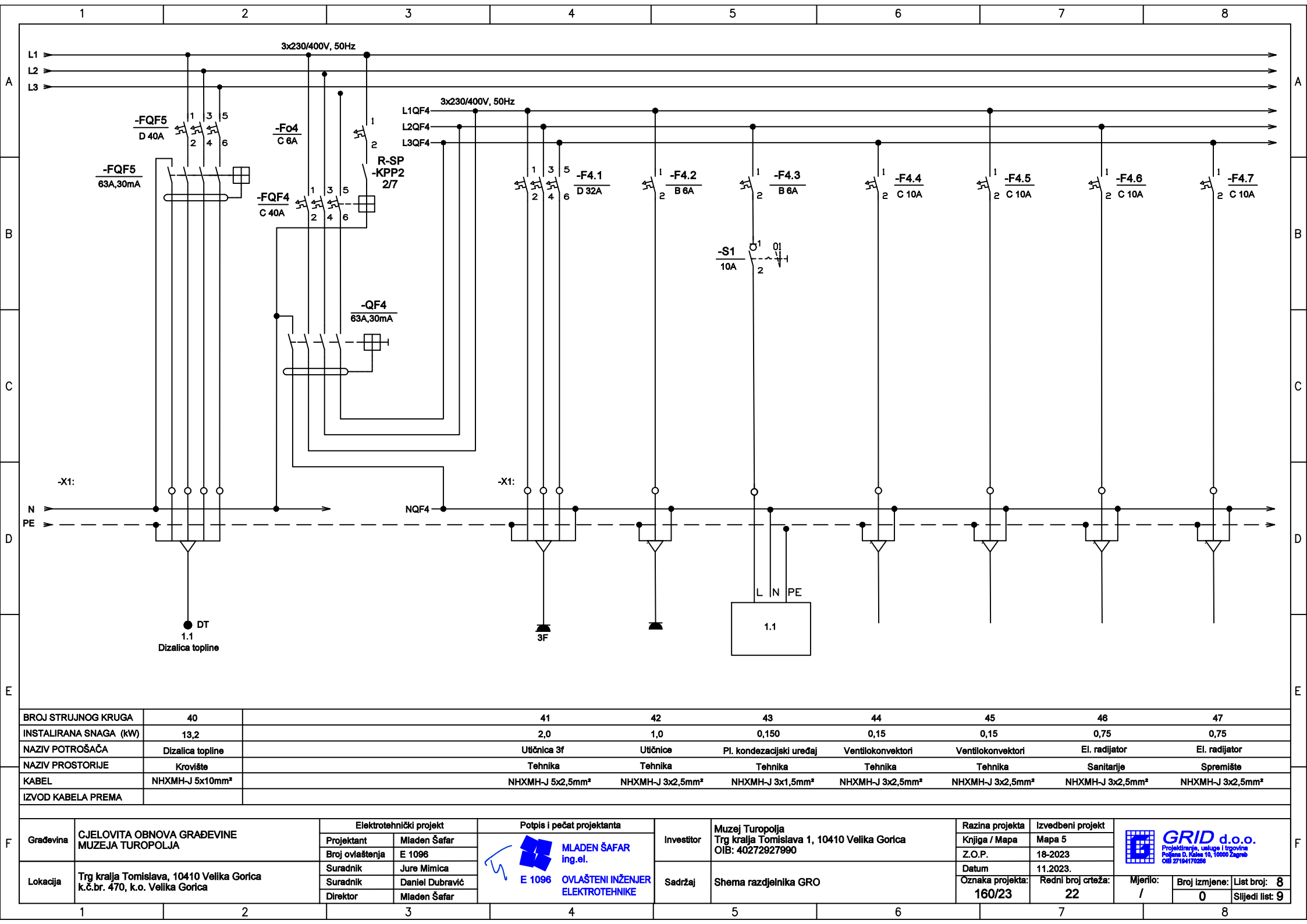
Građevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnički projekt		Potpis i pečat projektanta		Investitor	Muzej Turopolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Razina projekta	Izvedbeni projekt	<div><div></div><div>GRID d.o.o. Projektna, usluge i trgovina Poljana D. Kalen 10, 10000 Zagreb OIB 27194170298</div></div>	
		Projektant	Mladen Šafar	<div><div></div><div>E 1096</div><div>MLADEN ŠAFAR ing.el.</div></div>	Knjiga / Mapa			Mapa 5			
		Broj ovlaštenja	E 1096		Z.O.P.			18-2023			
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica	Suradnik	Jure Mimica	<div><div></div><div>E 1096</div><div>OVLASTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div></div>	Sadržaj	Shema razdjelnika GRO	Datum	11.2023.	Mjerilo: /	Broj izmjene: 0	List broj: 4 Slijedi list: 5
		Suradnik	Daniel Dubravić				Oznaka projekta:	Redni broj crteža:			
		Direktor	Mladen Šafar				160/23	22			

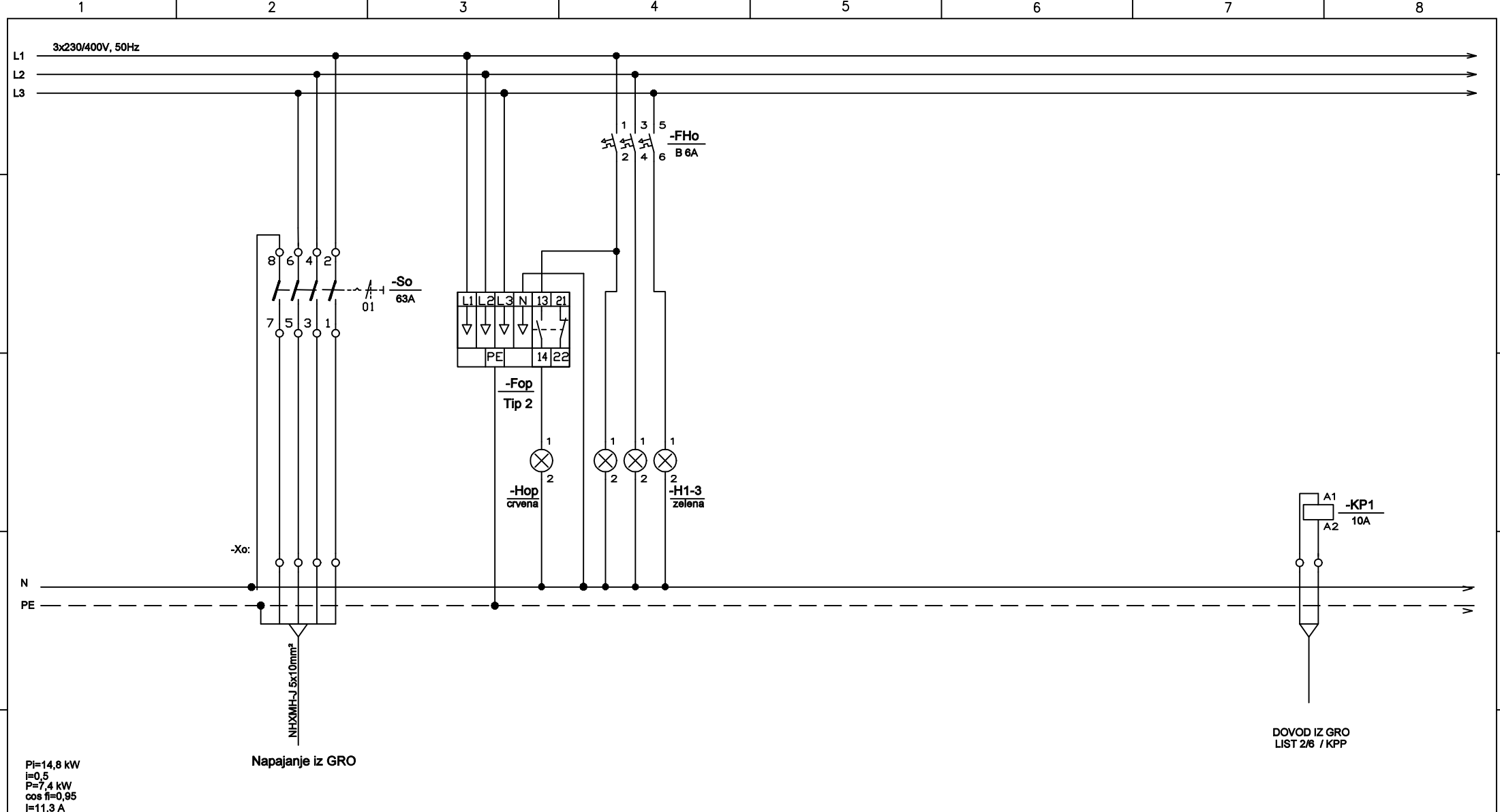






Građevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnički projekt		Potpis i pečat projektanta	Investitor	Muzej Turropolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Razina projekta	Izvedbeni projekt	 GRID d.o.o. Projektiranje, usluge i trgovina Poljana D, Kolesa 10, 10000 Zagreb OIB 27194170286					
		Projektant	Mladen Šafer				Knjiga / Mapa	Mapa 5						
		Broj ovlaštenja	E 1096				Z.O.P.	18-2023						
		Suradnik	Jure Mimica				Datum	11.2023.						
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica	Suradnik	Daniel Dubravić	Sadržaj			Shema razdjelnika GRO	Oznaka projekta:		Redni broj crteža:	Mjenilo: /	Broj izmjene: 0	List broj: 7	Slijedi list: 8
		Direktor	Mladen Šafer					160/23		22				






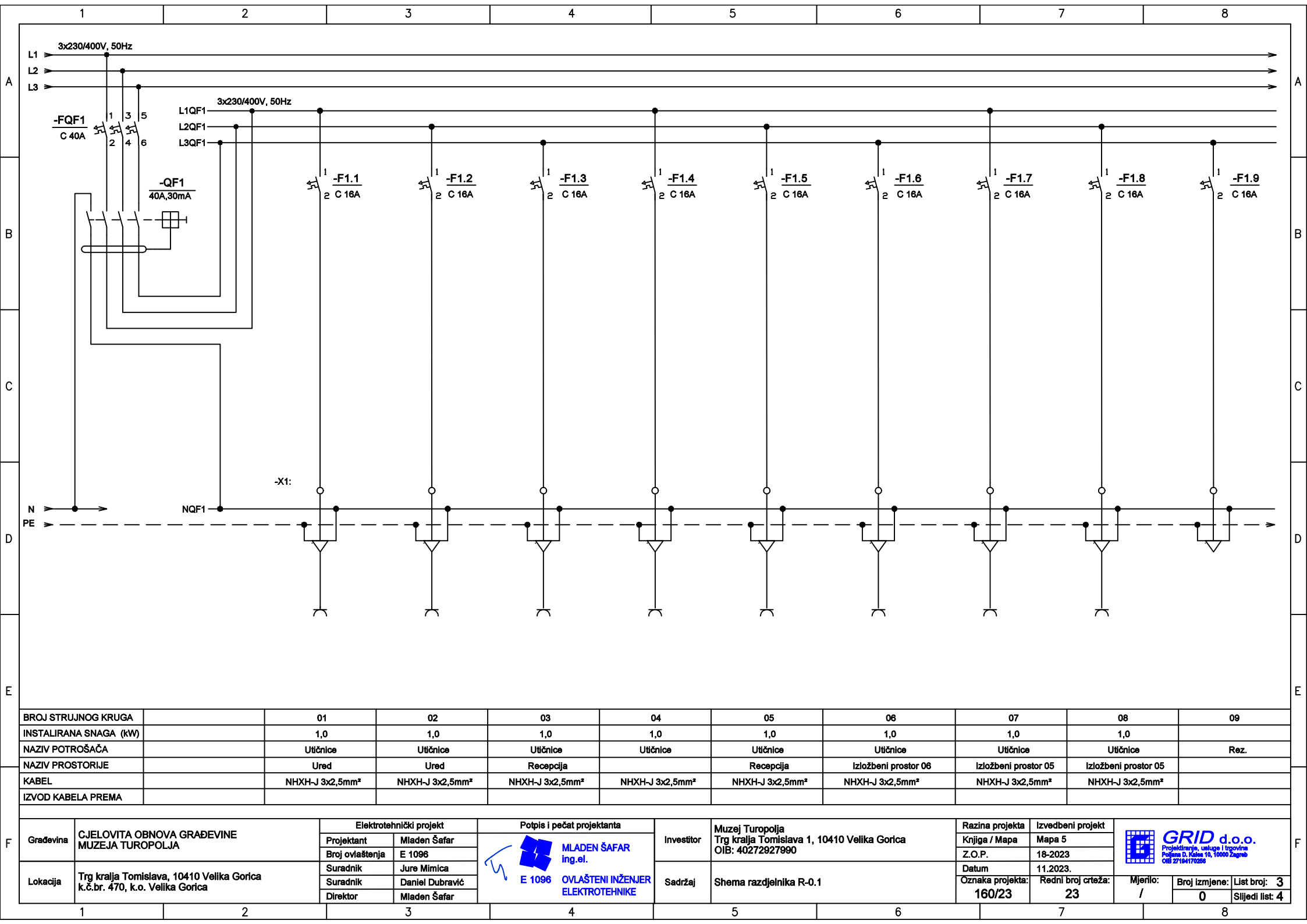
PI=14,8 kW
i=0,5
P=7,4 kW
cos φ=0,95
I=11,3 A

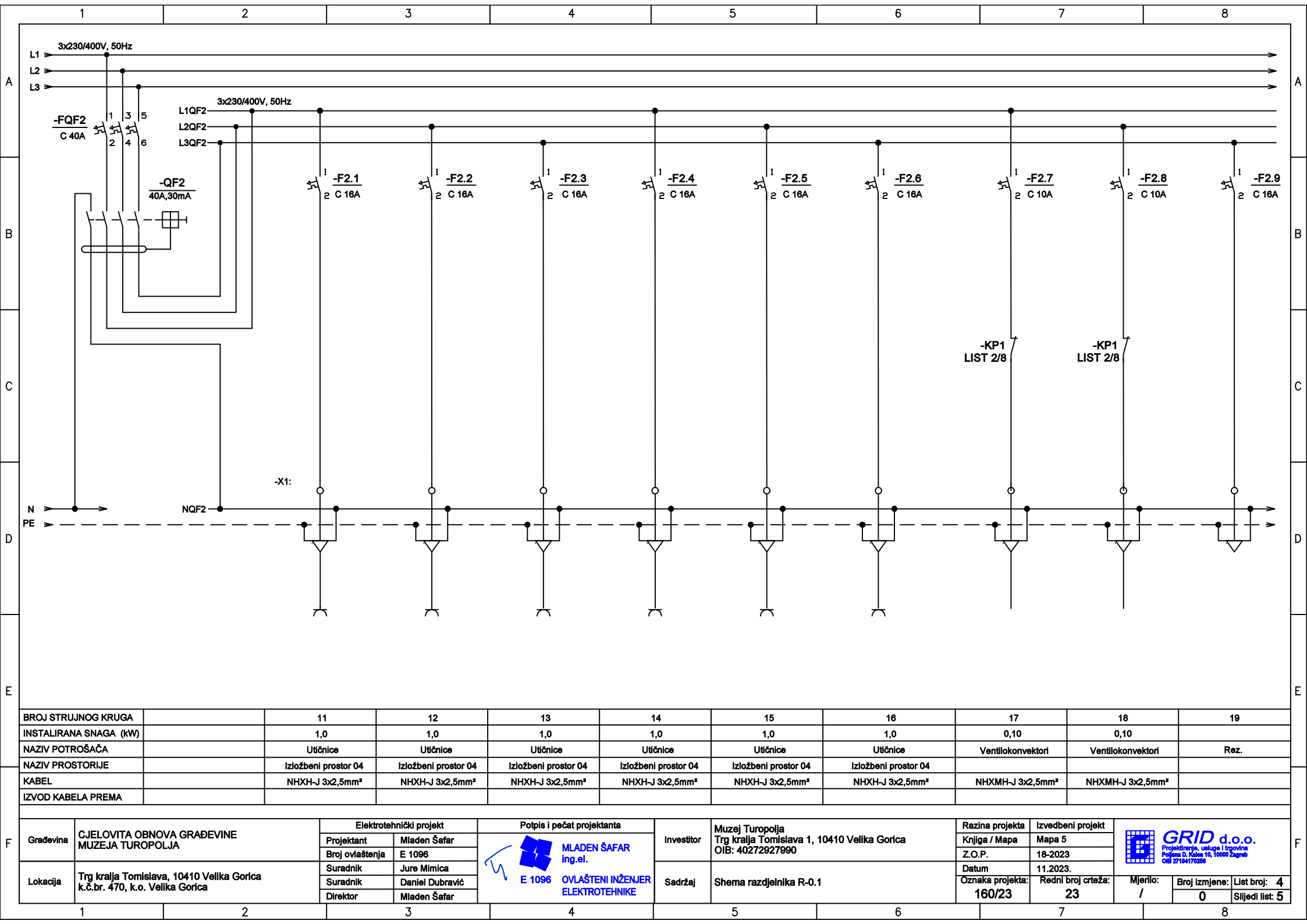
Napajanje iz GRO

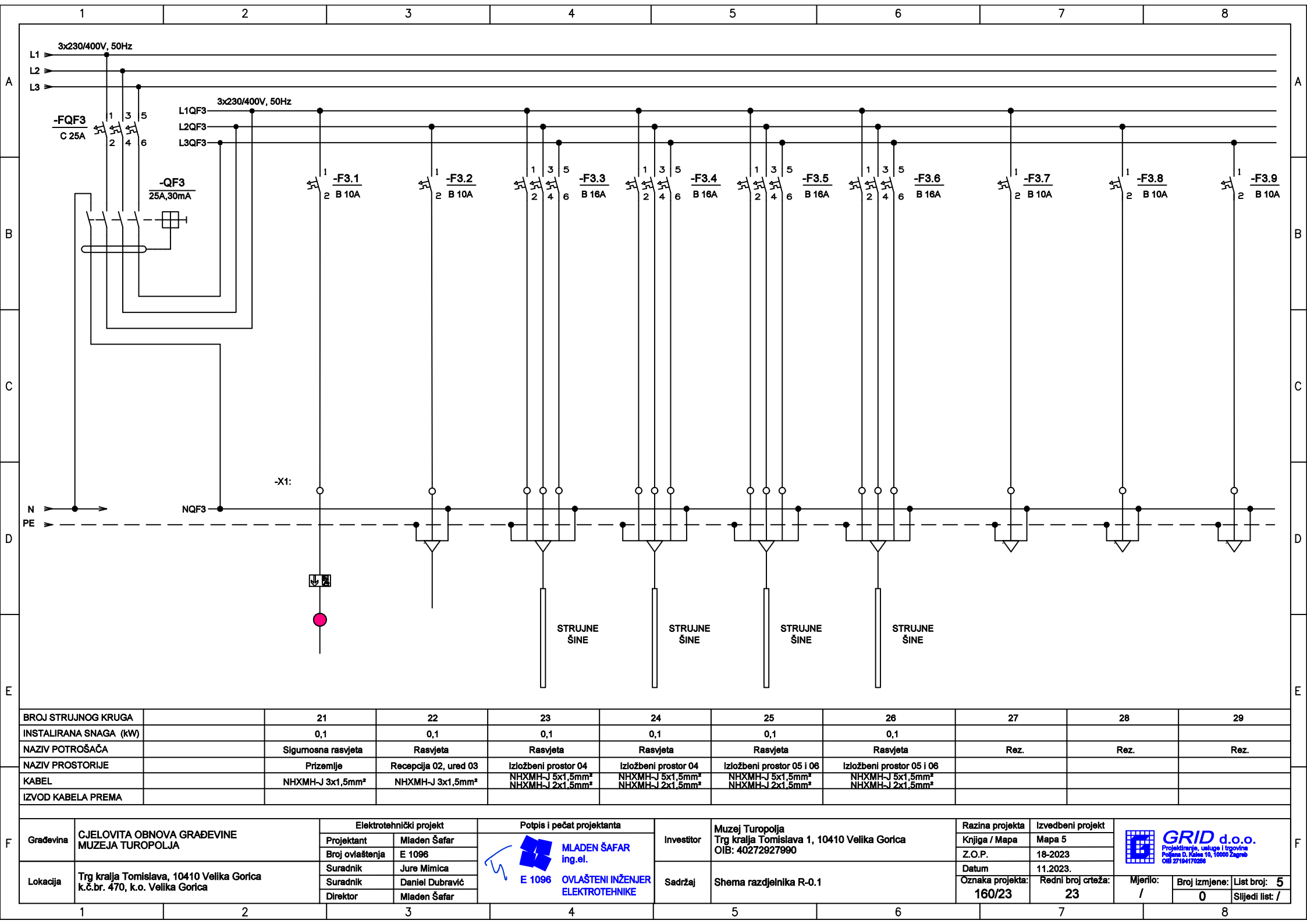
DOVOD IZ GRO
LIST 2/6 / KPP

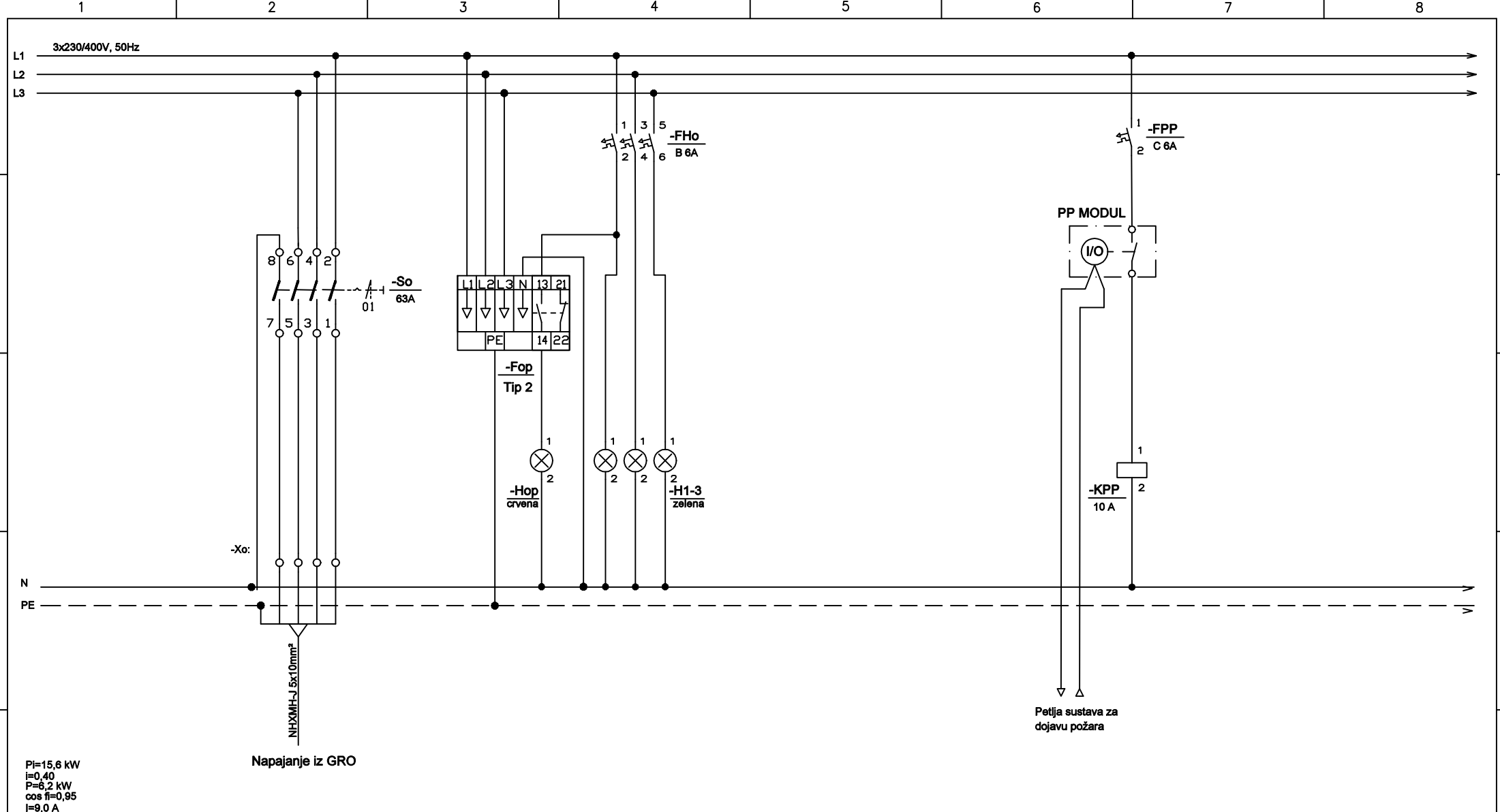
BROJ STRUJNOG KRUGA		
INSTALIRANA SNAGA (kW)		
NAZIV POTROŠAČA		
NAZIV PROSTORIJE		
KABEL		NHXH-J 3x1,5mm²
IZVOD KABELA PREMA		

Građevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnički projekt		Potpis i pečat projektanta 	Investitor	Muzej Turopolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Razina projekta	Izvedbeni projekt	 GRID d.o.o. Projektiranje, usluge i trgovina Poljana D. Kolesa 10, 10000 Zagreb OIB 27194170296		
		Projektant	Mladen Šafar				Knjiga / Mapa	Mapa 5			
		Broj ovlaštenja	E 1096				Z.O.P.	18-2023			
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica	Suradnik	Jure Mimica	Sadržaj	Schema razdjelnika R-0.1	Datum	11.2023.	Mjerilo: /	Broj izmjene: 0	List broj: 2	
		Suradnik	Daniel Dubravić			Oznaka projekta: 160/23	Redni broj crteža: 23				Slijedi list: 3
		Direktor	Mladen Šafar								







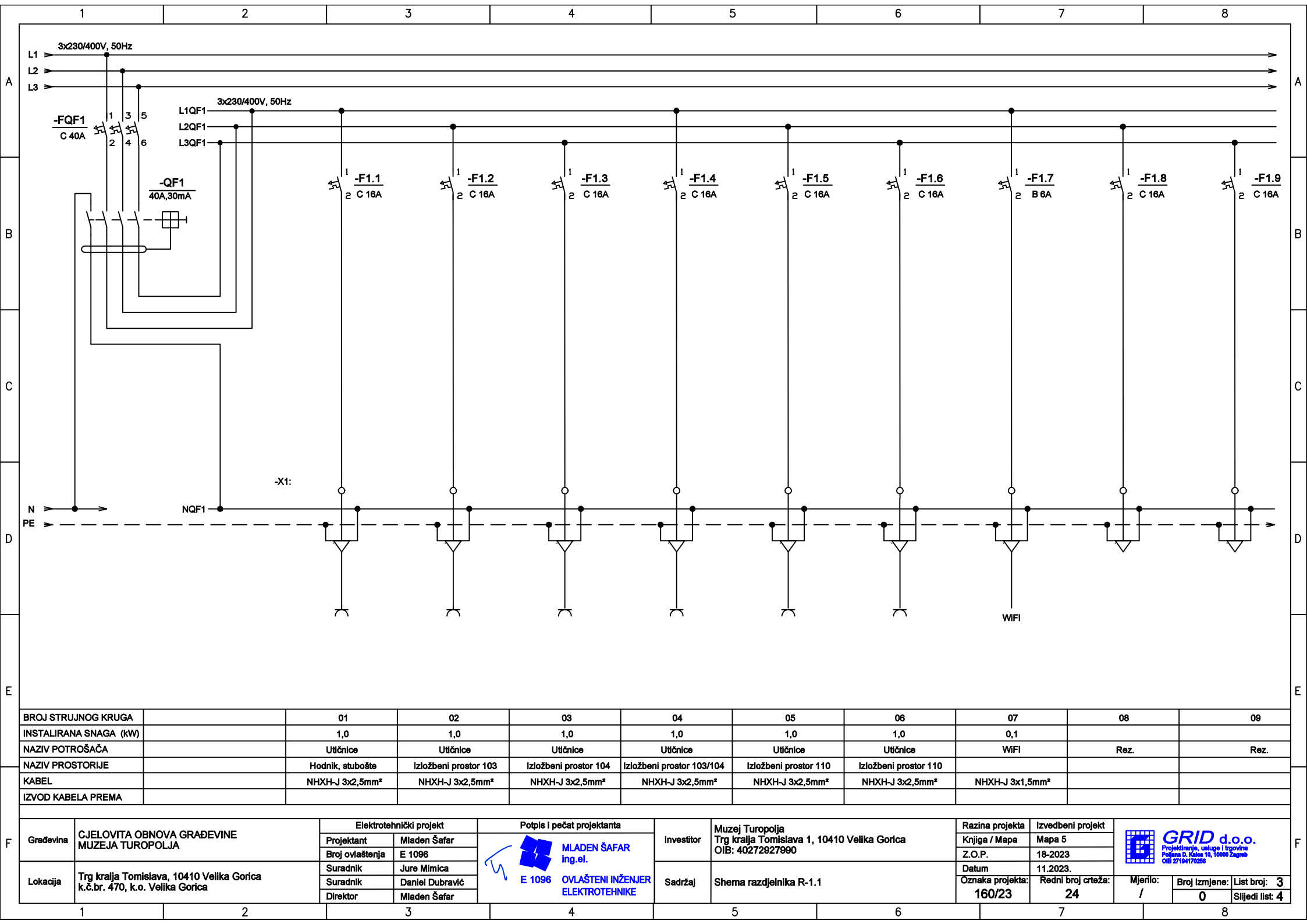


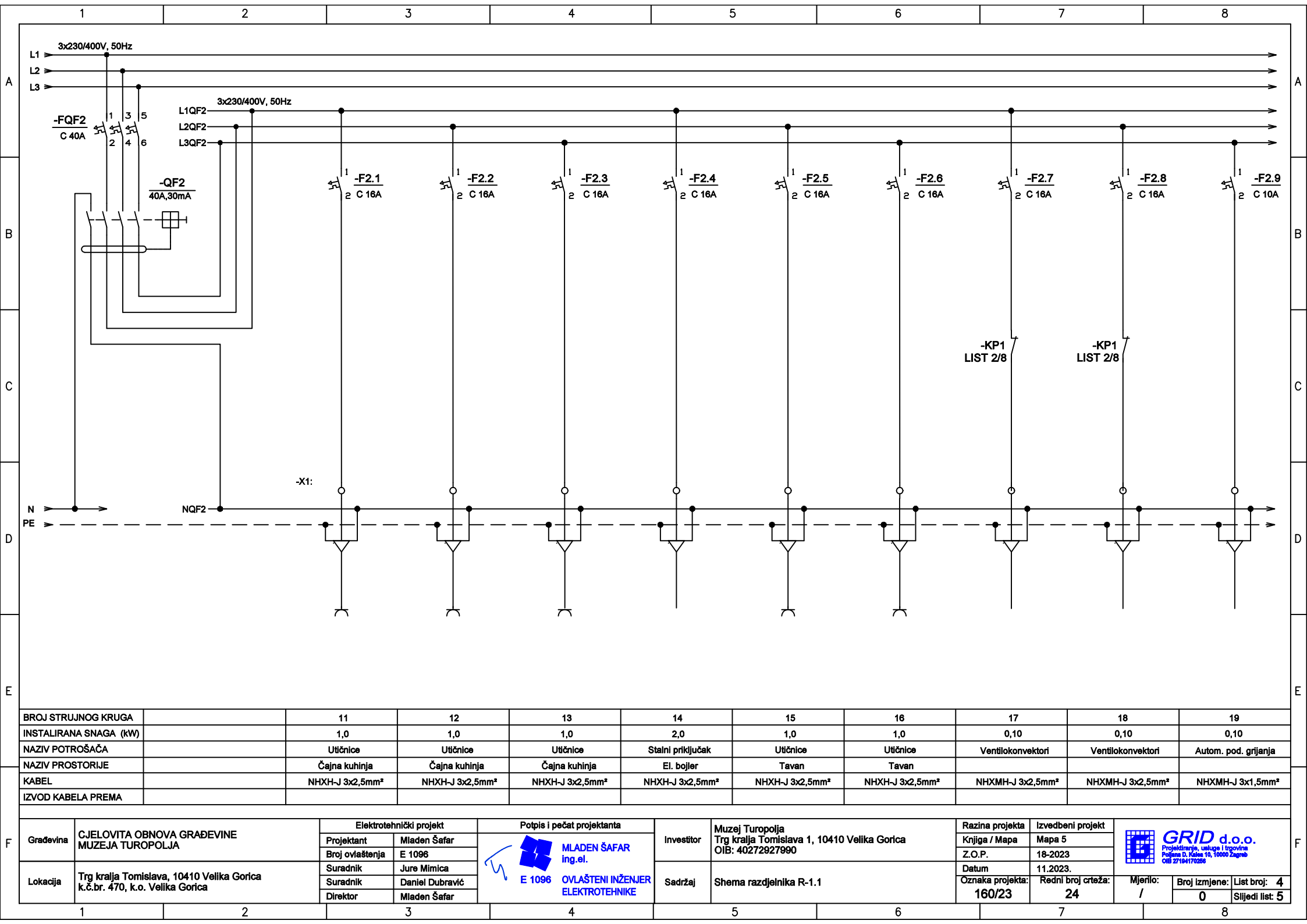
PI=15,6 kW
i=0,40
P=6,2 kW
cos φ=0,95
I=9,0 A

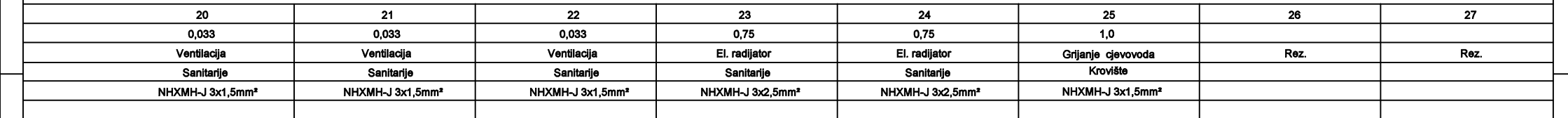
Napajanje iz GRO

BROJ STRUJNOG KRUGA		
INSTALIRANA SNAGA (kW)		
NAZIV POTROŠAČA		
NAZIV PROSTORIJE		
KABEL		
IZVOD KABELA PREMA		

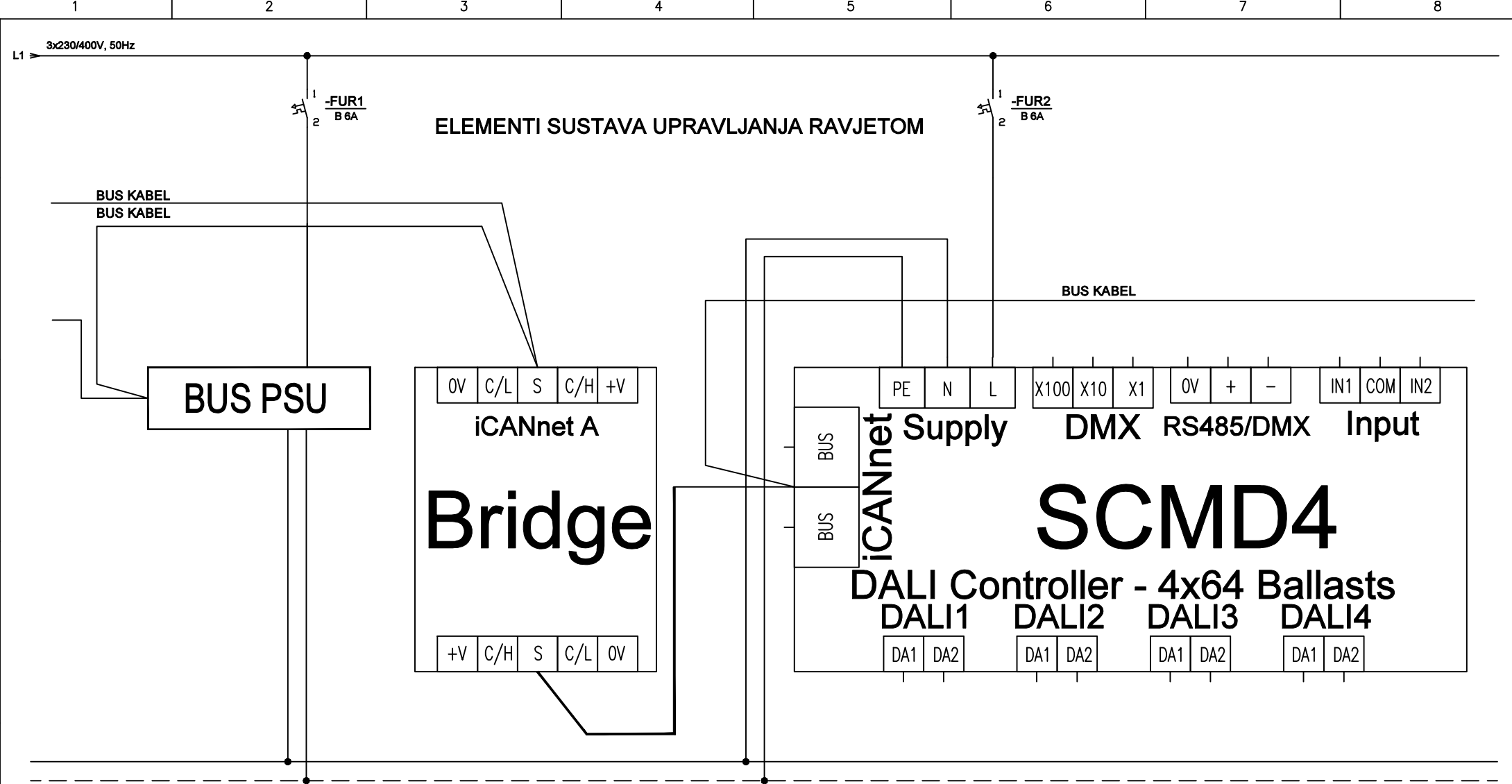
Građevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnički projekt		Potpis i pečat projektanta   E 1096 MLADEN ŠAFAR ing.el. Ovlašteni inženjer elektrotehnike	Investitor Muzej Turopolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Razina projekta		Izvedbeni projekt		 GRID d.o.o. Projektiranje, usluge i trgovina Poljana D. Kolesa 10, 10000 Zagreb OIB 27194170296
		Projektant	Mladen Šafar			Knjiga / Mapa	Mapa 5			
		Broj ovlaštenja	E 1096			Z.O.P.				
		Suradnik	Jure Mimica			Datum	11.2023.			
		Suradnik	Daniel Dubravić			Oznaka projekta:	Redni broj crteža:			
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica	Direktor	Mladen Šafar	Sadržaj Schema razdjelnika R-1.1		160/23	24	Mjerilo:	Broj izmjene:	List broj: 2
								/	0	Slijedi list: 3



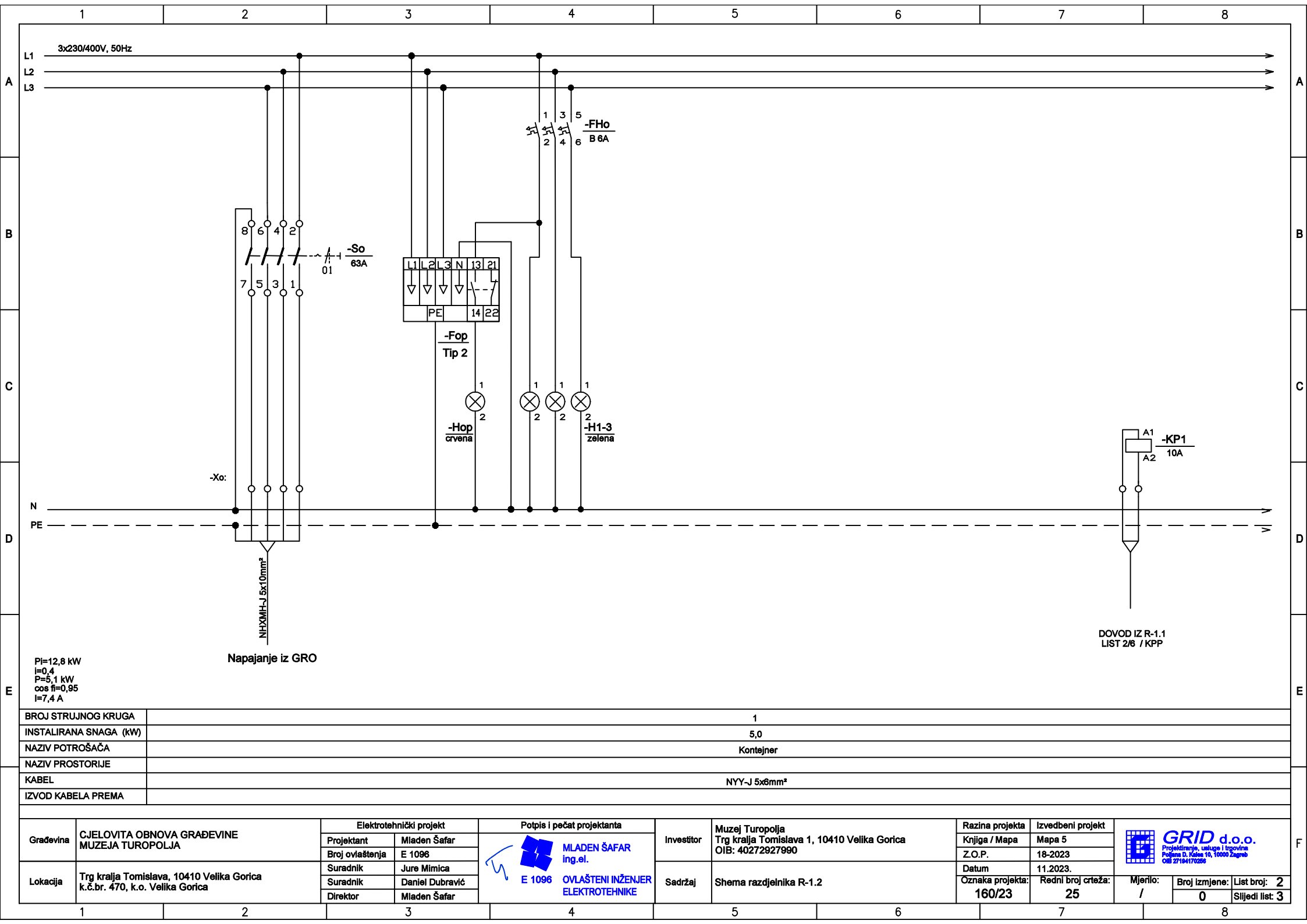


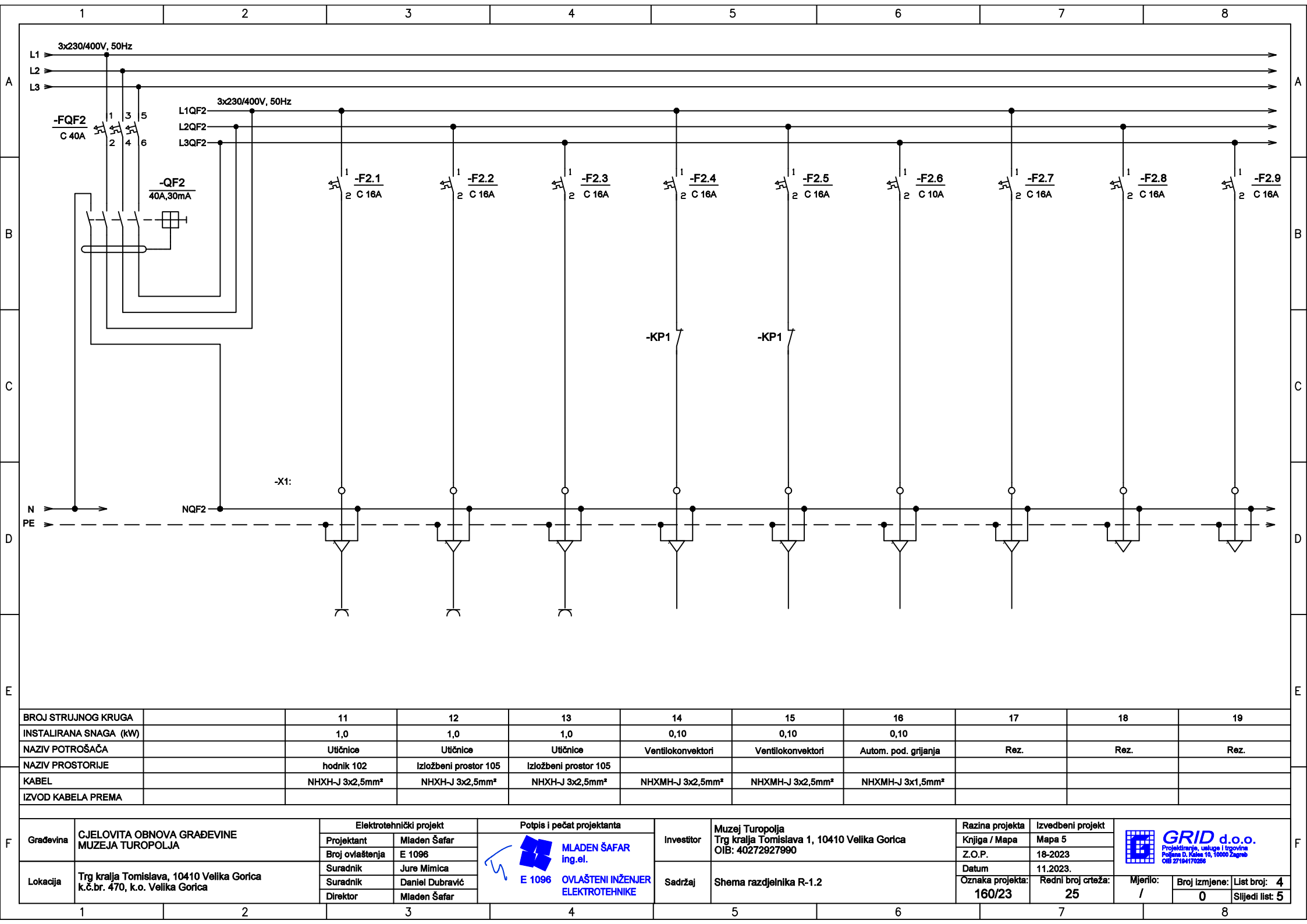


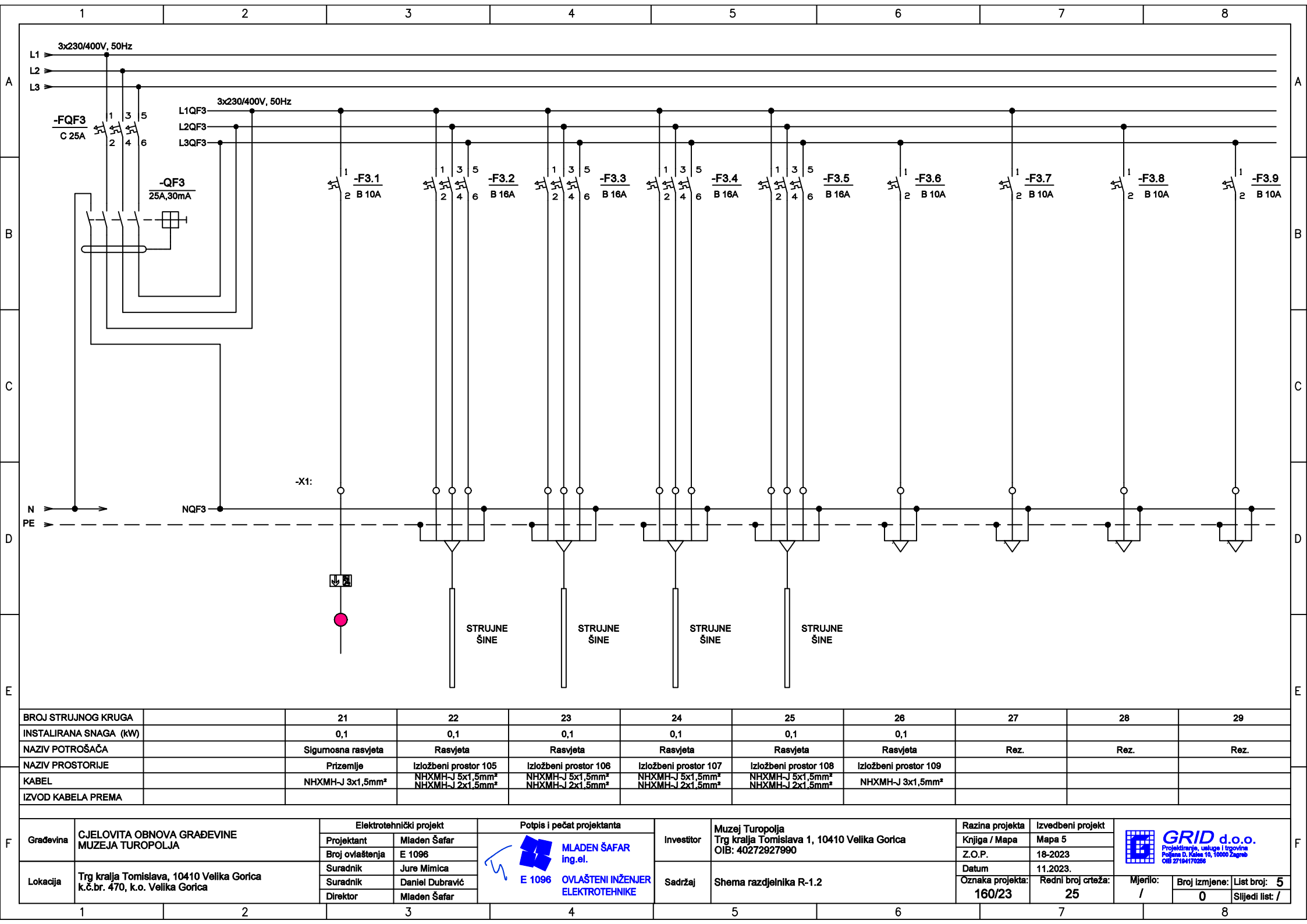
1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---



Građevina	CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA	Elektrotehnički projekt		Potpis i pečat projektanta   E 1096	Investitor	Muzej Turopolja Trg kralja Tomislava 1, 10410 Velika Gorica OIB: 40272927990	Razina projekta		Izvedbeni projekt		 GRID d.o.o. Projektiranje, usluge i trgovina Poljana D, Kolesa 10, 10000 Zagreb OIB 27164170286
		Projektant	Mladen Šafar				Knjiga / Mapa	Mapa 5			
		Broj ovlaštenja	E 1096				Z.O.P.	18-2023			
		Suradnik	Jure Mimica				Datum	11.2023.			
		Suradnik	Daniel Dubravić				Oznaka projekta:	Redni broj crteža:	Mjenilo:	Broj izmjene:	
Lokacija	Trg kralja Tomislava, 10410 Velika Gorica k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica	Direktor	Mladen Šafar	OVLASŦENI INŦENJER ELEKTROTEHNIKE	Sadržaj	Schema razdjelnika R-1.1	160/23	24	/	0	List broj: 7 Slijedi list: /







Investitor: **MUZEJ TUROPOLJA**
Trg kralja Tomislava 1, 10 410 Velika Gorica
OIB: 40272927990

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA**

Lokacija: **Trg kralja Tomislava, 10 410 Velika Gorica**
k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica

Br. projekta: **160/23**

ZOP: **18-2023**

Faza: **IZVEDBENI PROJEKT**

4. NACRTI

Investitor: **MUZEJ TUROPOLJA**
Trg kralja Tomislava 1, 10 410 Velika Gorica
OIB: 40272927990

Građevina: **CJELOVITA OBNOVA GRAĐEVINE MUZEJA TUROPOLJA**

Lokacija: **Trg kralja Tomislava, 10 410 Velika Gorica**
k.č.br. 470, k.o. Velika Gorica

Br. projekta: **160/23**

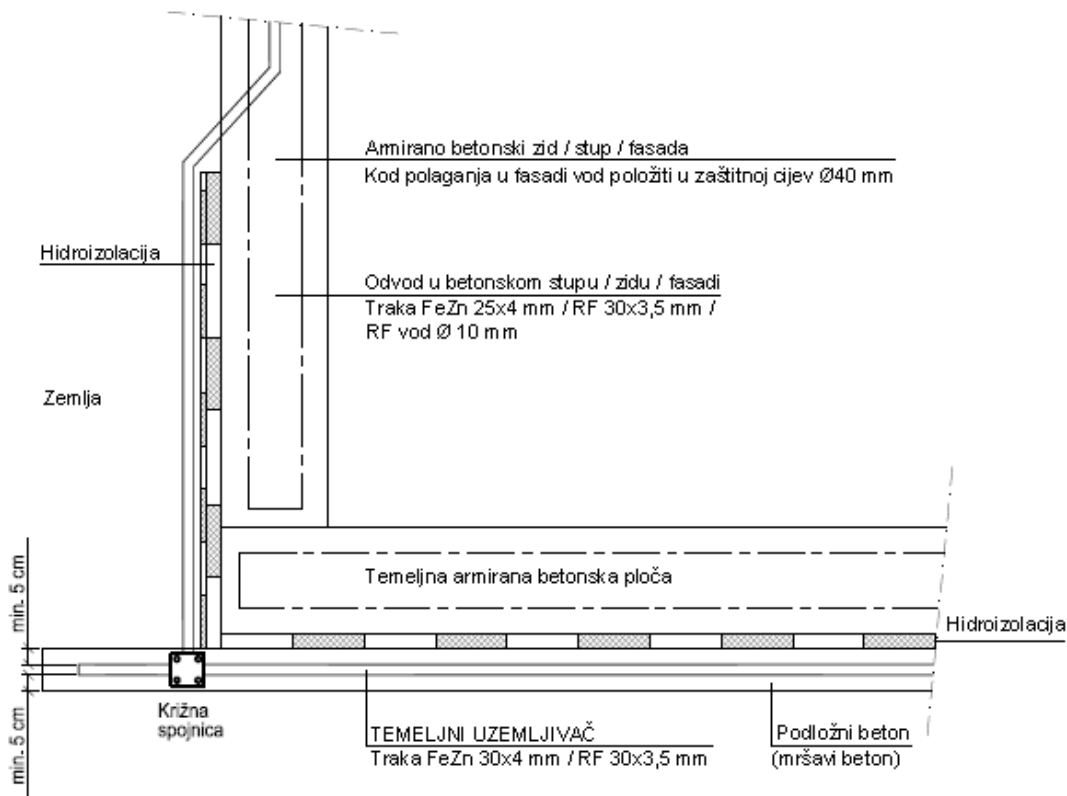
ZOP: **18-2023**

Faza: **IZVEDBENI PROJEKT**

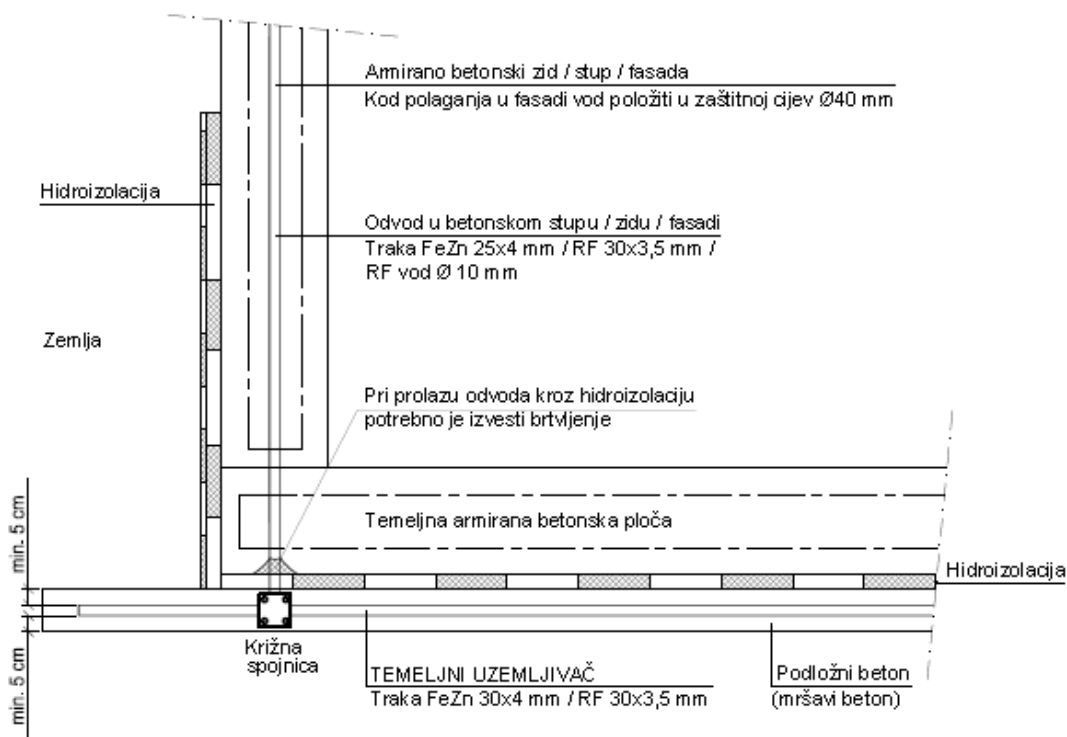
5. PRILOG

DETALJI IZVOĐENJA TEMELJNOG UZEMLJIVAČA

VARIJANTA 1



VARIJANTA 2



DETALJI IZVOĐENJA UZEMLJENJA | IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

