

INVESTITOR:
OPĆINA ŠTEFANJE
Štefanje 61
43246 ŠTEFANJE
OIB: 02595225846

GRAĐEVINA:
VATROEDUKA PARK

ZAHVAT:
IZGRADNJA GRAĐEVINE

LOKACIJA:
k.č.br. 949/1 k.o. Narta

OZNAKA MAPE / BR. T.D. 09386/24
zajednička oznaka projekta: 33/24

REDNI BROJ MAPE:
MAPA 5

RAZINA RAZRADE / NAMJENA PROJEKTA:
GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA / VRSTA PROJEKTA:
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

GLAVNI PROJEKTANT:
Alen Leljak, mag.ing.aedif.
ovlašteni inž. građevine G5916

(digitalni potpis)

PROJEKTANT:
Nenad Novak, dipl.ing.el.
ovlašteni inž. elektrotehnike E1987

(digitalni potpis)

DIREKTOR:
Nenad Novak, dipl.ing.el.

(digitalni potpis)

Lepoglava, studeni 2024.

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

MAPA 1	GLAVNI PROJEKT -Arhitektonski projekt „AL PRO ING“ d.o.o. T.D. 33/24 A
	Projektant: Ivana Erak, dipl.ing.arh., A 3516
MAPA 2	GLAVNI PROJEKT - Građevinski projekt „AL PRO ING“ d.o.o. T.D. 33/24 K
	- Projekt konstrukcije Projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif., G 5916
MAPA 3	GLAVNI PROJEKT -Građevinski projekt „AL PRO ING“ d.o.o. T.D. 33/24 ET
	- Projekt uštede energije i toplinske zaštite Projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif., G 5916
MAPA 4	GLAVNI PROJEKT -Građevinski projekt „AL PRO ING“ d.o.o. T.D. 33/24 ViO
	- Projekt vodovoda, odvodnje i manipulativnih površina Projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif., G 5916
MAPA 5	GLAVNI PROJEKT -Elektrotehnički projekt „CTing d.o.o.“; T.D. 09386/24
	- Elektrotehnički projekt Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el., E 1987
MAPA 6	GLAVNI PROJEKT -Strojarski projekt Ured ovlaštenog inženjera Mihael Slunjski T.D. 22/24
	- Strojarski projekt Projektant: Mihael Slunjski, mag.ing.mech., S 2082

SADRŽAJ MAPE

OPĆI DIO

Naslovna stranica.....	0
Popis mapa izvedbenog projekta	1
Sadržaj mape.....	2
Rješenje o imenovanju projektanta.....	3
Izjava o usklađenosti glavnog projekta s posebnim zakonima, propisima i uvjetima.....	4
1. TEHNIČKI OPIS	5
1.1. Elektroenergetske instalacije	6
1.2. Vanjska rasvjeta.....	8
1.3. Instalacije slabe struje.....	13
1.4. Instalacije zaštite od munje.....	13
2. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA	15
2.1. Proračun razdjelnica	16
2.2. Dimenzioniranje vodova.....	17
2.3. Proračun zaštite od indirektnog dodira	18
2.4. Proračun sustava zaštite od munje.....	18
2.5. Proračun uzemljivača	22
2.6. Proračun kabela vanjskih rasvjeta	23
2.7. Proračun rasvjete	27
2.8. Mjere zaštite na radu.....	38
2.9. Mjere zaštite od požara.....	38
3. PRIKAZ KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	40
3.1. Program kontrole i osiguranja kvalitete.....	41
3.2. Vijek trajanja projektirane elektro instalacije	42
3.3. Održavanje elektro instalacije.....	42
4. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE	44
5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM.....	46
5.1. Primijenjeni propisi	47
5.2. Gospodarenje otpadom	47

grafički prikazi

1. SITUACIJA – POSTOJEĆE INSTALACIJE
2. SITUACIJA – VANJSKA RASVJETA
2. TLOCRT TEMELJA SANITARIJA – TEMELJNI UZEMLJIVAČ
3. TLOCRT PRIZEMLJA SANITARIJA – RASVJETA I ENERGETIKA
4. TLOCRT PODNOŽJA TRIBINA – RASVJETA I ENERGETIKA
5. PREGLEDNA SHEMA NAPAJANJA
6. PREGLEDNI NACRT – TEMELJI RASVJETNIH STUPOVA
7. PREGLEDNI NACRT – KARAKTERISTIČNI PRESJEK KABELSKOG KANALA
8. JEDNOPOLNA SHEMA GLAVNOG RAZVODNOG ORMARA GRO
9. JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNI ORMAR SANITARIJA R1

Prema članku 51. Zakona o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) donosi se

R J E Š E N J E br. 09386/24
O IMENOVANJU PROJEKTANTA

PROJEKTANT:

Nenad Novak, dipl.ing.el.
ovlašteni inženjer elektrotehnike
Klasa: UP/I-310-34/05-01/1987
Urbr: 314-05-05-1
Upisan pod brojem **E1987**
s danom upisa **07. veljače 2005.**

FAZA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

GRAĐEVINA:

VATROEDUKA PARK
k.č.br. 949/1 k.o. Narta

INVESTITOR:

OPĆINA ŠTEFANJE

koji ispunjava uvjete iz gore navedenog Zakona.

Lepoglava, studeni 2024.

DIREKTOR

Nenad Novak, dipl.ing.el.

CTing d.o.o.
I. Mažuranića 4a, Lepoglava

IZJAVA PROJEKTANTA

na temelju Zakona o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
izjavljujem da je glavni elektrotehnički projekt, mapa 5, TD 09386/24 za zahvat:

Investitor: **OPĆINA ŠTEFANJE, Štefanje 61, 43246 ŠTEFANJE, OIB: 02595225846**
Zahvat: **VATROEDUKA PARK**
Lokacija: **k.č.br. 949/1 k.o. Narta**
ZOP: **33/24**

izrađen u skladu:

Uvjetima za građenje propisanim prostornim planovima:

- Prostorni plan uređenja Općine Štefanje „Odluka o izradi II. ID (Službeni vjesnik Općine Štefanje broj 1/21), Službeni vjesnik Općine Štefanje broj 5/06, 3/16 i 2/21.“

Posebnim uvjetima i uvjetima priključenja:

- HEP ODS Elektra Bjelovar, Petra Biškupa 5, Elektroenergetska suglasnost broj: 4006-70276921-100003286 od 30.10.2024.

Važećim Zakonima i Propisima:

- Općih uvjeta isporuke električne energije (NN 14/06).
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08, 33/10)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN br. 5/10 od 11.01.2010.).
- Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu NN mreže i pripadajućih transformatorskih stanica (Sl.list 13/78)
- Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (Sl.list 7/71 i 44/76)
- Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl.list 62/73)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
- Pravilniku o sustavima za dojavu požara (NN RH 56/1999)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (NN 62/94 i 32/97)
- Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN 44/12)
- Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12)
- Pravilniku o sustavima za dojavu požara (NN RH 56/99)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN RH 139/23).
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN RH 29/13, 87/15)
- Zakona o zaštiti na radu (NN RH 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).
- Zakona o zaštiti od požara (NN RH 92/2010, 114/22)

Lepoglava, studeni 2024.

PROJEKTANT:
Nenad Novak, dipl.ing.el.



1. TEHNIČKI OPIS

1.1. ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE

1.1.1. Napajanje i mjerenje

Predmet glavnog projekta je izrada projektne dokumentacije za Vatroeduka park u Narti, općina Štefanje. Predmetna građevina sastoji se od prostora za vježbu vatrogasne mladeži i seniora, košarkaškog igrališta, te objekata (sanitarije i nadstrešnica). Ovim projektom predviđene su nove električne instalacije sanitarija te vanjska rasvjeta prostora za vježbu, igrališta, nadstrešnice te parkirališta.

Za priključak građevine na NN mrežu izvesti će se SPMO ormar koji će se nalaziti na rubu parcele, u kojem će biti smješteno mjerenje električne energije. Novi priključak biti će snage 22,08kW trofazno, te će se napajati iz 1TS459 SREDNJA NARTA / izvod: NARTA.

Sve navedeno je u skladu sa izdanom Elektroenergetskom suglasnosti broj: 4006-70276921-100003286 izdane od HEP ODS d.o.o. Elektre Bjelovar od 30.10.2024. koja je sastavni dio ovog projekta.

Glavni osigurači će biti smješteni u priključnom ormariću.

Mjerenje el. energije bit će direktno mjerenje dvotarifnim 3-faznim brojilima 400/230 V, razreda točnosti 2 u priključnom ormaru.

Razdjelnica **GRO** biti će opremljena sa: glavnom sklopkom s daljinskim okidačem, zaštitnim uređajima diferencijalne struje greške (FID sklopke), katodnim odvodnicima prenapona, sklopnicima, grebenastim preklopkama i automatskim instalacijskim osiguračima.

Razdjelnica **R1** biti će opremljena sa: zaštitnim uređajima diferencijalne struje greške (FID sklopke), katodnim odvodnicima prenapona i automatskim instalacijskim osiguračima.

1.1.2. Rasvjeta i elektroenergetske instalacije

Rasvjeta građevina (sanitarije i nadstrešnica)

Rasvjetu izvesti nadgradnim LED svjetiljkama. Predviđeno je korištenje visokoučinkovitih svjetiljaka sa minimalnom učinkovitošću izvora svjetlosti.

Rasvjeta je projektirana na način da se postigne prosječna osnovna rasvijetljenost od 100 luxa u pomoćnim prostorima i komunikacijama. U većim prostorijama predviđena je glavna i sigurnosna (orijentacijska) rasvjeta, a za komunikacijske puteve projektirana je protupanična (nužna) rasvjeta.

Elektroenergetske instalacije

Opće elektroenergetske instalacije u objektu (rasvjeta, priključnice) izvesti vodovima tipa PP-Y i PP00-Y 1,5 i 2,5 mm² položenim podžbukno u PVC instalacijskim cijevima.

Povezivanje vodiča izvesti u razvodnim kutijama. Spajanje izvesti odgovarajućim spojnim materijalom.

Instalacijske sklopke - podžbukne, montirati u zid na 1,2 m visine od gotovog poda.

Priključnice – podžbukne, montirati u zid na visinu 0,4 m od poda.

Sve instalacije izvesti prema gore navedenim uputama ukoliko nacrtom nije označeno drukčije.

Sva metalna kućišta trošila i razvodno-rasklopnih uređaja moraju biti priključena na zaštitni vodič. Sve rasvjetne armature moraju imati poseban vijak za spajanje sa zaštitnim vodičem. Sve priključnice moraju imati zaštitni kontakt koji se spaja sa zaštitnim vodičem.

Potrebno je međusobno galvanski povezati sve metalne dijelove u objektu (metalni dijelovi opreme, sanitarni čvorovi), koji ne pripadaju el. instalaciji, te ih sve zajedno na razdjelnici povezati sa zaštitnim vodičem.

Treba poštivati propisane razmake između elektroenergetskih instalacija i instalacija slabe struje. Također treba poštivati propisane razmake između spomenutih instalacija i ostalih instalacija.

1.1.3. Zaštita od električnog udara

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

U glavnoj razdjelnici GRO neutralna i zaštitna sabirnica spojene su vidljivom rastavljivom vezom. Neutralni vodič (N vodič) ima isti stupanj izolacije kao i fazni (TN-C-S). Zaštitna sabirnica glavne razdjelnice GRO vezana je pocinčanom trakom $30 \times 4 \text{ mm}$ na sustav uzemljenja.

Najmanje u glavnoj razdjelnici ugrađena su odvodnici prenapona između faznih vodiča i zaštitne sabirnice te neutralnog vodiča i zaštitne sabirnice.

Da bi se omogućio siguran prilaz električnoj instalaciji u slučaju požara ili u slučaju potrebe za brзом intervencijom, predviđeno je postavljanje glavne sklopke u glavnoj razdjelnici kojim se može isključiti kompletna instalacija u objektu bilo direktnim djelovanjem na prekidač, bilo ručnim isključnim tipkalom čiji je radni kontakt ugrađen u strujni krug naponskog okidača.

1.1.4. Izjednačenje potencijala

Sve metalne mase veće od dva metra potrebno je uzemljiti kabelom P/F 10 mm^2 .

Sve metalne dijelove izljevnihi mjesta u sanitarijama treba spojiti pomoću bakrene obujmice i vodiča P/F 4 mm^2 na kutiju za izjednačenje potencijala.

1.2. VANJSKA RASVJETA

U sklopu ovog glavnog projekta predviđena je:

- ugradnja 5 komada novih metalnih stupova (kandelabera) visine 8m (oznake S1.1, S1.2, S1.4, S1.5, S1.6) na koje će se montirati konzola za montažu svjetiljki i po dva nova LED reflektora svaki snage max. 252W na svaki stup (oznake A1 u grafičkom dijelu)
- ugradnja jednog novog metalnog stupova (kandelabera) visine 8m (oznake S1.3) na koje će se montirati konzola za montažu svjetiljki i četiri nova LED reflektora svaki snage max. 252W na svaki stup (oznake A1 u grafičkom dijelu)
- ugradnja 2 nova dekorativnih metalnih stupova (kandelabera) visine 4m (oznake S2.5 i S2.6) na koje će se montirati nove dekorativne LED svjetiljke snage max. 45W (oznake A2 u grafičkom dijelu)
- ugradnja 6 komada novih metalnih stupova (kandelabera) visine 8m (oznake S3.1 do S3.6) na koje će se montirati nove LED svjetiljke snage max. 54W (oznake A3 u grafičkom dijelu)
- ugradnja 8 komada rasvjetnih stupića (oznake S2.1 do S2.4 i S2.7 do S2.10) s ugrađenom LED svjetiljkom snage max. 10W (oznake A4 u grafičkom dijelu)
- ugradnja 4 nadgradne LED svjetiljke snage max. 24W na krovnu konstrukciju nadstrešnice (oznake A5 u grafičkom dijelu)

Napajanje vanjske rasvjete će se izvesti:

- polaganjem kabela PP00-A 4x16mm² u cijev DWP fi50mm (za napajanje metalnih stupova rasvjete visine 8 m) uz koji se polaže traka za uzemljivanje FeZn 30x4mm
- polaganjem kabela PP00-Y 3x2,5mm² u cijev DWP fi40mm (za napajanje metalnih rasvjetnih stupova visine 4m i rasvjetnih stupića) uz koji se polaže traka za uzemljivanje FeZn 25x3mm

Za napajanje novih stupova i svjetiljki vanjske rasvjete predviđeno je polaganje kabela u zemlju na dubinu od 70 - 80 cm u položenu zaštitnu cijev. Za zatrpavanje zaštitne cijevi će se koristiti iskopani materijal, ako ne sadrži oštrog kamenja, koje bi moglo oštetiti cijev i kabel. Na 10 cm iznad kabela kao dodatna mehaničko-upozoravajuća zaštita, polažu se PVC štitnici za kabel, dužine po 1 m i širine 10 cm. Nakon polaganja kabela, zemlju u rovu treba dobro nabiti.

Za spajanje kabela napajanja rasvjetnih stupića predviđena je ugradnja dodatnih kutija u zaštiti min. IP65 u zemlju kraj temelja stupića.

Ukupna duljina trase kabela za napajanje vanjske rasvjete iznosi 580m

Instalirana snaga novih LED svjetiljaka iznosi 4,1kW.

Konačnu poziciju novih rasvjetnih stupova, određuje se po iskupu kontrolnih iskopa za svako novo rasvjetno mjesto, a eventualna odstupanja od rješenja usvojenog ovim projektom, tijekom izvođenja radova treba dogovoriti s nadzornim inženjerom.

1.2.1. Tehnički podaci

Prikaz tehničkih podataka pretpostavlja upotrebu uobičajenih materijala i opreme. Investitor pri izvođenju može zahtijevati ugradnju drugačije opreme i drugih proizvođača, pri čemu ta oprema treba zadovoljiti uvjete stabilnosti, čvrstoće i sigurnosti u upotrebi, bar na razini prikazanih u ovom projektu, što se dokazuje odgovarajućim, naknadno pribavljenim dokazima kvalitete.

Svjetiljke:

Tip:

Snaga svjetiljke:

Svjetlosni tok:

Klasa el. zaštite:

Ožičenje:

Reflektorska svjetiljka, nadgradna , oznake A1

LED 252W, 240V, 50Hz

min 35800 lm

I klasa (izvesti uzemljivanje)

Kabelom PP00-Y 3x1,5 mm²**Tip:**

Snaga svjetiljke:

Svjetlosni tok:

Klasa el. zaštite:

Ožičenje:

Dekoratívna svjetiljka, oznake A2

LED 45W, 240V, 50Hz

min 7400 lm

I klasa (izvesti uzemljivanje)

Kabelom PP00-Y 3x1,5 mm²**Tip:**

Snaga svjetiljke:

Svjetlosni tok:

Klasa el. zaštite:

Ožičenje:

Cestovna svjetiljka, oznake A3

LED 54W, 240V, 50Hz

min 8000 lm

I klasa (izvesti uzemljivanje)

Kabelom PP00-Y 3x1,5 mm²**Tip:**

Snaga svjetiljke:

Svjetlosni tok:

Klasa el. zaštite:

Ožičenje:

Rasvjetni stupić, oznake A4

LED 10W, 240V, 50Hz

min 700 lm

I klasa (izvesti uzemljivanje)

Kabelom PP00-Y 3x1,5 mm²**Tip:**

Snaga svjetiljke:

Svjetlosni tok:

Klasa el. zaštite:

Ožičenje:

LED nadgradna svjetiljka, oznake A5

LED 24W, 240V, 50Hz

min 2380 lm

I klasa (izvesti uzemljivanje)

Kabelom PP00-Y 3x1,5 mm²

Rasvjetni stupovi:

Tip:

Izvedba:

Visina:

Temelji:

Stožasti rasvjetni stup 4m

Stožasti rasvjetni stup, promjera 60 mm, za pričvršćenje na gotove betonske temelje 4 m.

Beton C16/20, 60x60x80 cm (+ 5 do 10 cm na zelenoj površini).

Tip:

Izvedba:

Visina:

Temelji:

Stožasti rasvjetni stup 8m

Stožasti rasvjetni stup, promjera 60 mm, za pričvršćenje na gotove betonske temelje 8 m.

Beton C16/20, 90x90x110 cm (+ 5 do 10 cm na zelenoj površini).

Kabel:

Nazivni napon:	$U_0/U = 0,6/1$ kV
Tip:	PP00-A 4x16 mm ² (VDE: NAYY; IEC: Al/PVC/PVC)
Izolacija i plašt:	Bešavni sloj PVC mase
Ispuna:	Omot od termoplastičnih traka
Približni vanjski promjer:	22 mm
Specifična masa kabela:	781 kg/km
Pakiranje:	1000 m, bubanj B-12 promjera 1200 m, širine 600 mm, mase (bez kabela) 170 kg
Nazivna opteretivost:	80 A
Stvarna opteretivost:	Idop = 69 A (u pretpostavljenim uvjetima polaganja)
Radni otpor:	$r = 5,76 \Omega/\text{km}$
Induktivni otpor:	$0,188 \Omega/\text{km}$
Radna temperatura:	70°C

1.2.2. Rasvjetni stupovi

Rasvjetne armature (svjetiljke) će se montirati na nove rasvjetne stupove visine 4m i 8m. Stupovi su izrađeni od pocinčanog željeza. Temeljna ploča pri dnu stupa je od pocinčane pločevine debljine 15 mm, s rupama za pričvršćenje rasvjetnog stupa na gotov temelj s ugrađenim sidrenim vijcima.

Na vrhu stup završava nasadnikom ili konzolom za određenu svjetiljku. Na stupove se instaliraju nove LED svjetiljke.

Na visini od oko 0,8 m iznad tla u šupljini rasvjetnog stupa nalazi se montažni prostor s poklopcem, u koji se montira razdjelnik. Kako su stupovi univerzalni (proizvode se sa različitim stupnjevima zaštite od korozije, mogu služiti kao nosači različitih svjetiljaka različitih proizvođača, te za različite razdjelnike), pri narudžbi uz tip stupova treba navesti vrstu zaštite od korozije, tip svjetiljke i proizvođača svjetiljke, te tip razdjelnika.

1.2.3. Svjetiljke i razdjelnici

Svjetiljke i razdjelnici spadaju u montažnu opremu i trebaju ih montirati stručni radnici.

Ukoliko investitor odluči ugraditi svjetiljke drugih proizvođača, prije odabira potrebno je izvršiti računsku kontrolu jednakosti rasvjete (svjetlotehnički proračun), što može rezultirati i drugačijom snagom pojedinog rasvjetnog mjesta.

Razdjelnici se montiraju u montažne prostore rasvjetnih stupova, a omogućuju prihvat kabela presjeka do 35 mm². Razdjelnici su opremljeni osiguračima 25/6 A i držačima kabela.

1.2.4. Temelji

Rasvjetni stupovi se pričvršćuju na betonske temelje. Temelji se izrađuju od betona marke C25/30. Ako se temelji ugrađuju u zelenu ili neuređenu površinu, temelj treba izdignuti iznad površine za 5-10 cm. Prilikom izrade u betonski temelj se pomoću šablone ugrađuju temeljni sidreni vijci. Ovi se vijci isporučuju zajedno s rasvjetnim stupovima ili čak i prije isporuke stupova, odmah po narudžbi, kako bi se temelji na vrijeme mogli pripremiti. Radi omogućavanja prolaza kabela kroz betonski temelj do šupljine stupa, u svaki betonski temelj ugrađuju se po dvije alkatene cijevi min. promjera 63 mm, u pravcima trase kabela. Dimenzije temelja osiguravaju statičku stabilnost rasvjetnih stupova u svakom tlu čija je nosivost jednaka ili veća od 20 N/cm².

1.2.5. Ožičenje

Ožičenje rasvjetnih stupova izvodi se kabelom PP-Y 3x1,5 mm². Raspored svjetiljki po fazama treba biti ravnomjeran, kako je predviđeno na nacrtu. Žuto-zelena žila spaja se na vijak za uzemljenje u montažnom prostoru rasvjetnog stupa i na kućište armature svjetiljke.

1.2.6. Polaganje kabela

Kabel se polaže u zemlju na dubinu od 70 - 80 cm u položenu zaštitnu cijev. Za zatrpavanje zaštitne cijevi će se koristiti iskopani materijal, ako ne sadrži oštrog kamenja, koje bi moglo oštetiti cijev i kabel. Na 10 cm iznad kabela kao dodatna mehaničko-upozoravajuća zaštita, polažu se PVC štitnici za kabel, dužine po 1 m i širine 10 cm. Nakon polaganja kabela, zemlju u rovu treba dobro nabiti. Kod paralelnog polaganja dva kabela, treba ih polagati tako da između njih ostane minimalni razmak od 7 cm.

Kabeli će se križati s podzemnim instalacijama drugih namjena, te je obavezan ručni iskop kabelskog kanala na mjestima križanja.

Način križanja i paralelnog vođenja kabela s instalacijama drugih namjena, prikazani su u grafičkim priložima u ovom projektu kao i ostali detalji spajanja i polaganja kabela.

1.2.7. Zaštita od neizravnog dodira

Zaštita od neizravnog dodira ostvaruje se osiguračima na početku kabela, u samostojećem ormaru javne rasvjete iz kojeg se rasvjeta napaja električnom energijom. Sistem zaštite je TN-C, nadopunjen zajedničkim uzemljivačem.

U slučaju nastanka kvara postići će se zaštita od previsokog napona dodira isključenjem strujnog kruga pripadajućim osiguračem. Eventualno nastali kvar na bilo kojem stupu, prouzročiti će struju kvara veličine veće od struje isključenja osigurača na početku kabela. Provjera ovog uvjeta provedena je proračunima, a kao dokaz funkcionalnosti zaštite od neizravnog dodira, prije puštanja u pogon treba izmjeriti otpor petlje kratkog spoja na najudaljenijem rasvjetnom stupu. Izlaz se ne smije pustiti u pogon ako je izmjereni otpor petlje kratkog spoja veći od vrijednosti dobivene izrazom:

$$R_p \leq \frac{U_f}{2,5 \cdot I_{n-os}}, \text{ gdje je:}$$

- R_p - Otpor petlje kratkog spoja (Ω)
 U_f - Fazni napon (230 V)
 I_{n-os} - Nazivna struja ugrađene patrone osigurača

Ovisno o nazivnoj struji patrone osigurača na početku kabela, otpor petlje kratkog spoja, mjeren u bilo kojem stupu tog strujnog izlaza, ne smije biti veći od vrijednosti:

Nazivna struja patrone osigurača (A)	Dozvoljeni otpor petlje kratkog spoja (Ω)
6	15,33
10	9,20
16	5,75
25	3,68
35	2,63
50	1,84

Pri izračunu očekivanog otpora petlje kratkog spoja nije uzet u obzir utjecaj uzemljivača, što ide u prilog veće sigurnosti. No, u slučaju da to pogonski uvjeti zahtijevaju, na temelju izmjerenog otpora petlje kratkog spoja može se usvojiti i veća nazivna vrijednosti osigurača u trafostanici, pri čemu se onda dobije po izrazu:

$$I_{n-os} \leq \frac{U_f}{2,5 \cdot R_p}$$

1.2.8. Uzemljenje

Duž cijele trase kabela, u zajednički kanal polaže se i pocinčana traka FeZn 30x4 mm, koje služi kao zajednički uzemljivač. Ovaj se uzemljivač, posredstvom kraćih komada jednakog presjeka, spaja na svaki rasvjetni stup, na vijak za uzemljenje. U svakom se rasvjetnom stupu izvodi i spoj nul-vodiča na konstrukciju stupa, za što postoji obilježen kontakt

u montažnom prostoru svakog rasvjetnog stupa. U montažne prostore zadnjih stupova, osim navedenih mjera zajedno s kablom treba dovesti i poseban namjenski spoj sa uzemljivačem. Taj se spoj izvodi bakrenim P vodičem 16 mm² s izolacijom žuto-zelene boje i spaja se na nul-vodič i vijak za uzemljenje u montažnom prostoru. Međusobno spajanje bakrenog užeta, kao i spojevi s P vodičem treba izvoditi kompresionim bakrenim spojnica.

Otpor uzemljenja mjeren u trafostanici, nakon spajanja uzemljenja projektirane rasvjete ne smije biti veći od **5 Ω**.
Otpor uzemljenja mjeren na krajnjim rasvjetnim stupovima, bez spoja na nul-vodič, ne smije biti veći od **10 Ω**.

Utvrdi li se mjerenjem, da su otpori uzemljenja na navedenim mjestima veći od gornjih vrijednosti, u dogovoru sa projektantom uzemljenje treba popraviti izvedbom dodatnih uzemljivača, dok se ne zadovolje zadane vrijednosti.

1.3. INSTALACIJE SLABE STRUJE

S obzirom na namjenu građevine ne izvode se instalacije slabe struje.

1.4. INSTALACIJE ZAŠTITE OD MUNJE

1.4.1. Općenito

Svrha sustava zaštite od munje, odnosno gromobranske instalacije je da zaštititi građevinu u slučaju izravnog udara munje, kao i ljudske živote i okolinu od opasnih posljedica koje bi nastale udarom munje u nezaštićenu građevinu. Udar munje u građevinu može prouzročiti štetu na građevini, ljudima u njoj i njenom sadržaju, uključujući kvarove unutarnjih sustava. Štete i kvarovi se mogu proširiti na okolinu građevine i mogu čak utjecati na lokalni okoliš. Razmjeri tog širenja ovise o značajkama građevine kao i o značajkama udara munje. Za učinke udara munja važne su sljedeće glavne značajke građevina:

- konstrukcija (npr. drvo, opeka, beton, armirani beton, čelične konstrukcije);
- funkcija (stambena zgrada, ured, poljoprivredno gospodarstvo, kazalište, hotel, škola, bolnica, muzej, crkva, zatvor, robna kuća, banka, tvornica, industrijsko postrojenje, sportsko igralište);
- ljudi u zgradi i sadržaj (osoblje i životinje, ima li zapaljivih ili nezapaljivih materijala, eksplozivnih ili neeksplozivnih materijala, električkih ili elektroničkih sustava s niskom ili visokom izolacijskom čvrstoćom na udarni napon);
- opskrbi vodovi (elektroenergetski vodovi, telekomunikacijski vodovi, cjevovodi);
- postojeće ili predviđene zaštitne mjere (npr. zaštitne mjere za smanjenje fizičkih šteta i opasnosti za život, zaštitne mjere za smanjenje kvarova unutarnjih sustava);
- razmjeri širenja opasnosti (građevine s otežanom evakuacijom ili građevine u kojima može nastati panika, građevine opasne za okolinu, građevine opasne za okoliš).

Učinci udara munje na stambene građevine su proboj električne instalacije, požar i materijalne štete. Štete su obično ograničene na predmete istaknute u smjeru točke udara ili prema stazi struje munje. Kvar električne ili elektroničke opreme i ugrađenih sustava (npr. TV prijemnika, računala, modema, telefona, itd.). Zaštita od munje mora biti izveden tako da atmosfersko pražnjenje može odvesti u zemlju bez štetnih posljedica i tako da pri odvođenju atmosferskog pražnjenja ne dođe do preskoka. Pri tome treba imati u vidu da su za vrijeme udara groma ljudi i predmeti u neposrednoj blizini odvoda uvijek ugroženi.

1.4.2. Temeljni uzemljivač

Kao uzemljivač koristiti će se betonsko željezo u temeljima i pocinčana traka FeZn 30x4 mm. Traku polagati u temelje po betonskom željezu ili ispod temelja.

Svaki cca 2 m spojiti traku na betonsko željezo zavarivanjem, (slučaj polaganja trake po betonskom željezu).

Beton temelja mora odgovarati kvaliteti marke betona MB 250 što znači da 1 m³ betona mora sadržati 300 kg cementa). Međusobna spajanja betonskog željeza u temeljima izvesti zavarivanjem ili sa križnim spojnica za spoj FeZn trake i armature. U tu svrhu izvedeni varovi moraju biti visoke kvalitete i mehanički potpuno besprijekorni.

Prilikom polaganja trake u beton izvoditi spojeve sa gromobranskim odvodima pomoću križnih spojnica, te iste nakon spajanja zaliti bitumenom.

Iz uzemljivača potrebno je izvući posebne izvode za uzemljenje vanjske rasvjete, metalnih konstrukcija građevine, metalne dijelove fasada,...

Otpor uzemljivača mjeriti prvi put nakon završetka temelja. Ukoliko mjerenjem utvrđeni otpor ne zadovoljava popraviti ga trakastim uzemljivačem potrebne dužine. Izmjereni otpor mora iznositi manje od 10Ω. Po završetku objekta izvršiti detaljno pregledavanje dostupnih dijelova gromobranske instalacije, kao i konačno mjerenje otpora rasprostiranja uzemljivača.

Mjerenje otpora rasprostiranja izvoditi U - I metodom u odnosu na neki udaljeni uzemljivač.

Podatke obavezno unijeti u građevinski dnevnik.

1.4.3. Vodovi i spojevi

U temelju se na betonsko željezo polaže traka Fe-Zn 30x4mm. Međuspojeve trake temeljnog uzemljivača izvesti atestiranim križnim spojnica.

Spojeve dijelova gromobranske instalacije sa metalnom konstrukcijom građevine izvesti tipskim spojnica. Atestiranim spojnica ili zavarivanjem. Svi spojevi moraju biti izvedeni tako da se ne mogu olabaviti.

1.4.4. Metalne mase

Sve veće metalne mase na objektu vezati na uzemljenje građevine. Spojeve izvesti zavarivanjem ili tvrdim lemom. Ostale metalne mase u objektu će preko sistema zaštite od previsokog dodirnog napona biti povezane na uzemljenje građevine. Ovim povezivanjem na zajedničko uzemljenje postiže se izjednačavanje potencijala svih metalnih masa.

U svim strojarnicama i pogonskim prostorijama obavezno položiti prsten za uzemljenje. Isti pretpostavlja polaganje trake FeZn 20x3mm po obodu prostorije, na koje se vežu metalne mase (oprema) unutar predmetnih prostorija.

Posebnu pažnju posvetiti uzemljenju metalnih okvira vrata, metalnih ograda, te metalnih dijelova strojarske i hidro opreme.

Obaveza je svakog izvođača radova da izvrši kvalitetno uzemljenje svoje opreme koju ugrađuje, a za koju je potrebno uzemljenje. Prije samog izvođenja svi izvođači trebaju predložiti popis točaka za uzemljenje svoje opreme, te isti proslijediti izvođaču gromobranske instalacije i uzemljenja, kako bi isti optimalno priredio trase za povezivanje na centralno uzemljenje građevine.

Za uzemljenje metalnih masa opreme parka (sprave za vježbanje i sl.) potrebno je izvesti fiksni spoj s trakom FeZn 30x4mm iz uzemljivača koji je položen u kabelski kanal JR.

Projektant:
Nenad Novak, dipl.ing.el.



2. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

2.1. PRORAČUN RAZDJELNICA

Glavni razvodni ormar GRO - $U = 0,4 \text{ kV}$; $\cos\varphi = 0,95$; $\eta = 1$

	GRO		
TROŠILO	$P_i \text{ (kW)}$	f_i	$P_m \text{ (kW)}$
Rasvjeta	4,10	0,80	3,28
Energetika	24,40	0,55	13,42
R1	5,44	0,85	4,62
UKUPNO (kW):	33,94	0,63	21,32
$I = P_m / (3^{0,5} \times U \times \cos\varphi \times \eta)$	32,4 A		
Tip kabela/cijev:	FG16OR16 5×16 mm ²		

Razvodni ormar sanitarija R1 - $U = 0,4 \text{ kV}$; $\cos\varphi = 0,95$; $\eta = 1$

	R1		
TROŠILO	$P_i \text{ (kW)}$	f_i	$P_m \text{ (kW)}$
Rasvjeta	0,80	0,80	0,64
Energetika	8,00	0,60	4,80
UKUPNO (kW):	8,80	0,62	5,44
$I = P_m / (3^{0,5} \times U \times \cos\varphi \times \eta)$	8,3 A		
Tip kabela/cijev:	FG16OR16 5×6 mm ²		

2.2. DIMENZIONIRANJE VODOVA

a) Jednofazni priključak

- Pad napona se izračunava prema slijedećoj formuli

$$u\% = \frac{2 * l * P * \rho * 10^5}{U^2 * A}$$

gdje su:

- U - nazivni napon 230 V
P - snaga potrošača na kraju voda
l - dužina vodiča
A - presjek vodiča
 ρ - specifični otpor kabela

	Presjek vodiča 1,5 mm ²					
Priključena snaga P(kW)	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5
Kritična dužina vodiča l (m)	47	55	66	83	110	132
	Presjek vodiča 2,5 mm ²					
Priključena snaga P(kW)	2,5	2,2	2,0	1,5	1	0,5
Kritična dužina vodiča l (m)	44	50	55	83	110	132

b) Trofazni priključak

- Pad napona se izračunava prema slijedećoj formuli

$$u\% = \frac{l * P * \rho * 10^5}{U^2 * A}$$

gdje su:

- U - nazivni napon 400 V
P - snaga potrošača na kraju voda
l - dužina vodiča
A - presjek vodiča
 ρ - specifični otpor kabela

	Presjek vodiča 1,5 mm ²					
Priključena snaga P(kW)	4,0	3,5	3,0	2,5	2	1,5
Kritična dužina vodiča l (m)	100	114	133	160	200	268
	Presjek vodiča 2,5 mm ²					
Priključena snaga P(kW)	5	4	3,5	3	2,5	2
Kritična dužina vodiča l (m)	133	166	191	222	267	335

S obzirom da su dužine izvoda u ovom objektu za pojedina opterećenja manja od kritičnih dužina to će i padovi napona koji će se pojaviti biti znatno manji od 3%.

2.3. PRORAČUN ZAŠTITE OD INDIREKTOG DODIRA

Za sigurno djelovanje zaštite od neizravnog dodira automatskim isključenjem opskrbe zaštitnom strujnom sklopkom (RCD), mora biti ispunjen uvjet

$$R_A \times I_A \leq 50$$

gdje je $I_A = 0,03$ A, nazivna diferencijalna proradna struja zaštitnog uređaja (RCD) za varijantu diferencijalnog zaštitnog uređaja veće nazivne proradne struje s da će za veću vrijednost nazivne struje biti definiran manji otpor uzemljenja.

$$R_a \leq \frac{50}{0,03} = 1667\Omega$$

Uzemljivač će biti izveden s pocinčanom trakom 30x4 mm.

U slučaju da izmjerena vrijednost otpora premašuje proračunatu vrijednost, potrebno je u dogovoru s projektantom izvesti polaganje dodatnog uzemljivača radi smanjenja otpora na proračunatu vrijednost.

2.4. PRORAČUN SUSTAVA ZAŠTITE OD MUNJE

Rizik i sastavnice rizika

Rizik R je vrijednost prosječnih godišnjih gubitaka. Odgovarajući rizik treba izračunati za svaku vrstu gubitka koja se može dogoditi na građevini ili na napojnom vodu. S povećanjem vjerojatnosti udara munja povećava se rizik, a time i vjerojatnost nastanka štete i gubitaka. Postavljanjem zaštite smanjuje se rizik. Dakle, smanjuje se i vjerojatnost udara unutar zaštićenog prostora, a time se smanjuju i vjerojatnosti nastanka štete i gubitka (učinka munje).

Rizici koji se proračunavaju za građevinu su:

- R₁: rizik gubitka ljudskih života,
- R₂: rizik gubitka javne opskrbe,
- R₃: rizik gubitka kulturnog nasljeđa,
- R₄: rizik gubitka gospodarskih vrijednosti.

Zaštita od munje je nužna ako je rizik R (R₁ do R₄) veći od prihvatljivog rizika R_T.

$$R > R_T$$

U tom slučaju poduzet će se zaštitne mjere da bi se rizik R (R₁ do R₄) smanjio na prihvatljivu razinu R_T.

$$R \leq R_T$$

Vrijednosti prihvatljivog rizika R_T određuje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva. Prema *Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08)*, sustav nije potreban za građevine za koje je procjenom rizika udara munje dokazano da je rizik manji od:

- 1:100 000 za rizik gubitka ljudskih života,
- 1:1000 za ostale rizike.

U proračunu rizika vrijednost prihvaćena za gustoću udara munje (N_c) uspoređuje se s vrijednostima očekivane učestalosti izravnog udara u objekte (N_d). Navedena usporedba vrijednosti omogućuje zaključak je li sustav zaštite od djelovanja munje potreban i koja je potrebna zaštitna razina. Kada je N_d ≤ N_c zaštita od munje još uvijek nije potrebna. Ako je N_d > N_c mora se postaviti sustav zaštite od udara munje s učinkovitošću (E):

$$E \geq 1 - \frac{N_c}{N_d}$$

Tablica 2. Čimbenik utjecaja okoline

Relativni položaj objekta	C1
Objekt postavljen u područje skupa s objektima ili stablima	0,25
Objekt je okružen nižim objektima	0,5
Samostojeći objekt, unutar udaljenosti 3H nema drugih	1
Samostojeći objekt na sljemenu nekog brežuljka ili predgorja	2

Tablica 3. Koeficijent strukture građevine

Strukturni koeficijent	C2		
Gradivo krova	Metali	Obično gradivo	Zapaljivo gradivo
Struktura gradiva zidova			
Metali	0,5	1	2
Obično gradivo	1	1	2,5
Zapaljivo gradivo	2	2,5	3

Tablica 4. Koeficijent sadržaja u građevini

Koeficijent sadržaja	C3
Bez vrijednosti i nezapaljivo	0,5
Normalna vrijednost i normalna zapaljivost	1
Veća vrijednost i povećana zapaljivost	2
Izuzetna vrijednost, nenadoknativa, vrlo lako zapaljivo,	3

Tablica 5. Koeficijent strukture korištenja

Koeficijent korištenja	C4
Nezaposjedutost	0,5
Normalna zaposjedutost	1
Teže evakuiranje ili rizik od panike	3

Tablica 6. Koeficijent posljedica

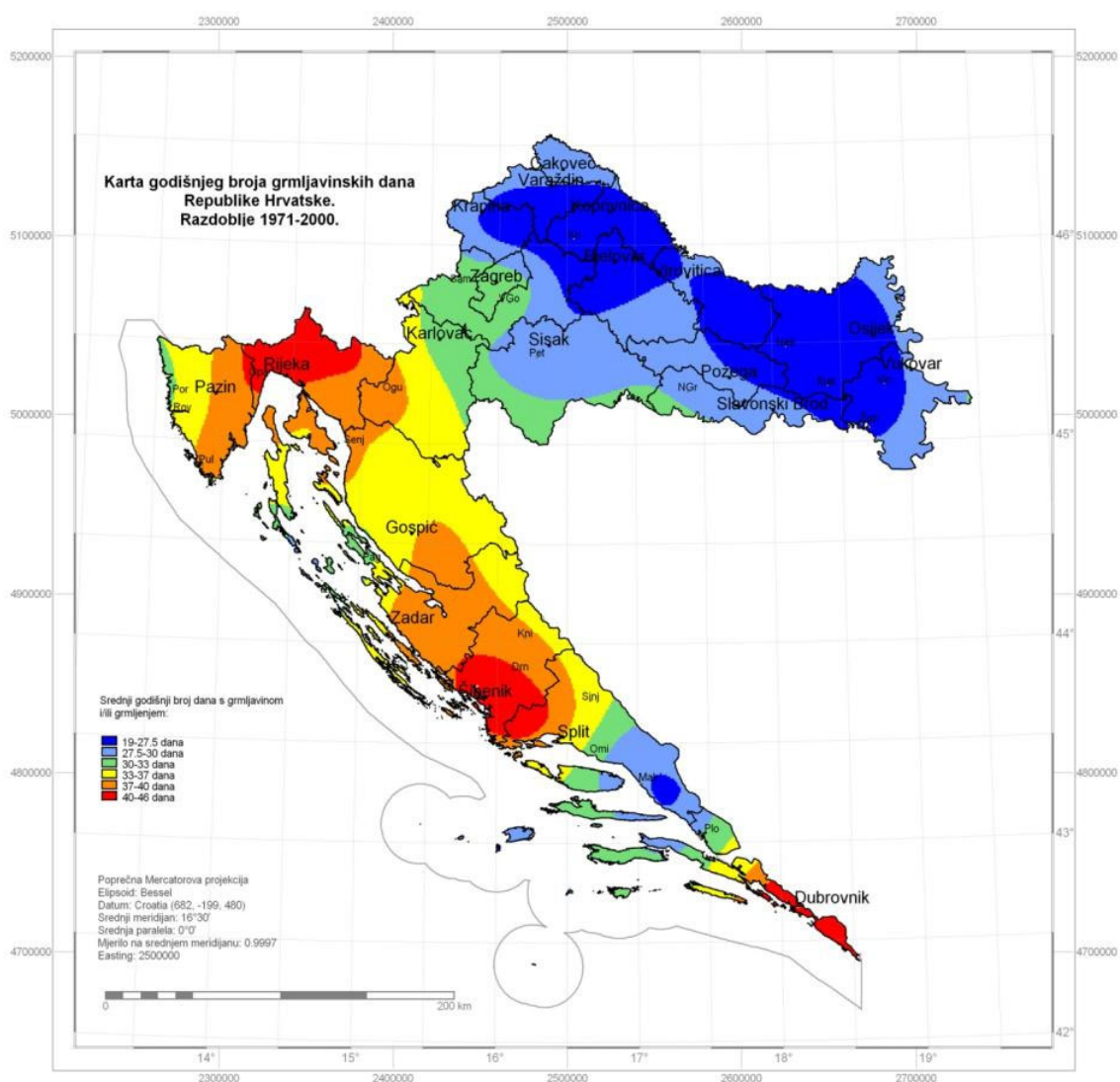
Koeficijent posljedica jednog udara munje	C5
Kontinuitet opskrbe nije neophodan i nema posljedica na	1
Kontinuitet opskrbe je neophodan i nema posljedica na okolinu	5
Posljedica djelovanja na okolinu	10

Određivanje nužnosti zaštite i zaštitne razine:

Sanitarije

Zadani ulazni podaci	Ulazni parametri	Rezultati
A_g - Odgovarajuća ekvivalentna izložena površina građevine: $A_g = L \times W + 6 \times H \times (L + W) + 9 \times \pi \times H^2$		862,3893
L = dužina (m)	10	
W = širina (m)	5	
H = visina (m)	4	
Očekivana učestalost izravnih udara: $N_d = N_{g,max} \times A_g \times 10^{-6} \times C_1 / \text{god.}$		0,0006
$N_{g,max} = 0,04 \times N_k^{1,25}$		2,5764
$N_{g,max}$ - srednja godišnja gustoća munja u području u kojem je građevina smještena		
N_k - broj grmljavinskih dana u godini (prema izokerauničkoj karti Hrvatske)	28	
C_1 -koeficijent okoline	0,25	
Prihvaćena učestalost izravnih udara: $N_c = (5,5 \times 10^{-3}) / C$		0,0018
$C = C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5$		3,0000
C_2 -koeficijent strukture građevine	1	
C_3 -koeficijent strukture sadržaja u građevini	1	
C_4 -koeficijent strukture korištenja	3	
C_5 -koeficijent posljedica	1	
Kada je $N_d < N_c$ zaštita od munje nije potrebna, a kada je $N_d > N_c$ zaštita od munje je nužna i efikasnost zaštite od munje „E“ iznosi: $E \geq 1 - N_c / N_d$		-2,3006

Za predmetnu građevinu nije potreban sustav zaštite od djelovanja munje.



Slika 1: Izokeraunička karta republike Hrvatske

2.5. PRORAČUN UZEMLJIVAČA

Proračun otpora uzemljivača se izvodi kako bi se prije puštanja u rad instalacije provjerila njegova vrijednost i usporedila izračunata i izmjerena vrijednost. Pretpostavlja se da je temeljni uzemljivač izveden od FeZn trake 30x4 mm, da je traka položena u betonske temelje objekta na dubini 0,8 m od razine okolnog tla i njegova dužina je 25m. Navedeni temeljni uzemljivač povezan je sa trakom za uzemljenje koja se polaže duž kablenskog rova dužine 320m.

Otpor rasprostiranja temeljnog uzemljivača može se računati na dva načina. Prvi je da se računa sa duljinom temeljnog uzemljivača koja odgovara ukupnoj dužini temelja računajući i sve poprečne veze, a kod drugog se načina cijelokupni temeljni uzemljivač razbije u određeni broj tlocrtno izdvojenih pravokutnika koje se tretiraju kao zasebno izvedene uzemljivači u paralelnom stanju.

Prvi način daje veću vrijednost otpora rasprostiranja, te ga u ovom proračunu i usvajamo.

Proračun se izvodi prema izrazu:

$$R_r = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \cdot \frac{L^2}{d \cdot H} \quad (\Omega)$$

uz odabrani trakasti uzemljivač Fe-Zn 30x4mm.

gdje je:

ρ = specifični otpor okolnog tla	= 200 Ω m
d = računski promjer uzemljivača	= 0,015m
H = dubina ukopa uzemljivača	= 0,8m
L = duljina trakastog uzemljivača	= 25 m (sanitarije) + 320 m (kabelski rov)

Napomena: za pravokutne presjeke $d=1/2$ širine trake

Prema gornjoj formuli, otpor rasprostiranja iznosi:

$$R_r = 1,50 \, \Omega$$

Udarni otpor iznosi:

$$R_u = k \times R_r \, (\Omega)$$

gdje je

$k = 1$ - udarni faktor

Iz proračuna proizlazi da je udarni otpor rasprostiranja, kao i kompletan projektirani sustav zaštite od djelovanja munje, u skladu s Tehničkim propisom za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinu (N.N. br. 87/08) i važećim Hrvatskim normama.

2.6. PRORAČUN KABELA VANJSKIH RASVJETA

2.6.1. Opterećenje kabela

Pretpostavljeni uvjeti polaganja su:

- temperatura okoline = 20 C;
- u rovu su dva paralelna kabela, na razmaku od 7 cm;
- specifični toplinski otpor tla: 3 Km/W

Izračunata je struja najopterećenije faze (L1):

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \quad (\text{A}), \text{ gdje je:}$$

- I - struja (A)
- P - ukupna snaga svjetiljki strujnog izlaza (kW)
- U - fazni napon (kV)
- φ - fazni pomak (kao faktor snage uzima se $\cos\varphi=0,8$)

2.6.2. Pad napona

Pad napona računa se po izrazu:

$$\text{u trofaznom, približno simetričnom opterećenju} \quad u\% = \frac{\Sigma P \cdot l}{10 \cdot U^2} (r + x \cdot \tg \varphi)$$

$$\text{ili u jednofaznom opterećenju} \quad u\% = \frac{\Sigma P \cdot l}{10 \cdot U_f^2} (2r + x \cdot \tg \varphi)$$

gdje je:

- u% - pad napona izražen u postocima u odnosu na nazivni napon
- P - opterećenje (kW)
- l - dužina dionice voda (km)
- U - nazivni linijski napon (V)
- U_f - fazni napon (V)
- r - jedinični radni otpor voda (Ω/km)
- x - jedinični induktivni otpor voda (Ω/km)
- φ - fazni pomak izražen u stupnjevima

2.6.3. Tropolni kratki spoj

Struja tropolnog kratkog spoja računa se po izrazu:

$$I_{k3} = \frac{c_3 \cdot U_f}{Z_{10d} + Z_{td} + Z_{nnd}}, \text{ gdje je:}$$

- I_{k3} - struja tropolnog kratkog spoja (A)
- c₃ - konstanta (za ovaj slučaj iznosi 1,00)
- U_f - nazivni fazni napon (231 V)
- Z_{10d} - direktna impedancija 10 kV vodova, reducirana na nivo 0,4 kV (Ω)
- Z_{10td} - direktna impedancija transformatora, reducirana na nivo 0,4 kV (Ω)
- Z_{nnd} - direktna impedancija nn vodova (Ω)

Dopušteno vrijeme trajanja kratkog spoja:

$$t_{\text{dop}} = a \cdot \left(\frac{S}{I_{k3}} \right)^2, \text{ gdje je:}$$

t_{dop} - dopušteno vrijeme trajanja kratkog spoja (s)

a - koeficijent ovisan o vrsti voda

S - presjek vodiča (mm²)

I_{k3} - struja tropskog kratkog spoja (kA)

Vrijeme u kojem će osigurač prekinuti tropski spoj (t_{os}) uzima se iz karakteristika VU osigurača KONČAR.

2.6.4. Jednopolni kratki spoj

Struja jednopolnog kratkog spoja na kraju projektiranog kabela:

$$I_{k1 \text{ min}} = \frac{\sqrt{3} \cdot c_1 \cdot U_n}{Z_{10d} + 2Z_{td} + Z_{t0} + 2Z_{nnd} + Z_{nn0}} \quad (\text{A}), \text{ gdje je:}$$

$I_{k1 \text{ min}}$ - jednopolna struja kratkog spoja na kraju mreže (A)

c - konstanta = 0,95

U_n - nazivni (linijski) napon (V)

Z_{10d} - direktna impedancija 10 kV vodova, reducirana na nivo 0,4 kV (W)

Z_{td} - direktna impedancija transformatora (Ω)

Z_{t0} - nulta impedancija transformatora (Ω)

Z_{nnd} - direktna impedancija niskonaponskih vodova (Ω)

Z_{nn0} - nulta impedancija niskonaponskih vodova (Ω)

Da bi se osigurao uvjeti zaštite u TN sistemu, nazivna vrijednost patrone osigurača na početku projektiranog kabela ne smije prelaziti vrijednost od:

$$I_{\text{nos max}} \leq \frac{I_{k1 \text{ min}}}{2,5}$$

U praksi uvjet zaštite u TN sistemu može se provjeriti mjerenjem otpora petlje jednopolnog kratkog spoja. Ova vrijednost ne smije prelaziti vrijednost dobivenu izrazom:

$$R_p \leq \frac{U_f}{2,5 \cdot I_{\text{nos}}}, \text{ gdje je:}$$

R_p - Otpor petlje kratkog spoja (Ω)

U_f - Fazni napon (V)

I_{nos} - Nazivna struja ugrađene patrone osigurača

Gore prikazanom metodom izvršeni su proračuni, te na temelju rezultata odabrani kabeli i pripadajući elementi zaštite kabela. Rezultati su prikazani u sljedećoj preglednoj tablici. Značenje oznaka u tablici je:

S	- presjek vodiča kabela (mm ²)
Duž. PKS	- dužina petlje jednopolnog kratkog spoja (m)
Broj potr.	- broj potrošača priključenih na promatrani fazni vodič
P	- snaga kojom se opterećuje promatrani fazni vodič (kW)
I	- struja u vodiču (A)
I_{dop}	- dopuštena struja kabela (A)
I_{nos}	- nazivna struja odabranog osigurača (A)
$I_{\text{nos max}}$	- najveća dopuštena nazivna struja osigurača za promatrani kabel (A)
$u\%$	- pad napona u kabelu (%)

- I_{k3} - struja tropsnog kratkog spoja na početku kabela (A)
 t_{dop} - dopušteno vrijeme trajanja tropsnog kratkog spoja s obzirom na termičku čvrstoću (s)
 t_{os} - vrijeme u kojem odabrani osigurač prekida najnepovoljniji tropsni kratki spoj (s)
 I_{k1} - struja jednopolnog kratkog spoja na kraju kabela (A)
Ispravnost zaštite (DA/NE) - indikacija zadovoljenja uvjeta TN sistema

		GRO do S1.6	GRO do S3.6
Kabel	tip	PP00-A	PP00-A
Presjek	mm ²	16	16
Duž. PKS	m	160	210
Broj potr.	-	6	6
P	kW	1,52	0,33
I	A	7,3	1,6
I_{dop}	A	69	69
I_{n os}	A	16	10
I_{n os max}	A	63	63
u%	%	1,23	0,29
t_{dop}	s	5	5
t_{os}	s	0,001	0,001
I_{k1}	A	208	171
Ispravnost zaštite TN sistema	(DA/NE)	DA	DA

2.7. PRORAČUN RASVJETE

2 Exterior 1

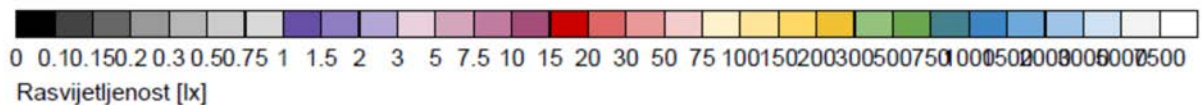


2.1 Sažetak, Exterior 1

2.1.1 Pregled rezultata, M 1 - vatrogasne vježbe seniora



36 56 76 96 116 136 156 176 x [m]

**Općenito**

Upotrijebljeni računski algoritam

Visina mjerne površine

Visina (fot. centar) [m]:

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom

0.00 m

7.97 m

0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

Ukupna snaga

Ukupna snaga po površini (10434.62 m²)

501676 lm

3528 W

0.34 W/m²**Rasvjetljenosti**

Srednja rasvjetljenost

Minimalna rasvjetljenost

Maksimalna rasvjetljenost

Jednolikost U₀Jednolikost U_d $\bar{E}_m$ E_{min} E_{max} $E_{min}/\bar{E}_m$ E_{min}/E_{max}

114 lx

70 lx

168 lx

1:1.63 (0.61)

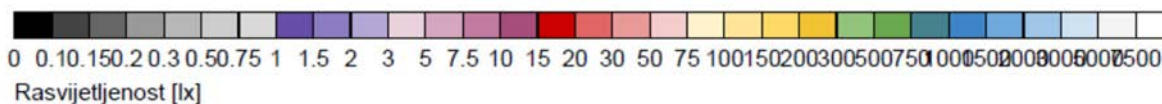
1:2.4 (0.42)

2.1 Sažetak, Exterior 1

2.1.2 Pregled rezultata, M 2 - vatrogasne vježbe mladeži



36 56 76 96 116 136 156 176 x [m]



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina mjerne površine
Visina (fot. centar) [m]:
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
0.00 m
7.97 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (10434.62 m²)

501676 lm
3528 W
0.34 W/m²

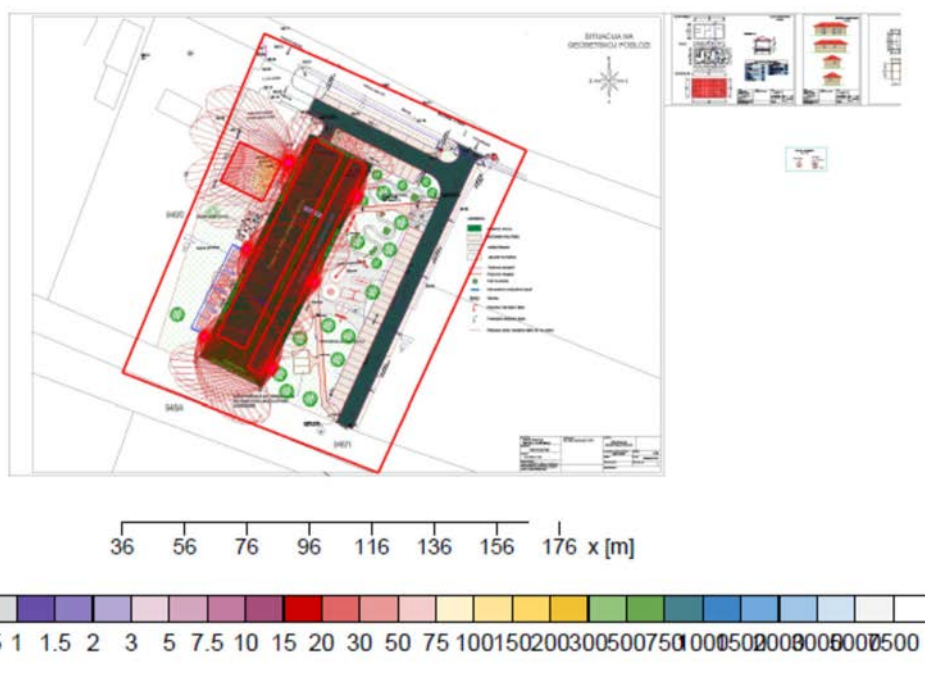
Rasvjetljenosti

Srednja rasvjetljenost
Minimalna rasvjetljenost
Maksimalna rasvjetljenost
Jednolikost U₀
Jednolikost U_d

$\bar{E}_m$	113 lx
E_{min}	58 lx
E_{max}	145 lx
$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.96 (0.51)
E_{min}/E_{max}	1:2.52 (0.4)

2.1 Sažetak, Exterior 1

2.1.3 Pregled rezultata, Košarka



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina mjerne površine
Visina (fot. centar) [m]:
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
0.00 m
7.97 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (10434.62 m²)

501676 lm
3528 W
0.34 W/m²

Rasvjetljenosti

Srednja rasvjetljenost
Minimalna rasvjetljenost
Maksimalna rasvjetljenost
Jednolikost U₀
Jednolikost U_d

$\bar{E}_m$
 E_{min}
 E_{max}
 $E_{min}/\bar{E}_m$
 E_{min}/E_{max}

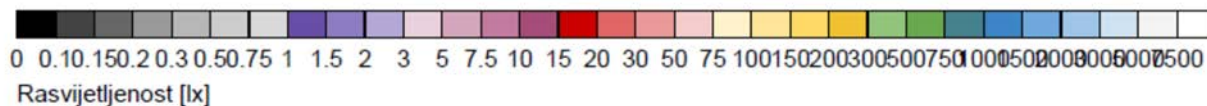
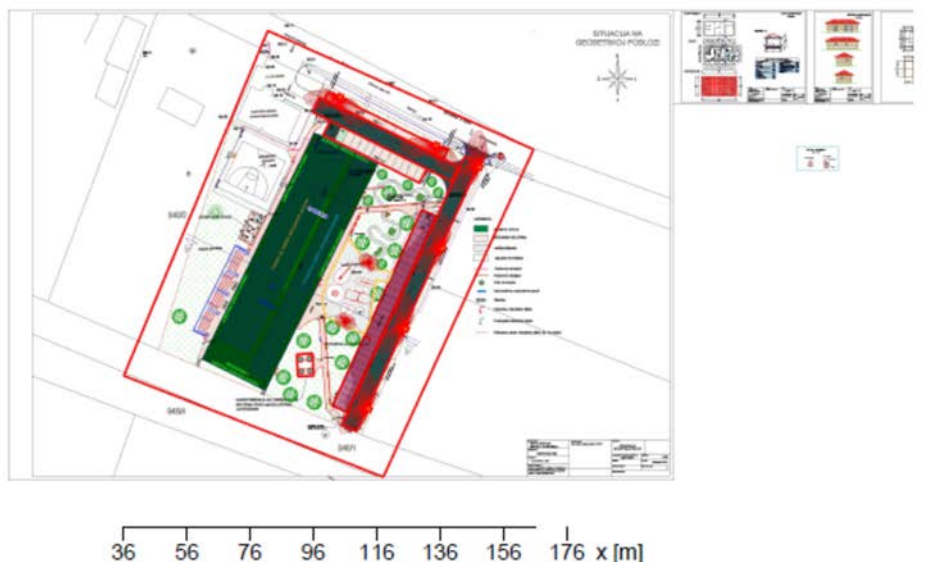
76 lx
31 lx
180 lx
1:2.47 (0.4)
1:5.85 (0.17)

3 Exterior 2

RELUX

3.1 Sažetak, Exterior 2

3.1.1 Pregled rezultata, P1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina mjerne površine
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
0.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (10434.62 m²)

77624 lm
590 W
0.06 W/m²

Rasvjetljenosti

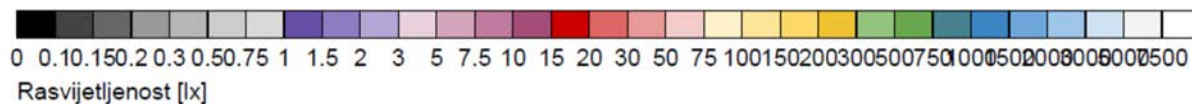
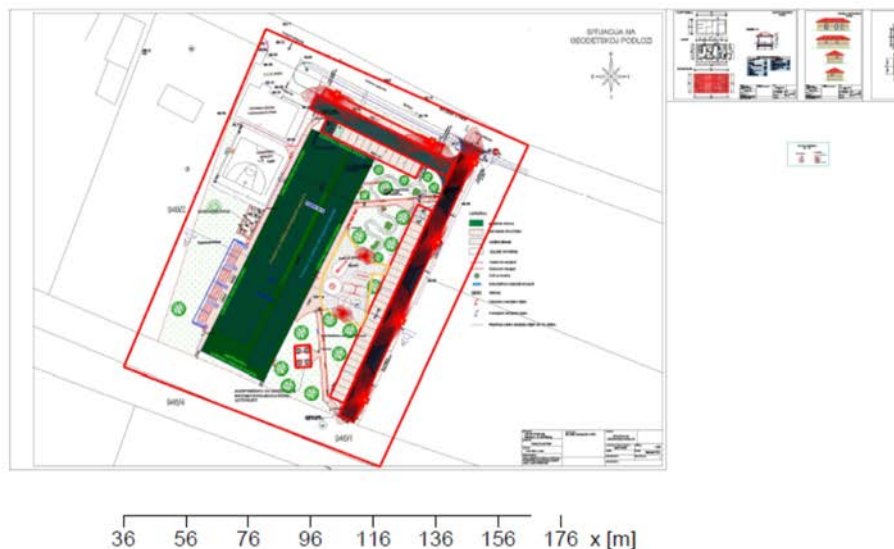
Srednja rasvjetljenost
Minimalna rasvjetljenost
Maksimalna rasvjetljenost
Jednolikost U₀
Jednolikost U_d

$\bar{E}_m$	11.8 lx
E_{min}	6.7 lx
E_{max}	15.1 lx
$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.76 (0.57)
E_{min}/E_{max}	1:2.26 (0.44)



3.1 Sažetak, Exterior 2

3.1.2 Pregled rezultata, P1-cesta



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina mjerne površine
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
0.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (10434.62 m²)

77624 lm
590 W
0.06 W/m²

Rasvjetljenosti

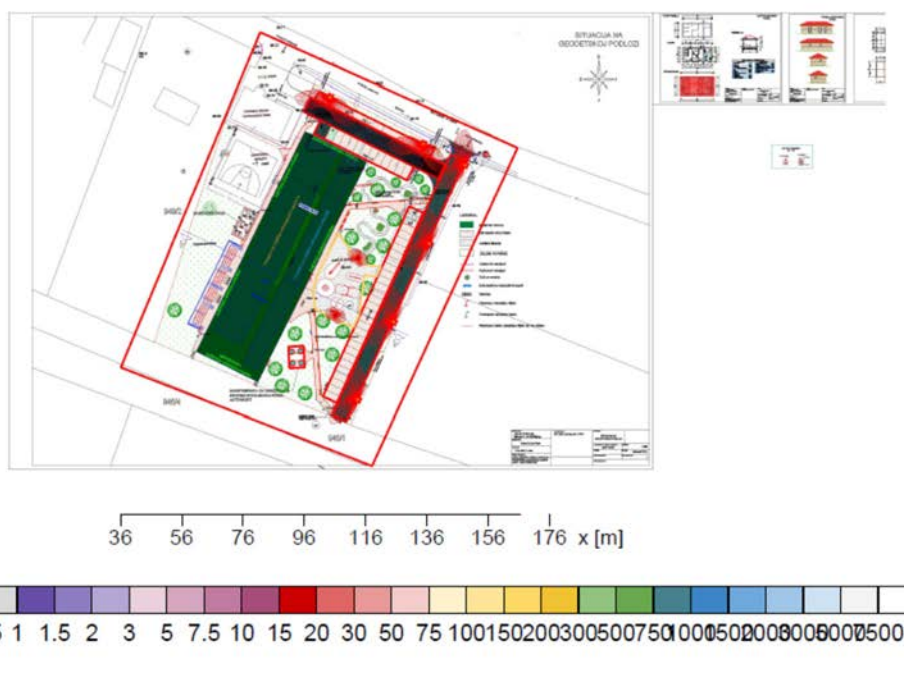
Srednja rasvjetljenost
Minimalna rasvjetljenost
Maksimalna rasvjetljenost
Jednolikost U₀
Jednolikost U_d

$\bar{E}_m$
 E_{min}
 E_{max}
 $E_{min}/\bar{E}_m$
 E_{min}/E_{max}

12.3 lx
7.5 lx
73.8 lx
1:1.65 (0.6)
1:9.91 (0.1)

3.1 Sažetak, Exterior 2

3.1.3 Pregled rezultata, P2-cesta



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina mjerne površine
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
0.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (10434.62 m²)

77624 lm
590 W
0.06 W/m²

Rasvjetljenosti

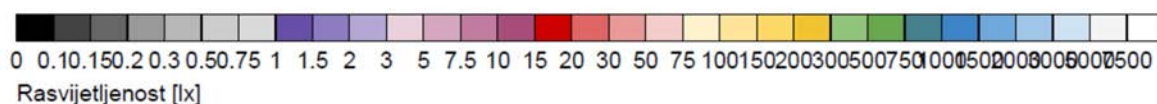
Srednja rasvjetljenost
Minimalna rasvjetljenost
Maksimalna rasvjetljenost
Jednolikost U₀
Jednolikost U_d

$\bar{E}_m$
 E_{min}
 E_{max}
 $E_{min}/\bar{E}_m$
 E_{min}/E_{max}

10.6 lx
7 lx
18.3 lx
1:1.52 (0.66)
1:2.63 (0.38)

3.1 Sažetak, Exterior 2

3.1.4 Pregled rezultata, P2



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina mjerne površine
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
0.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (10434.62 m²)

77624 lm
590 W
0.06 W/m²

Rasvjetljenosti

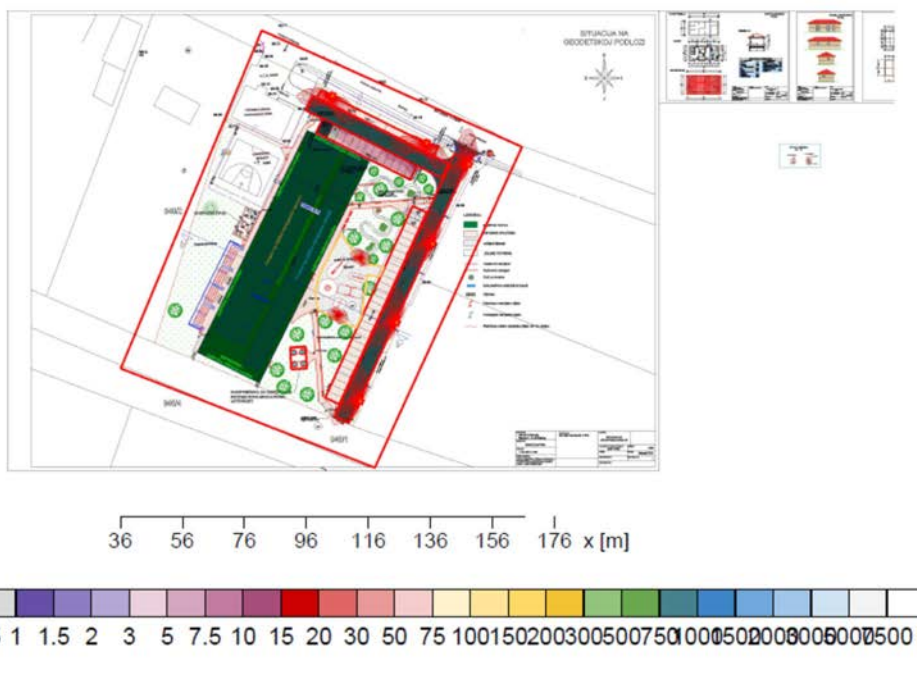
Srednja rasvjetljenost
Minimalna rasvjetljenost
Maksimalna rasvjetljenost
Jednolikost U₀
Jednolikost U_d

$\bar{E}_m$
 E_{min}
 E_{max}
 $E_{min}/\bar{E}_m$
 E_{min}/E_{max}

9.5 lx
5 lx
16.1 lx
1:1.88 (0.53)
1:3.21 (0.31)

3.1 Sažetak, Exterior 2

3.1.5 Pregled rezultata, P2_2



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina mjerne površine
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
0.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (10434.62 m²)

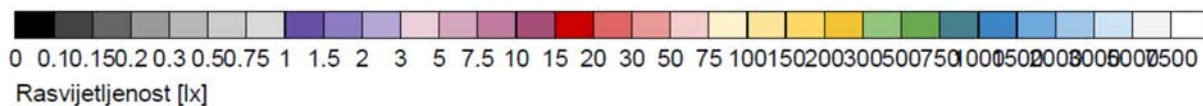
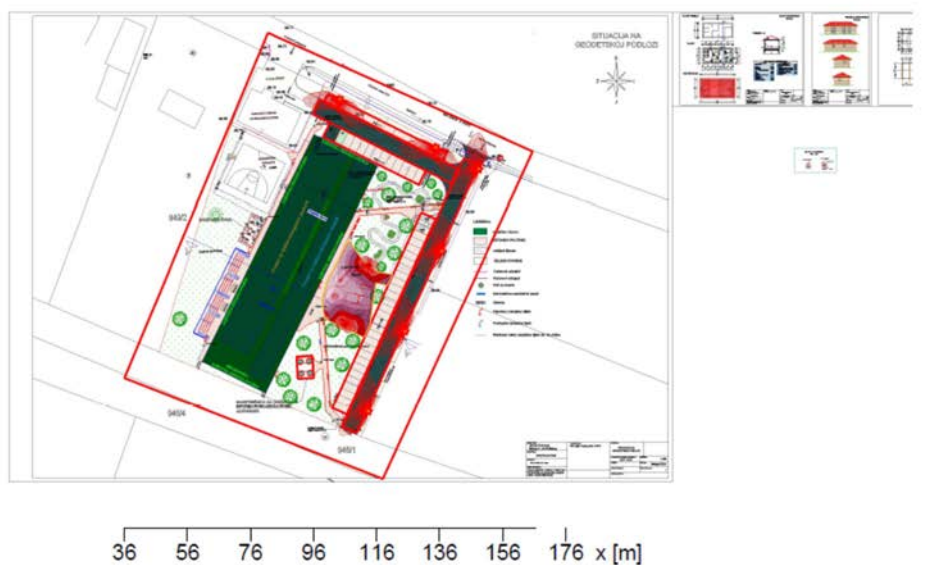
77624 lm
590 W
0.06 W/m²

Rasvjetljenosti

Srednja rasvjetljenost	$\bar{E}_m$	6.5 lx
Minimalna rasvjetljenost	E_{min}	3.2 lx
Maksimalna rasvjetljenost	E_{max}	11.7 lx
Jednolikost U_0	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:2.01 (0.5)
Jednolikost U_d	E_{min}/E_{max}	1:3.64 (0.27)

3.1 Sažetak, Exterior 2

3.1.6 Pregled rezultata, Dječje igralište



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Visina mjerne površine

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom

0.00 m

0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

Ukupna snaga

Ukupna snaga po površini (10434.62 m²)

77624 lm

590 W

0.06 W/m²

Rasvjetljenosti

Srednja rasvjetljenost

Minimalna rasvjetljenost

Maksimalna rasvjetljenost

Jednolikost U₀

Jednolikost U_d

$\bar{E}_m$

E_{min}

E_{max}

$E_{min}/\bar{E}_m$

E_{min}/E_{max}

11.6 lx

3.8 lx

26.5 lx

1:3.05 (0.33)

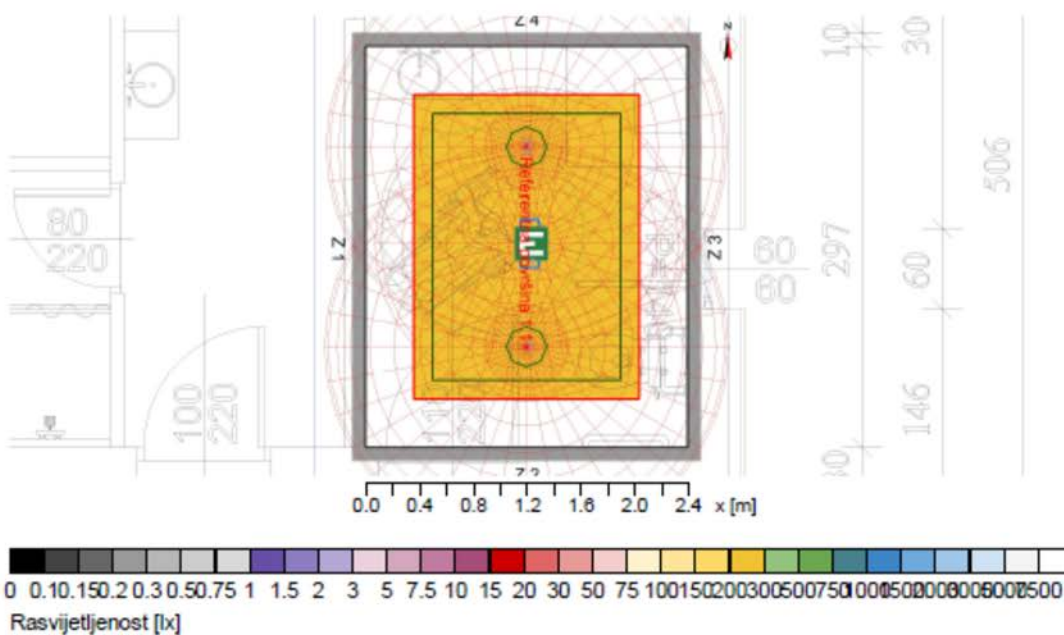
1:6.98 (0.14)

4 WC invalidski



4.1 Sažetak, WC invalidski

4.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
2.40 m
0.80

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

5620.00 lm
46.2 W
6.48 W/m² (2.49 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

$\bar{E}_m$
 E_{min}
 $E_{min}/\bar{E}_m (U_0)$
 $E_{min}/E_{max} (U_0)$
 E_z/E_h
Pozicija
Rug (2.1H 2.6H)
Svjetiljka:
(LINEA ROUND 3600/840,)

Horizontalno
260 lx
230 lx
0.89
0.80
0.00 m
 ≤ 19.7

cilindrično
236 lx
210 lx
0.89
0.34
1.60 m

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)
Mp 1.1 (Zid)
Mp 1.2 (Zid)
Mp 1.3 (Zid)
Mp 1.4 (Zid)

$\bar{E}_m$
156 lx
226 lx
259 lx
226 lx
259 lx

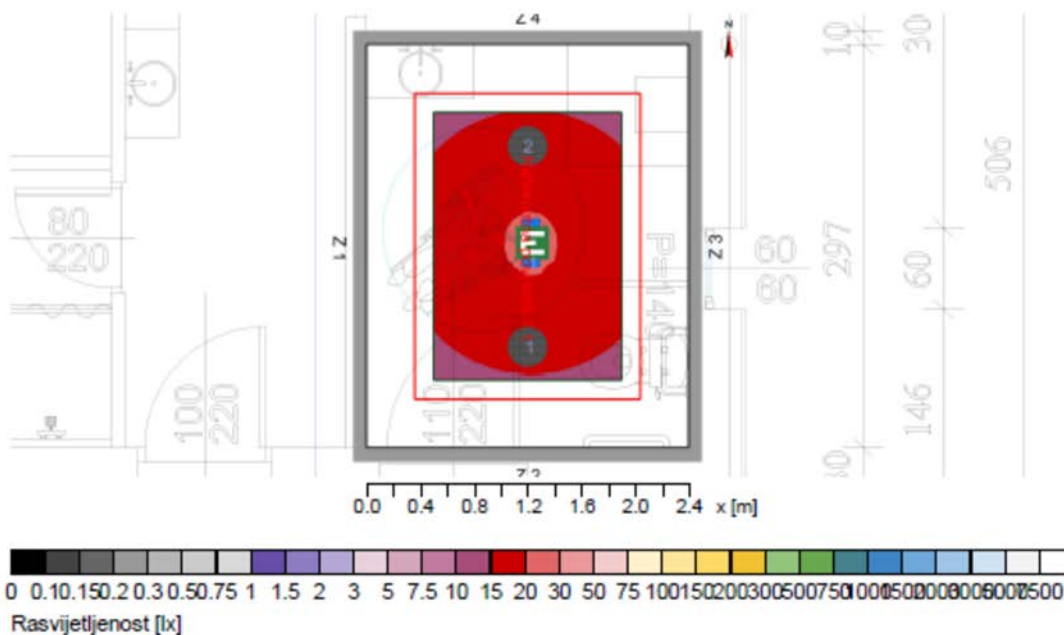
U_0
0.61
0.71
0.58
0.71
0.58

4 WC invalidski

RELUX

4.2 Sažetak, WC invalidski

4.2.1.1 Pregled rezultata (protupanična rasvjeta)



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam : Direktni dio
Faktor održavanja : 0.8
Visina (fot. centar) : 2.36 m
Maximum I : 140 cd <= 500 cd

Anti panic area:

Br.	Emin [lx]	Surface Emax [lx]	Ud
Anti panic area 1.1			
Izračun polja: 1.97m x 1.4m (6 x 4 Točke), Visina = 0.00m			
1	12.54 lx	20.31 lx	1: 1.62
	>= 1 lx		>= 1:40



2.8. MJERE ZAŠTITE NA RADU

Temeljni zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje je uporaba vodova, kabela i uređaja u granicama nazivnih vrijednosti. U projektu su primijenjena sljedeća tehnička rješenja glede udovoljavanja tom zahtjevu: Dimenzioniranje vodova i kabela te odabir elektroinstalacijskog materijala i opreme provedeno je prema:

- toplinskom i električnom naprezanju prouzročenom prolaskom struje u normalnom pogonu i kratkom spoju,
- utjecaju okoline (prašina, vlaga, mehanička i toplinska naprezanja),
- funkcionalnim zahtjevima uporabe.

Električni vodovi, kabele i uređaji zaštićeni su od prekomjernog zagrijavanja uslijed djelovanja električne struje instalacijskim osiguračima s topljivim umetkom, automatskim instalacijskim osiguračima, osiguračima velike prekidne moći ili prekidačima sa zaštitom od preopterećenja i kratkog spoja, odabranim prema nazivnim vrijednostima struje trošila i dozvoljenim strujama odabranog presjeka voda ili kabela. Takvo dimenzioniranje omogućuje uporabu vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti.

Električni vodovi zaštićeni su na mjestima gdje su moguća mehanička oštećenja cijevima od tvrdog PVC, savitljivim metalnim cijevima, odnosno metalnim ili alkatnim cijevima položenim u pod.

U prostorijama sa prašnjavom, vlažnom ili agresivnom atmosferom, upotrijebljena je oprema u odgovarajućoj zaštiti.

Dopunski zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje je sprečavanje nastanka previsokog napona dodira na uređaju u kvaru, ograničavanje vremena trajanja tog napona i sprečavanje pojave razlike napona na ostalim metalnim masama, koje ne pripadaju električnom uređaju, a mogle bi se rukom premostiti ili dohvatiti sa mjesta stajanja. U projektu su primijenjena sljedeća tehnička rješenja za udovoljenje tog zahtjeva:

- Sustav zaštite od previsokog napona dodira (TN-S) predviđen je automatskim isključivanjem napajanja primjenom zaštitnog uređaja nadstruje uz dodatnu upotrebu zaštitnog uređaja diferencijalne struje (ZUDS). U tu svrhu razvod elektroinstalacija za presjeke do 16 mm² izvesti trožilnim kabelima koji u sebi sadrže posebni zaštitni vodič (PE vodič) s izolacijom u žuto-zelenoj boji. Na taj vodič spojeni su zaštitni kontakti priključnica i svi metalni dijelovi električnih uređaja i trošila koji u normalnom pogonu nisu pod naponom, a u slučaju kvara mogu doći pod napon i nisu stupnja dvostruke izolacije. Drugim krajem vodič je spojen na zaštitnu sabirnicu u odgovarajućoj razdjelnici. Zaštitna sabirnica je odvojena od sabirnice na koju su vezani neutralni vodiči vodova i kabela instalacije. Za presjeke iznad 16 mm² razvod izvesti četverožilnim vodovima i kabelima uz petu žilu smanjenog presjeka. U glavnoj razdjelnici neutralna i zaštitna sabirnica spojene su vidljivom rastavljivom vezom. Neutralni vodič (N vodič) ima isti stupanj izolacije kao i fazni.
- Na električnim uređajima primijenjena je odgovarajuća mehanička zaštita (od prašine i vlage), koja ujedno sprečava slučajni dodir dijelova pod naponom. Električni vodovi zaštićeni su svojim izolacijskim plaštem, a na posebno ugroženim mjestima dodatnom mehaničkom zaštitom. Uređaji u otvorenoj izvedbi (osigurači, priključci, kontakti prekidača i sl.) postavljeni su u zatvoreno kućište, odnosno razdjelnicu. Vrata razdjelnice ne mogu se otvoriti bez uporabe alata, a na vratima će biti postavljen natpis s upozorenjem približavanju dijelovima pod naponom. Sa unutarnje strane vratiju, preko aparata sa otvorenim kontaktima, bit će postavljena izolacijska pregrada.

Ispred razdjelnice predviđen je manipulativni prostor od minimum 0.8 m.

Zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje potrebne jakosti osvjetljenja radne okoline određen je proračunom rasvjetle. Jačina osvjetljenja odabrana je prema važećim propisima ovisno o vrsti djelatnosti, karakteristikama prostorija i izvora svjetlosti. Odabranim rasporedom svjetiljaka postignuta je jednolikost jakosti osvjetljenja prema preporukama za pojedinu vrstu djelatnosti.

Za eliminiranje mogućnosti nastanka razlike potencijala između metalnih masa koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, predviđeno je njihovo međusobno povezivanje ekvipotencijalnom vezom, izvedeno pocinčanom trakom 20x3 mm, odnosno vodičem P/F 4mm² spojenim preko sabirničke kutije na uzemljivač vodičem P/F minimalnog presjeka 6 mm².

2.9. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

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

U prvu grupu spadaju opasnosti od preopterećenja vodova, kabela i sklopnih aparata, opasnosti od kratkih spojeva izazvanih kvarom na uređajima ili probojem izolacije na elementima instalacije, te opasnost od iskrenja uslijed neispravne instalacije ili nepravilnog korištenja i održavanja.

Temeljni način zaštite od navedenih opasnosti je uporaba kompletne instalacije i svih njenih elemenata u granicama njihovih nominalnih vrijednosti, pravilno rukovanje uređajima prema uputama proizvođača i redovno održavanje elektroinstalacija.

Posebne mjere zaštite od preopterećenja vodova, kabela i sklopnih aparata za napajanje razdjelnica i termičkih trošila provedene su niskonaponskim osiguračima za upotrebu u domaćinstvu i slične svrhe, instalacijskim automatskim osiguračima ili niskonaponskim osiguračima velike prekidne moći.

Zaštita vodova, kabela i na njih priključenih uređaja od kratkog spoja provedena je ugradnjom instalacijskih osigurača ili niskonaponskih visokoučinskih osigurača na početku svakog napojnog voda.

Kod postavljanja elemenata instalacija na lako zapaljivu podlogu, između instalacije i podloge, postavljene su nezapaljive i toplinski izolirajuće podloge, ili su elementi ugrađeni na sigurnom razmaku od zapaljive podloge.

U drugu grupu spadaju opasnosti vezane uz specifične uvjete u kojima dodatna toplinska, kemijska, električna ili mehanička naprezanja (odnosno kombinacija više njih) elektroinstalacijskog materijala i pribora, povećavaju mogućnost pojave kvara.

Jednako tako specifične su opasnosti vezane uz posebna stanja atmosfere (vlaga, prašina) u kojima pojava kvara na elektroinstalacijama, zbog takvog stanja atmosfere, prouzrokuje znatno teže posljedice nego što bi one bile kod normalnog stanja atmosfere.

Za prvi slučaj zaštita je provedena jačim dimenzioniranjem parametara:

- uporabom većeg presjeka ili voda sa silikonskom izolacijom u slučaju viših temperatura
- pojačavanjem izolacije dodatnim uvlačenjem vodova u izolacijske cijevi
- odabiranjem vodova s mehanički pojačanom izolacijom ili njihovim uvlačenjem u metalne cijevi radi dodatne mehaničke zaštite.

U drugom slučaju ne dolazi do nenormalnih naprezanja materijala, no zbog sastava atmosfere posljedice kvara su znatno teže. To se odnosi na prisutnost prašine ili vlage. Da bi se smanjila ili eliminirala opasnost za takve uvjete predviđeno je:

- u slučaj prašine u zraku, zaštita od povećane opasnosti nastanka kvara, a time i mogućnosti izbijanja požara, provedena je ugradnjom elemenata razvoda u prahotjesnoj izvedbi.
- u slučaju postojanje vlage u zraku, mogućnosti polijevanja dijelova instalacija vodom ili se pojedini elementi nalaze uronjeni u vodi ugrađena je oprema u odgovarajućoj zaštiti od prodora vode.

Za djelotvornost svih navedenih mjera zaštite od izbijanja požara uslijed djelovanja električne struje, izvoditelj elektroinstalaterskih radova treba se pridržavati opisanih tehničkih rješenja, raditi pažljivo, suglasno citiranim propisima i pravilima struke.

Projektant:
Nenad Novak, dipl.ing.el.



3. PRIKAZ KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3.1. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Zakon o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) definira tehnička svojstva bitna za građevinu.

Tijekom izgradnje građevine (nabave opreme, izgradnje, puštanja u pogon) potrebno je obaviti ispitivanja i mjerenja kako bi se po završetku gradnje mogla dokazati kvaliteta ugrađenih elemenata i izvedenih radova.

Izvođač je obavezan ugrađivati materijale, poluproizvode, elemente, uređaje i tehničku opremu koji svojom kvalitetom i karakteristikama odgovaraju hrvatskim normama (HRN), poštivati preporuke proizvođača opreme kod montaže i posebne tehničke uvjete dane ovim projektom. Radove treba izvesti u skladu sa tehničkim propisima, pravilnicima, poštujući iskustva struke i dobre prakse.

Kao dokaze da je ispunio navedene uvjete, izvođač je nakon završetka radova, a prije tehničkog pregleda obavezan nadzornom inženjeru dostaviti:

1. Ispitne protokole kao dokaz o kvaliteti i ispravnosti izvedenih radova
2. Dokaz o sukladnosti proizvoda; dokazuje se Izjavom o sukladnosti prema Zakonu o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13)
3. Za opremu, uređaje i materijal stranog podrijetla uvoznik je obavezan na tržište stavljati samo proizvod koji je sukladan s odredbama propisa koji se primjenjuju na taj proizvod. U slučaju kada Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13) to traži, uz proizvod moraju biti priložene upute i podaci o sigurnosti na hrvatskom jeziku. Svaki proizvod za koji je to tehničkim propisom propisano mora biti označen oznakom sukladnosti u skladu s Pravilnikom o obliku, sadržaju i izgledu oznake sukladnosti proizvoda s propisanim tehničkim zahtjevima (NN RH br. 46/08)

Sva ugrađena oprema/proizvodi moraju biti proizvedeni tako da zadovoljavaju najmanje slijedeće propise:

- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN RH 41/10)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (EMC) (NN RH br. 23/11)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva, (NN RB br. 28/11),

kao i posebne propise koji se mogu odnositi na konkretnu opremu/proizvod

Ispitni protokoli uvjetovani točkom 1. ovog "programa" trebaju imati označeno:

- predmet ispitivanja
- vrsta ispitivanja
- metoda ispitivanja
- rezultat ispitivanja

Predmet ispitivanja: uzemljenje, rasvjeta, elektroenergetski razvod (vodovi, kabeli, razdjelnice), elementi zaštite (previsoki napon dodira, kratki spoj, preopterećenje, mehanička zaštita), instalacija vatrodojave, uzemljivač, instrumentacijski krugovi i ostale instalacije ovisno o važnosti glede sigurnosti ljudi.

Vrste ispitivanja: neprekinutost trake uzemljivača, mjerenje otpora uzemljenja, utvrđivanje galvanske povezanosti svih metalnih dijelova građevine (iznad 1 m² površine) i opreme, kontrola ispravnosti montaže instalacije za zaštitu od djelovanja munje, mjerenje jakosti rasvjete, otpora petlje struje kratkog spoja, izolacijskog otpora instalacije, provjera nazivne struje osigurača u odnosu na presjek štice kabela, provjera vatrodojavne instalacije i ostale vrste specifičnih ispitivanja koja su nužna da se potvrdi ispravnost instalacije čija bi neispravnost mogla dovesti u opasnost ljude i građevinu.

Metode ispitivanja:

Pregledom: nazivne struje osigurača, stupanj mehaničke zaštite u odnosu na stvarni vanjski utjecaj, propisno označavanje neutralnog (N) i zaštitnog (PE) voda, način spajanja vodiča u razvodnim kutijama i razdjelnicama, oznake strujnih krugova, vodova i kabela, postojanje shema izvedenog stanja razdjelnica, funkcionalnih pločica i pločica upozorenja, pristupačnost opremi i uređajima za posluživanje i održavanje, zaštita od električnog udara mjerenjem razmaka kod zaštitnih prepreka i kućišta, zaštitne mjere od širenja vatre i toplinskog utjecaja vodova i kabela opterećenih nazivnim strujama, ispravnost postavljanja sklopnih uređaja glede sigurnosnog razmaka lučnih komora prema ostalim elementima i kućištu, prorada zaštitnog uređaja diferencijalne struje, isključenje glavne sklopke tipkalom preko naponskog okidača.

Mjerenjem: otpor rasprostiranja uzemljivača, neprekidnost galvanske sustava zaštitnih vodiča i ekvipotencijalnih traka, izolacijski otpor instalacije, otpor petlje struje kratkog spoja, jakost rasvjete.

Neprekinutost zaštitnog vodiča i vodiča za izjednačavanje potencijala ispituje se mjerenjem električnog otpora naponom 4 do 24 V istosmjerne ili izmjenične struje, s najmanjom strujom od 0,2 A.

Električni izolacijski otpor mjeri se između vodiča pod naponom, uzimajući dva po dva (prije povezivanja opreme), te između svakog vodiča pod naponom i zemlje (fazni vodiči i neutralni mogu se spojiti zajedno). Ispitni napon je 500 V, a otpor ne smije biti manji od 500 k Ω .

Jačina rasvjete mjeri se luksmetrom s fotoelementom.

Otpor rasprostiranja uzemljivača mjeri se instrumentom s pomoćnim sondama.

Rezultat ispitivanja:

Sve rezultate vizualnog pregleda, funkcionalnog ispitivanja i mjerenja treba prikazati u propisanim formularima sa unesenim podacima o načinu mjerenja, oznakama instrumenata, rezultatima mjerenja i zaključkom da li rezultati ispitivanja potvrđuju ispravnost instalacija. Svaki ispitni protokol treba imati naziv firme, broj protokola, datum, ime i prezime ispitivača, potpis odgovorne osobe i pečat.

Sve ispitne protokole, ateste i izvještaj o funkcionalnom ispitivanju treba unijeti na posljednju stranicu građevinskog dnevnika.

Popis hrvatskih normi čija je primjena obvezatna kod izvođenja radova na elektroinstalacijama građevine:

- HRN EN 60529: 2000+A1: 2008 – Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod) (IEC 60529: 1989+am1: 1999; EN 60529: 1991+corr 1: 1993+A1: 2000)
- Norme iz serije HRN HD 60364 (HRN HD 384): Električne instalacije zgrada – 4. dio - Sigurnosna zaštita
- Norme iz serije HRN HD 60364 (HRN HD 384): Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme

Za provjeravanje električne instalacije primjenjuje se norma:

HRN HD 60364-6: 2007 Niskonaponske električne instalacije — 6. dio: Provjeravanje (IEC 60364-6: 2006, MOD; HD 60364-6: 2007)

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

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

Potrebna mjerenja i ispitivanja

Nakon završetka svih radova izvođač je dužan provesti sva potrebna mjerenja:

- izmjeriti otpor izolacije električne instalacije
- izmjeriti otpor zaštitnog uzemljenja
- ispitati ispravnost djelovanja zaštite od previsokog napona dodira
- ispitati da li je izvršeno spajanje svih metalnih masa u objektu i spajanje na sabirnicu za izjednačenje potencijala

3.2. VIJEK TRAJANJA PROJEKTIRANE ELEKTRO INSTALACIJE

Uporabni vijek električne instalacije iz koja je predmet ovog projekta je 25 godina, uz uvjet da se instalacija održava redovito i u skladu s važećim propisima.

3.3. ODRŽAVANJE ELEKTRO INSTALACIJE

Kako bi zadržala sva projektirana tehnička svojstva za životnog vijeka, elektro instalacija mora biti redovito održavana. Održavanje električne instalacije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine osigura ispunjavanje zahtjeva određenih projektom građevine i ovim. Održavanje električne instalacije podrazumijeva:

- redovite preglede električne instalacije u vremenskim razmacima i na način određen projektom i pisanom izjavom izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine,
- izvanredne preglede električne instalacije nakon izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,

- izvođenje radova kojima se električna instalacija zadržava ili vraća u stanje određeno projektom građevine odnosno propisom u skladu s kojim je električna instalacija izvedena.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja električne instalacije dokumentira se i izvodi u skladu s projektom građevine i praćenjem funkcije i dotrajalosti proizvoda za električne instalacije u njoj, te:

- zapisnicima (izvješćima) o obavljenim pregledima i ispitivanjima električne instalacije
- zapisnicima o radovima održavanja.

Za održavanje električne instalacije dopušteno je ugrađivati samo proizvode za električnu instalaciju koji ispunjavaju uvjete određene projektom u skladu s kojima je električna instalacija izvedena, odnosno one koji imaju povoljnija svojstva. Održavanjem električne instalacije ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva električne instalacije određena projektom niti utjecati na ostala tehnička svojstva građevine.

Vlasnik objekta dužan je održavanje elektroinstalacija povjeriti isključivo odgovornim stručnim osobama ili za to angažirati specijaliziranu tvrtku.

Projektant:
Nenad Novak, dipl.ing.el.



4. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

ELEKTRIČNE INSTALACIJE

1. Elektroenergetske instalacije građevine (sanitarije)
 - rasvjeta
 - priključnice
 - razdjelnice
2. Vanjska rasvjeta parka

Ukupno – procjena troškova gradnje: 60.000,000 € + PDV

Projektant:

Nenad Novak, dipl.ing.el.



5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

5.1. PRIMIJENJENI PROPISI

1. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08, 33/10)
2. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10 od 11.01.2010.)
3. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu NN mreže i pripadajućih transformatorskih stanica (Sl.list 13/78)
4. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (Sl.list 7/71 i 44/76)
5. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl.list 62/73 i NN RH br. 59/96)
6. Zakon o zaštiti na radu (NN RH 71/14, 118/14)
7. Zakon o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
8. Pravilnik o zaštiti na radu pri korištenju električne energije (NN RH 9/87)
9. Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN RH 56/99)
10. Zakon o zaštiti od požara (NN RH 92/2010)
11. Pravilnik o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara (NN RH 67/96)
12. Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija (NN RH 55/94)
13. Pravilnik o sadržaju plana zaštite od požara i tehnoloških eksplozija (NN br. 35/94, NN RH 55/94)
14. Pravilnik o zaštiti na radu pri korištenju električne energije (NN RH 9/87)
15. Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara NN RH 56/12)
16. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljavati u slučaju požara NN RH 29/03) s pripadajućim popratnim hrvatskim normama iz tog područja
17. Zakon o normizaciji (NN RH 55/96, 163/03)
18. Zakon o preuzimanju Zakona (NN RH 53/91)

Osim navedenih tehničkih propisa, pravilnika i zakona, kod izrade projektne dokumentacije primijenjene su odgovarajuće hrvatske norme.

5.2. GOSPODARENJE OTPADOM

Građevinski otpad koji će nastati u procesu građenja nije opasan otpad i može se sortirano deponirati na gradilištu, odnosno odvesti na deponiju komunalnog otpada preko nadležnog komunalnog poduzeća ili zbrinuti preko ovlaštenog koncesionara za određenu vrstu otpada.

Projektant:

Nenad Novak, dipl.ing.el.



POSEBNI UVJETI

ELEKTRA BJELOVAR
Služba za realizaciju investicijskih projekata i pristup mreži
PETRA BIŠKUPA 5
43000 BJELOVAR
Telefon: 0800 300 406
www.hep.hr/ods
info.dpbjelovar@hep.hr

OPĆINA ŠTEFANJE
ŠTEFANJE 61
ŠTEFANJE
43240 ČAZMA

NAŠ BROJ: 400600102/2971/24ES**VAŠ BROJ:****DATUM:** 30.10.2024.**PREDMET:** Elektroenergetska suglasnost

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTRA BJELOVAR, (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Uredbe o izdavanju energetskih suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu i Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu, u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine OPĆINA ŠTEFANJE, ŠTEFANJE, ŠTEFANJE 61, 43240 ČAZMA, OIB: 02595225846 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)
broj 4006-70276921-100003286

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 25.10.2024. g. pod urudžbenim brojem 400600102/5435/24AS, za Sportsko rekreacijski centar (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:

NARTA, NARTA/bb, 43000 BJELOVAR, k.č.br. 949/1; k.o. Narta.

Utvrđuje se da su ispunjeni uvjeti za izdavanje ove elektroenergetske suglasnosti (u daljnjem tekstu: EES), te se određuju sljedeći uvjeti priključenja na elektroenergetsku distribucijsku mrežu radi: priključenja novog korisnika mreže, a na temelju idejnog rješenja Građevine.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: Poslovna

Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 5.000,00 kWh

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

1. Prilikom izvođenja radova ne smije se oštetiti: elektroenergetski kabel ili vod, TK kanalizacija, elektroenergetski objekt ili postrojenje (u daljnjem tekstu: distribucijska elektroenergetska mreža) u nadležnosti HEP ODS-a. Na lokaciji Građevine nalazi se podzemna i/ili nadzemna distribucijska elektroenergetska mreža niskonaponske i sredjenaponske razine.

2. Za eliminiranje međusobnih utjecaja i oštećenja kod križanja, paralelnog polaganja te približavanja instalacija ili objekata predmetne Građevine sa distribucijskom elektroenergetskom mrežom u nadležnosti HEP ODS-a, potrebno je postići horizontalnu i/ili vertikalnu udaljenost instalacija ili objekata predmetne Građevine u odnosu na postojeću distribucijsku elektroenergetsku mrežu prisutnu na lokaciji Građevine.

Navedeno mora biti u skladu s odredbama posebnih zakona, propisa, normi, pravila struke i internih tehničkih akata HEP ODS-a. Potrebno se pridržavati sigurnosnih visina i udaljenosti od distribucijske elektroenergetske mreže prema Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV (SL broj 65/88 i NN broj 24/97).

Posebno obratiti pozornost na biltene HEP vjesnika broj 118 i broj 130 te članak 181. iz Mrežnih pravila distribucijskog sustava (NN 74/2018).

3. Polaganje instalacija ili gradnja objekata iznad ili ispod distribucijske elektroenergetske mreže u nadležnosti HEP ODS-a nije dozvoljena izuzev križanja instalacija ili objekata.

4. Izvođač radova dužan je pravovremeno, a najkasnije 7 dana prije početka radova, obavijestiti HEP ODS o točnom vremenu početka i planu odvijanja radova. Prema potrebi s HEP ODS-om dogovoriti operativni plan izgradnje s obzirom na uklopno stanje elektroenergetske mreže (zbog eventualnih najava isključenja kupaca, privremenih napajanja i sl.).
5. Za lociranje i označavanje trasa podzemnog dijela distribucijske elektroenergetske mreže, ukoliko ih ima na traženoj mikrolokaciji, potrebno je pravovremeno, a najkasnije 7 dana prije početka radova, podnijeti pisani zahtjev HEP ODS-u ili poslati presliku zahtjeva na službeni e-mail Elektro Bjelovar (info.dpbjelovar).
- U zahtjevu je potrebno navesti podatke o Građevini, oznaku glavnog projekta i posebnih uvjeta izdanih od strane HEP ODS-a. O lociranju je potrebno sastaviti zapisnik u kojem izvođač radova potvrđuje da je upoznat sa trasama elektroenergetske infrastrukture i svim obavezama iz posebnih uvjeta i zakonskih propisa.
6. Točan položaj i konačan broj podzemnog dijela distribucijske elektroenergetske mreže moguće je utvrditi isključivo odlaskom na teren i to lociranjem i/ili probnim iskopima (uz prisutnost predstavnika HEP ODS-a), a nadzemne dijelove distribucijske elektroenergetske mreže uvidom na terenu i/ili iz geodetske snimke unutar projekta Građevine.
- Prikaz postojeće i planirane distribucijske elektroenergetske mreže iz privitka prikazuje okvirni položaj navedene mreže (nije geodetska snimka i ne prikazuje konačan broj postojeće distribucijske elektroenergetske mreže).
7. Investitor je obavezan upoznati izvođače radova s propisanim uvjetima izvođenja radova u blizini distribucijske elektroenergetske mreže. Posebno obratiti pozornost na pravila iz biltena HEP vjesnika broj 496: Pravila i mjere sigurnosti pri radu na električnim postrojenjima.
8. Sve radove na iskopu rova u blizini distribucijske elektroenergetske mreže treba izvoditi isključivo ručno uz maksimalno povećanu pozornost.
9. Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati i dovesti do oštećenja, kao i sva nastala oštećenja distribucijske elektroenergetske mreže, Investitor je dužan odmah prijaviti HEP ODS-u. Za eventualna oštećenja odgovoran je Investitor. Nakon sanacije oštećenja, HEP ODS će izdati račun Investitoru za nastalu štetu.
10. Izvođač radova ne može zatrpiti mjesto križanja ili približavanja predmetnih instalacija ili objekata Građevine sa distribucijskom elektroenergetskom mrežom, prije nego pravovremeno, a najkasnije 2 dana ranije, pozove predstavnika HEP ODS-a koji će pregledati stanje iste, te sastaviti zapisnik.
11. Za sve radove u blizini distribucijske elektroenergetske mreže u nadležnosti HEP ODS-a, mora se omogućiti stalan uvid i nadzor nad radovima s mogućnošću upisa svih nalaza u građevinski dnevnik.
12. Ovi posebni uvjeti i prikaz postojeće i planirane distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji Građevine moraju biti sastavni dio glavnog projekta. Glavni projekt uz navedeno mora minimalno sadržavati tehnički opis izvođenja radova u blizini distribucijske elektroenergetske mreže i detaljne nacрте vođenja i/ili križanja distribucijske elektroenergetske mreže s Građevinom. Projektant je odgovoran da je glavni projekt Građevine usklađen s posebnim uvjetima HEP ODS-a.
13. U slučaju neizbježnog premještanja distribucijske elektroenergetske mreže u nadležnosti HEP ODS-a, potrebno je pravovremeno s HEP ODS-om dogovoriti optimalno rješenje za koje je potrebno ishoditi potrebnu dokumentaciju. Troškove ishoda dokumentacije za gradnju i trošak izvođenja kompletnog zahvata, snosi Investitor. Kod zahvata koji zahtijevaju ishođenje građevinske dozvole, vrijeme zahvata je minimalno 1 godina.
14. Ovi posebni uvjeti za predmetni zahvat u prostoru vrijede 2 godine od datuma izdavanja ili duže ukoliko u međuvremenu nisu nastale izmjene u distribucijskoj elektroenergetskoj mreži na lokaciji Građevine.
15. Dodatne podatke (interne tehničke akte HEP ODS-a i/ili podloge u digitalnom obliku) možete zatražiti na službeni e-mail Elektro Bjelovar (info.dpbjelovar).

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

1. IZVEDBA PRIKLJUČKA

2.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 22,08 kW
Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 0,4 kV
Mjesto priključenja na mrežu: NN nadzemna mreža
Napajanje mjesta priključenja iz: 1TS459 SREDNJA NARTA / izvod: NARTA

2.2. Opis izvedbe priključka

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: SPMO.
Uređaj za odvajanje smješten je u: SKPMO.

2.3. Obračunska mjerna mjesta

Popis obračunskih mjernih mjesta Građevine s tehničkim podacima nalazi se u Prilogu 1.
Mjesta mjerenja električne energije: SPMO.
Oprema mjernog mjesta treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP ODS-a.

IV. UVJETI PRIKLJUČENJA KOJE MORA ISPUNITI GRAĐEVINA

Postrojenje i električna instalacija Građevine trebaju biti projektirani i izvedeni prema važećim zakonima, tehničkim propisima, normama i preporukama, Mrežnim pravilima i Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom te uvjetima iz ove EES.

Izvedba spoja Građevine na susretno postrojenje mora biti usklađena s tehničkim karakteristikama uređaja u susretnom postrojenju na kojeg se priključuje.

Postrojenje i električna instalacija Građevine moraju ispunjavati minimalne tehničke uvjete propisane Mrežnim pravilima, koji se odnose na: valni oblik napona, nesimetriju napona, pogonsko i zaštitno uzemljenje, razinu kratkog spoja, razinu izolacije, zaštitu od kvarova i smetnji, faktor snage i povratno djelovanje na mrežu.

Razina izolacije opreme u postrojenju i električnoj instalaciji Građevine mora biti dimenzionirana sukladno naponskoj razini na koju se priključuje.

Dimenzioniranje postrojenja i električne instalacije Građevine prema očekivanoj maksimalnoj struji tropskog kratkog spoja u mreži:

- na razini napona 0,4 kV: 25 kA za priključnu snagu iznad 22 kW

U niskonaponskoj električnoj instalaciji Građevine zaštita od električnog udara u slučaju kvara (indirektnog dodira) treba biti izvedena:

- TN-C-S sustavom uzemljenja.

U niskonaponskoj električnoj instalaciji Građevine kod primjene TN sustava uzemljenja obvezno je zasebno izvođenje neutralnog vodiča (N-vodiča) i zaštitnog vodiča (PE-vodiča) do mjesta razgraničenja vlasništva između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a.

Vrijednost faktora ukupnoga harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem postrojenja i instalacija Građevine može iznositi najviše:

- na razini napona 0,4 kV: 2,5%,

Navedene vrijednosti odnose se na 95% 10-minutnih prosjeka efektivnih vrijednosti napona za razdoblje od tjedan dana.

Podnositelj zahtjeva dužan je zaštitu Građevine od kvarova uskladiti s odgovarajućom zaštitom u distribucijskoj mreži, tako da kvarovi na njegovu postrojenju i električnoj instalaciji ne uzrokuju poremećaje u distribucijskoj mreži ili kod drugih korisnika mreže.

Ukoliko podnositelj zahtjeva u svojoj instalaciji koristi vlastiti izvor napajanja koji se uključuje isključivo u slučaju prekida napajanja električnom energijom iz mreže, dužan je projektirati i izvesti blokadu uklopa vlastitog izvora napajanja na mrežu.

Projektom Građevine, osim radova za koje se izdaje EES, mora biti obuhvaćeno i:

- elektroenergetski kabeli od Građevine do mjesta predaje/preuzimanja energije.

Postrojenje i električna instalacija Građevine ne smije biti spojeno s postrojenjem i električnom instalacijom građevine drugog korisnika mreže (priključenih preko drugog obračunskog mjernog mjesta).

V. EKONOMSKI UVJETI

Podnositelj zahtjeva je dužan s HEP ODS-om zaključiti ugovorni odnos iz ponude/ugovora o priključenju, čime se uređuju uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, iznos naknade za priključenje i dinamika plaćanja, te odnosi (prava, dužnosti i obveze) Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a u postupku priključenja građevine na distribucijsku mrežu.

Obveza Podnositelja zahtjeva je s HEP ODS-om sklopiti ugovore za reguliranje imovinsko-pravnih odnosa na svojim nekretninama za izgradnju elektroenergetskih objekata nužnih za priključenje njegove građevine na mrežu.

VI. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

Na temelju ove EES, Građevina ne može biti priključena na mrežu HEP ODS-a.

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

- ishoditi potvrdu glavnog projekta (ako je propisano),
- sklopiti ugovor o korištenju mreže,
- dostaviti zahtjev za početak korištenja mreže.

Podnositelj zahtjeva dužan je, najmanje 30 dana prije priključenja, na propisanom obrascu, podnijeti Zahtjev za sklapanje ugovora o korištenju mreže.

HEP ODS će ponuditi Ugovor o korištenju mreže ako su ispunjeni svi uvjeti definirani u ovoj EES, i nakon što su ispunjene sve obveze po Ugovoru o priključenju.

Za početak korištenja mreže Podnositelj zahtjeva dužan je na propisanom obrascu podnijeti Zahtjev za početak korištenja mreže.

Prije početka korištenja mreže Podnositelj zahtjeva treba sklopiti Ugovor o opskrbi električne energije s opskrbljivačem.

VII. OSTALI UVJETI

Rok važenja EES za jednostavni priključak je dvije godine od dana izdavanja.

Iznimno, ukoliko je EES sastavni dio lokacijske ili građevinske dozvole Građevine, rok važenja EES vezan je uz rok važenja lokacijske, odnosno građevinske dozvole.

VIII. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

U slučaju neslaganja s uvjetima iz ove EES, Podnositelj zahtjeva može u roku 15 dana od dana dostave ove EES izjaviti prigovor na rad HEP ODS-a Hrvatskoj energetskej regulatornoj agenciji, Ulica grada Vukovara 14, 10000 Zagreb.

Prilozi:

1. Tablica obračunskih mjernih mjesta
2. Prikaz postojeće i planirane distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji
3. Jednopolna shema susretnog postrojenja

Direktor

mr.sc. Mladen Modrovčić

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- ID: 7971932
- HEP ODS, ELEKTRA BJELOVAR
- Pismohrani

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE
ELEKTRA BJELOVAR

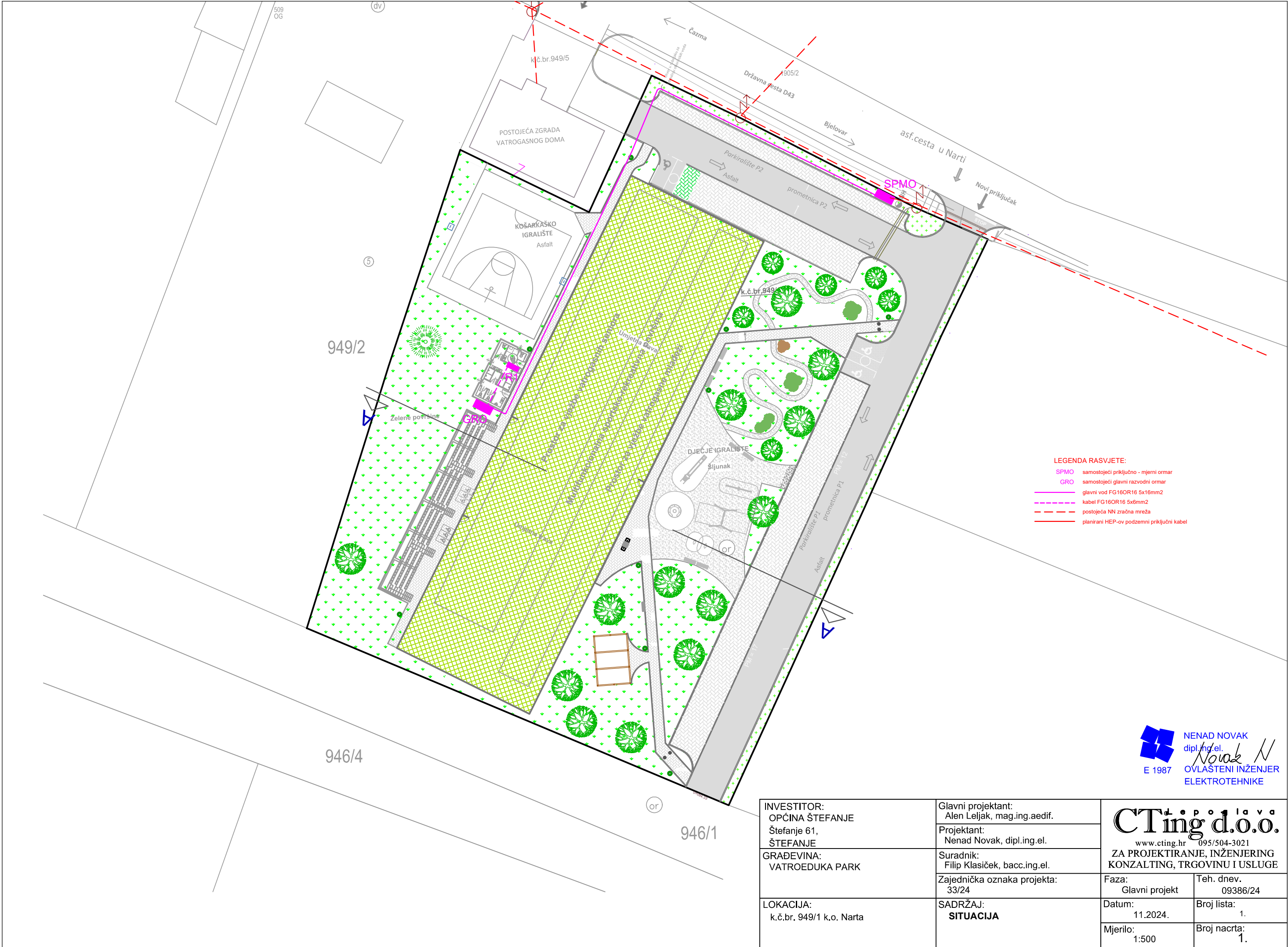
Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

Šifra OMM	Naziv OMM	Kategorija korisnika mreže	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	1F/3F
0697363209	Sportsko rekreacijski centar	Kupac	0,4 kV	22,08	0,95 - 1 IND.	3

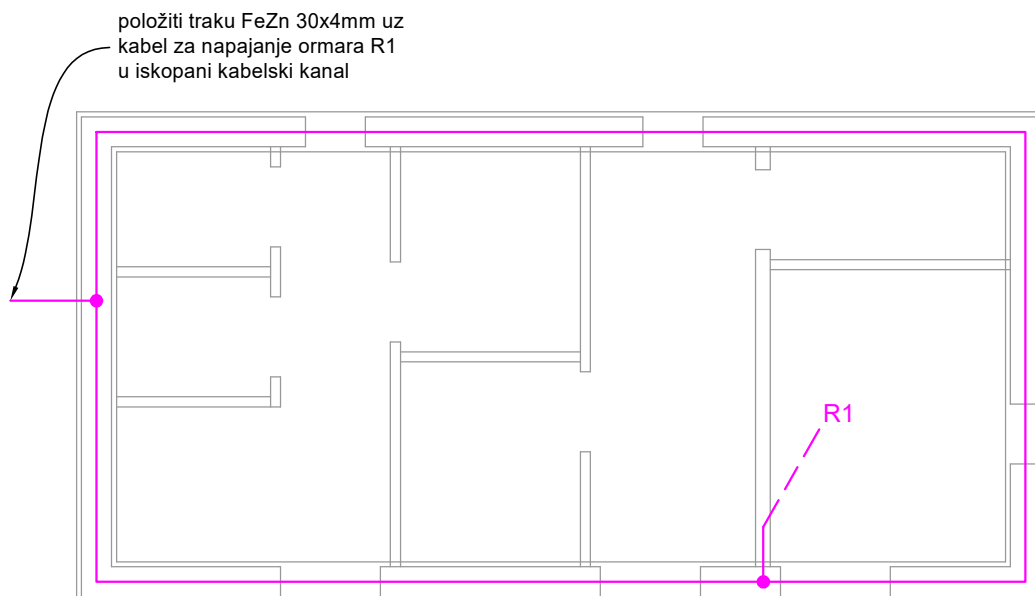
*na zahtjev HEP ODS-a i u drugačijem opsegu u okviru propisanih granica



GRAFIČKI PRIKAZI







LEGENDA:

- UZEMLJIVAČ - TRAKA FeZn 30x4 mm
- - KRIŽNI SPOJ ILI SPOJ S METALNOM MASOM
- R1 - IZVOD ZA ORMAR R1

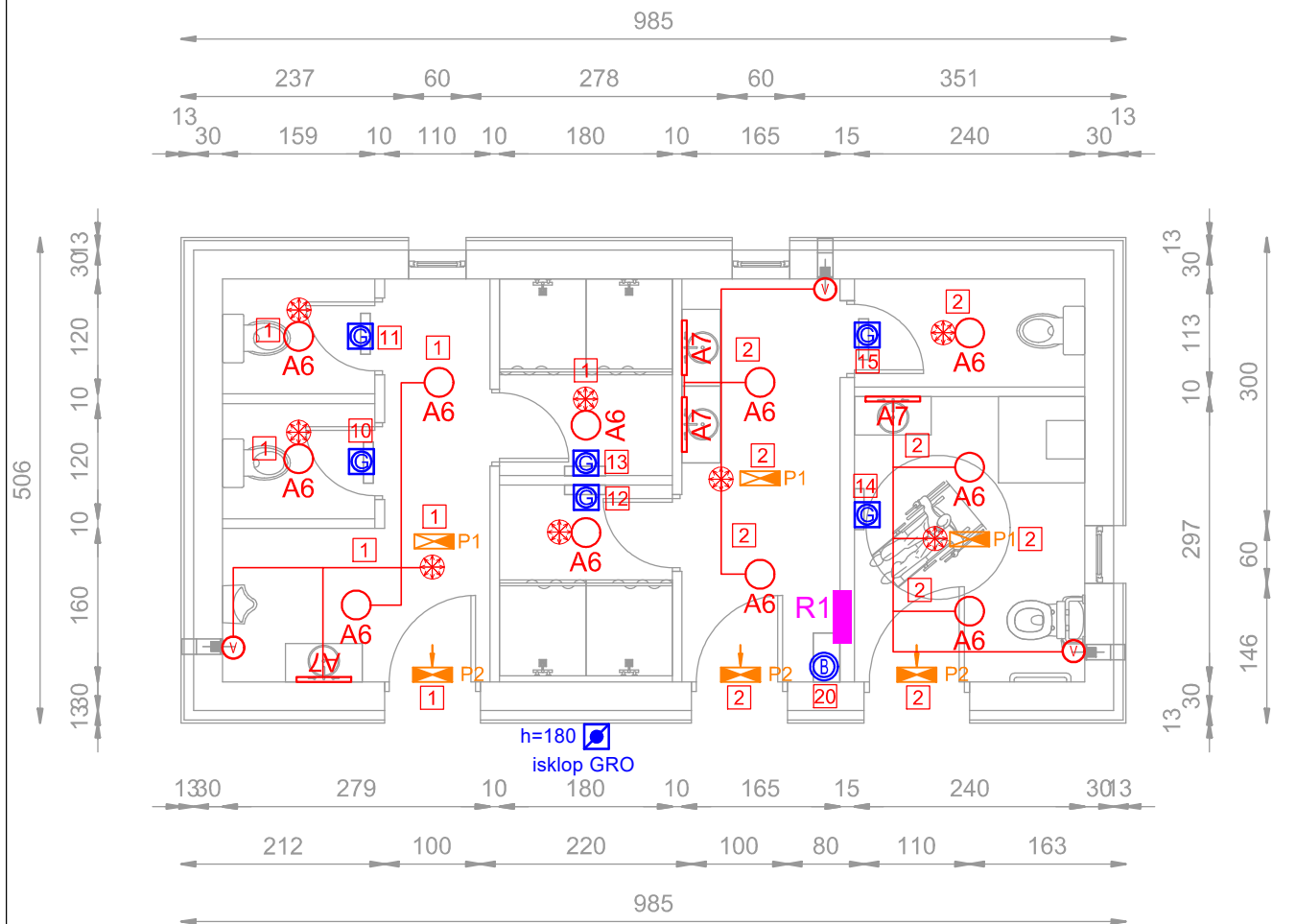


E 1987

NENAD NOVAK
dipl.ing.el.

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: OPĆINA ŠTEFANJE Štefanje 61, ŠTEFANJE	Glavni projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif.	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: VATROEDUKA PARK	Suradnik: Filip Klasiček, bacc.ing.el.	Faza: Glavni projekt	Teh. dnev. 09386/24
	Zajednička oznaka projekta: 33/24	Datum: 11.2024.	Broj lista: 1.
LOKACIJA: k.č.br. 949/1 k.o. Narta	SADRŽAJ: TLOCRT TEMELJA TEMELJNI UZEMLJIVAČ	Mjerilo: 1:75	Broj nacrt: 2.

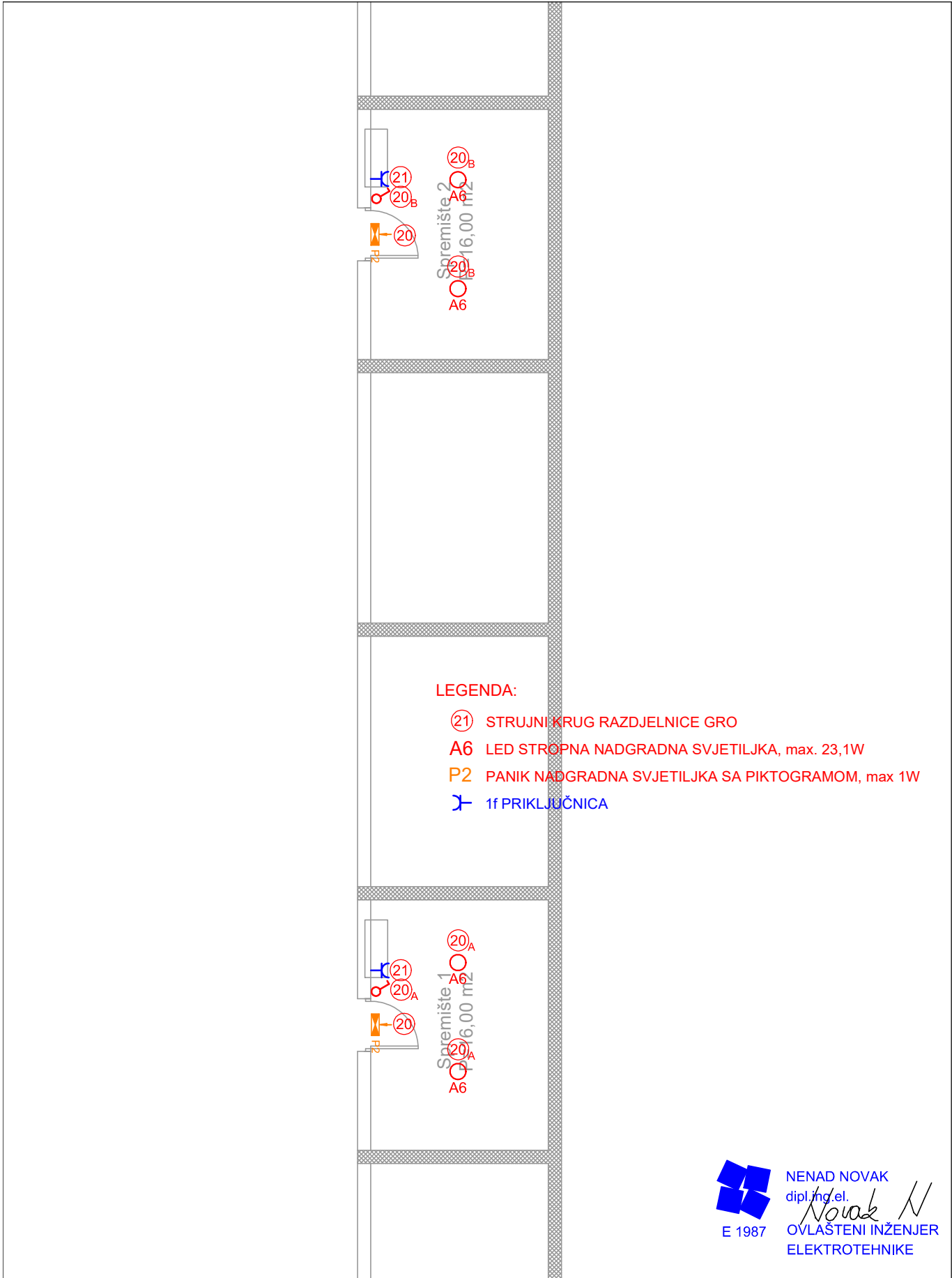


LEGENDA:

- R1** RAZVODNI ORMAR SANITARIJA, min. IP54
- 1** STRUJNI KRUG RAZDJELNICE R1
- SENZOR POKRETA
- IZVOD ZA VENTILATOR
- A6** LED STROPNA NADGRADNA SVJETILJKA, max. 23,1W
- A7** LED ZIDNA NADGRADNA SVJETILJKA, max. 9W
- P1** PANIK NADGRADNA SVJETILJKA, max 3W
- P2** PANIK NADGRADNA SVJETILJKA SA PIKTOGRAMOM, max 1W
- EL. GRIJALICA
- IZVOD ZA IZVOD ZA ELEKTRIČNI BOJLER
- RUČNO ISKLJUČNO TIPKALO (JPR)

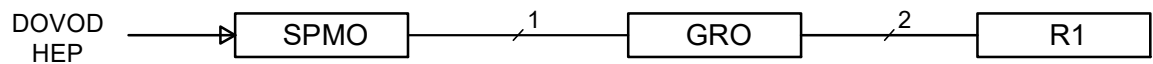
 **NENAD NOVAK**
dipl.ing.el.
E 1987
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: OPĆINA ŠTEFANJE Štefanje 61, ŠTEFANJE	Glavni projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif.	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: VATROEDUKA PARK	Suradnik: Filip Klasiček, bacc.ing.el.	Faza: Glavni projekt	Teh. dnev. 09386/24
	Zajednička oznaka projekta: 33/24	Datum: 11.2024.	Broj lista: 1.
LOKACIJA: k.č.br. 949/1 k.o. Narta	SADRŽAJ: TLOCRT PRIZEMLJA SANITARIJA RASVJETA	Mjerilo: 1:75	Broj nacrta: 3.



NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: OPĆINA ŠTEFANJE Štefanje 61, ŠTEFANJE	Glavni projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif.	C Ting d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: VATROEDUKA PARK	Suradnik: Filip Klasiček, bacc.ing.el.	Faza: Glavni projekt	Teh. dnev. 09386/24
	Zajednička oznaka projekta: 33/24	Datum: 11.2024.	Broj lista: 1.
LOKACIJA: k.č.br. 949/1 k.o. Narta	SADRŽAJ: TLOCRT PODNOŽJA TRIBINA RASVJETA I ENERGETIKA	Mjerilo: 1:100	Broj nacрта: 4.



LEGENDA:

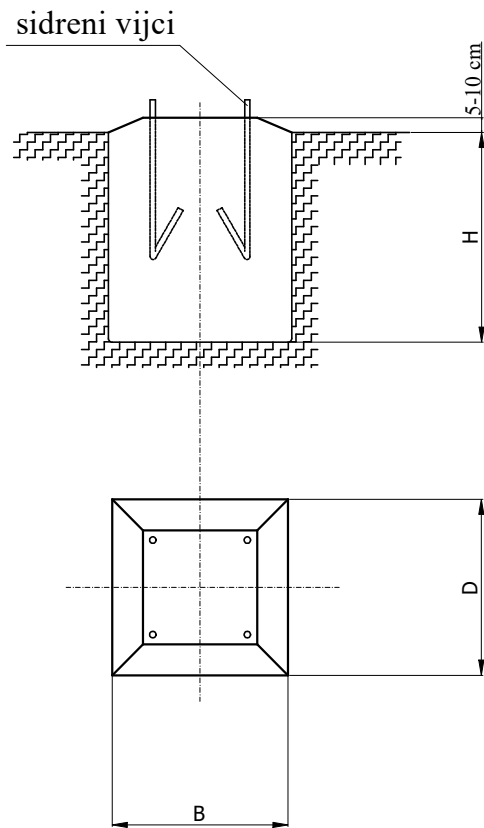
- 1 - FG16OR16 5x16 mm²
2 - FG16OR16 5x6 mm²


NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
E 1987
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

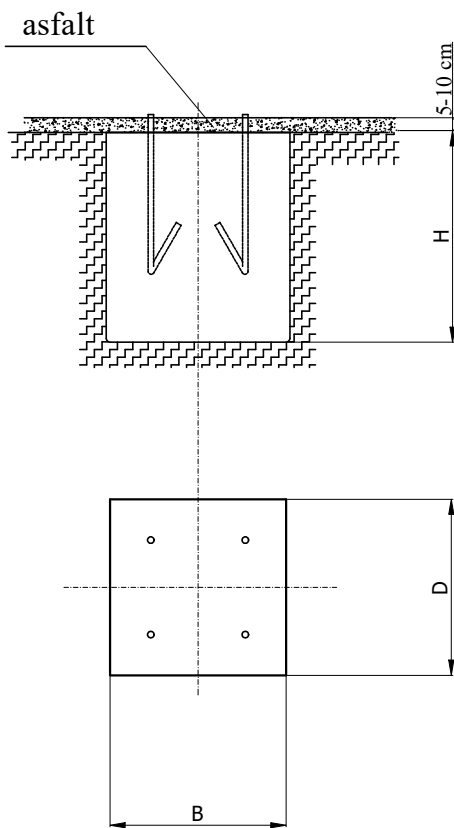
INVESTITOR: OPĆINA ŠTEFANJE Štefanje 61, ŠTEFANJE	Glavni projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif.	 www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: VATROEDUKA PARK	Suradnik: Filip Klasiček, bacc.ing.el.	Faza: Glavni projekt	Teh. dnev. 09386/24
	Zajednička oznaka projekta: 33/24	Datum: 11.2024.	Broj lista: 1.
LOKACIJA: k.č.br. 949/1 k.o. Narta	SADRŽAJ: PREGLEDNA SHEMA NAPAJANJA	Mjerilo: -	Broj nacрта: 5.

TEMELJI RASVJETNIH STUPOVA

TEMELJ U TLU I
ZELENOJ POVRŠINI



TEMELJ U ASFALTU



DIMENZIJE TEMELJA				
stup	B	D	H	beton
(tip)	(m)	(m)	(m)	(m³)
stožasti stup 4m	0,7	0,7	0,9	0,5
stožasti stup 8m	0,9	0,9	1,1	0,9

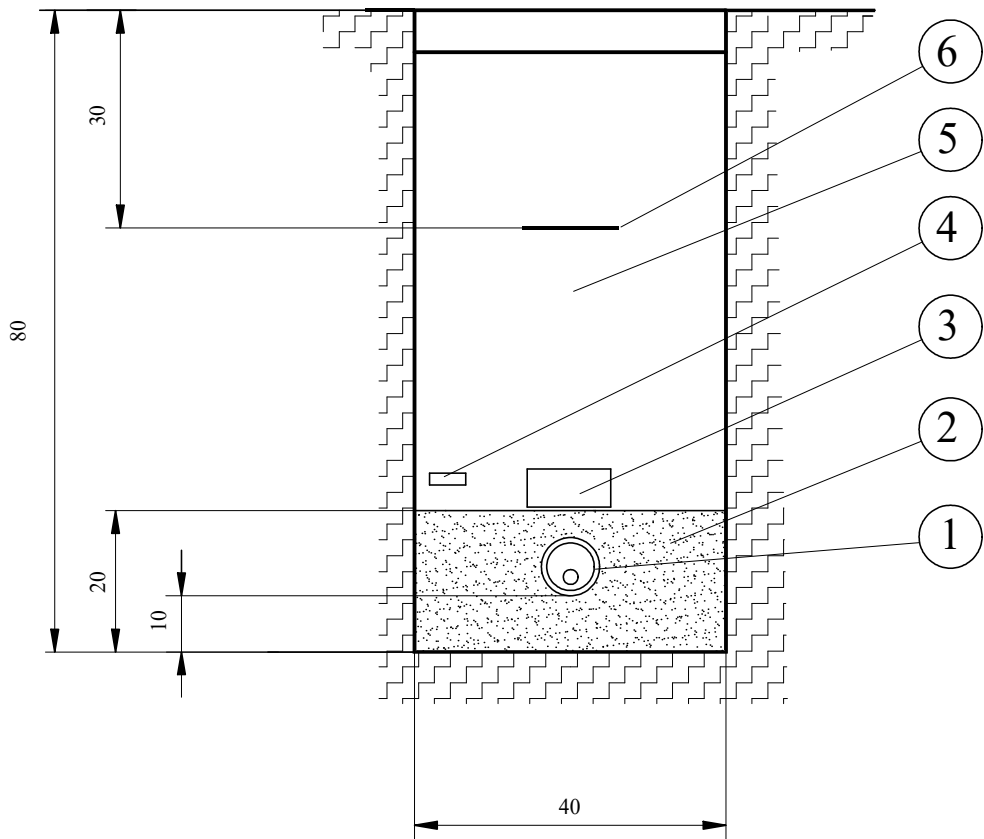


NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: OPĆINA ŠTEFANJE Štefanje 61, ŠTEFANJE	Glavni projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif.	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: VATROEDUKA PARK	Suradnik: Filip Klasiček, bacc.ing.el.	Faza: Glavni projekt	Teh. dnev. 09386/24
	Zajednička oznaka projekta: 33/24	Datum: 11.2024.	Broj lista: 1.
LOKACIJA: k.č.br. 949/1 k.o. Narta	SADRŽAJ: PREGLEDNI NACRT TEMELJI RASVJETNIH STUPOVA	Mjerilo: -	Broj nacрта: 6.

mjere u cm

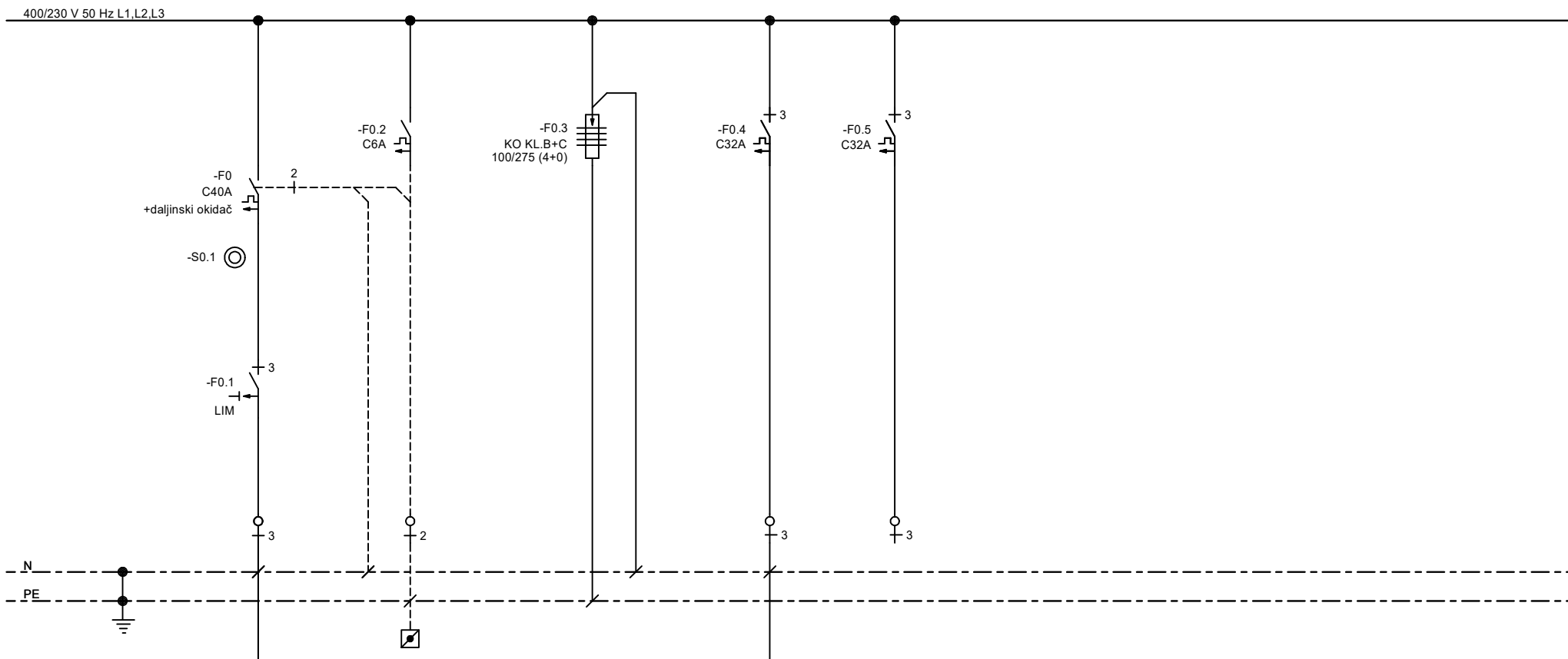
KARAKTERISTIČNI PRESJEK KABELSKOG KANALA



- 1 - energetski kabel $U_o/U = 0,6/1$ kV u zaštitnoj cijevi PEHD $\phi 51$
- 2 - fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 3 - dodatna mehaničko upozoravajuća zaštita (gal-štit)
- 4 - FeZn traka 25x4 mm (uzemljenje)
- 5 - zemlja nabijena u slojevima po 20 cm
- 6 - PVC traka upozorenja

 NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
E 1987
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: OPĆINA ŠTEFANJE Štefanje 61, ŠTEFANJE	Glavni projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif.	 www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: VATROEDUKA PARK	Suradnik: Filip Klasiček, bacc.ing.el.	Faza: Glavni projekt	Teh. dnev. 09386/24
	Zajednička oznaka projekta: 33/24	Datum: 11.2024.	Broj lista: 1.
LOKACIJA: k.č.br. 949/1 k.o. Narta	SADRŽAJ: PREGLEDNI NACRT KARAKTERISTIČNI PRESJEK KABELSKOG KANALA	Mjerilo: -	Broj nacрта: 7.



STRUJNI KRUG:

TROŠILO:
SNAGA (kW):
KABEL:
PRESJEK (mm²):
CIJEV d (mm):

DOVOD IZ SKPMO
39,84/21,46
FG16OR16
5×16
75

0.2
JPR
-
NHXH
3x1,5
20

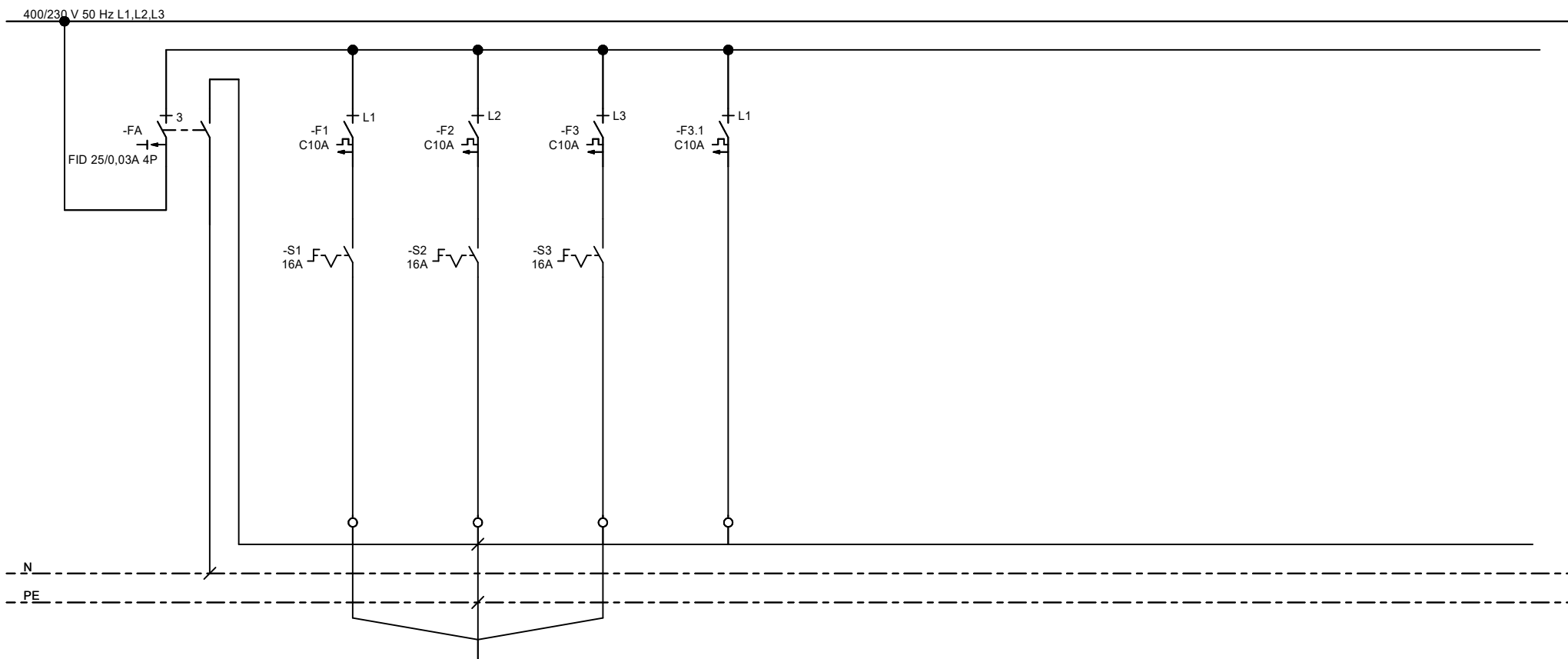
0.3
NAPAJANJE R1
8,80/5,44
FG16OR16
5×6
50

0.4
PRIČUVA



NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
E 1987
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

GRO	Gradevina: VATROEDUKA PARK	Investitor: OPĆINA ŠTEFANJE Štefanje 61, ŠTEFANJE	Sadržaj: JEDNOPOLNA SHEMA GLAVNI RAZVODNI ORMAR	Faza projekta: IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE		Broj nacрта: 008
	Glavni projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif.	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.	Suradnik: Antonio Vidiček, bacc.ing.el.	Datum: 11.2024	Broj teh.dnev.: 09386/24	Mjerilo: -	List br. 1/5



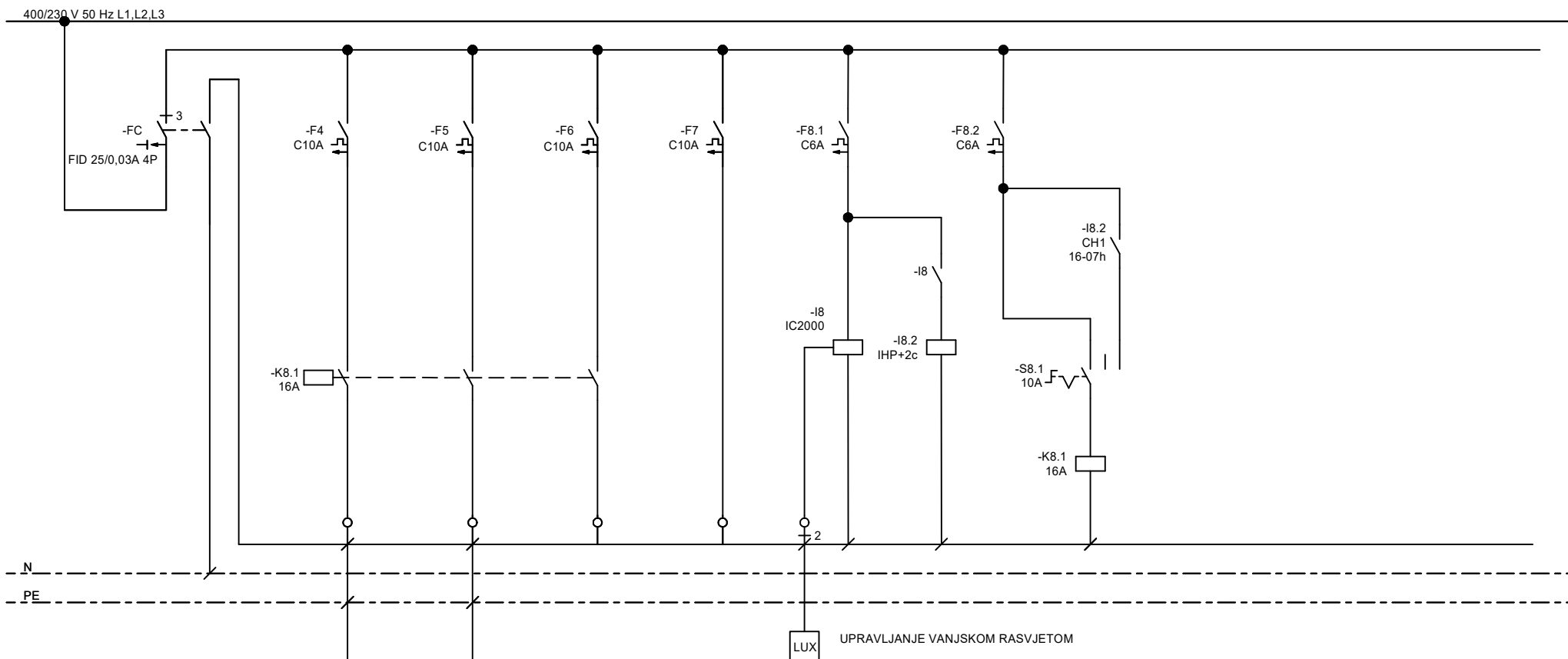
STRUJNI KRUG:

TROŠILO:
SNAGA (kW):
KABEL:
PRESJEK (mm²):
CIJEV d (mm):

A	1	2	3	3.1
VANJSKA	RASVJETA	RASVJETA	RASVJETA	PRIČUVA
RASVJETA 1	KOŠARKAŠKO	POLIGON 1	POLIGON 2	
3,5	0,5	1,5	1,5	
P/F		PP00-A		
4x1x6		4x16		
-		50		


NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
E 1987
Ovlašten inženjer
ELEKTROTEHNIKE

GRO	Gradjevina: VATROEDUKA PARK	Investitor: OPĆINA ŠTEFANJE Štefanje 61, ŠTEFANJE	Sadržaj: JEDNOPOLNA SHEMA GLAVNI RAZVODNI ORMAR	Faza projekta: IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE		Broj nacrt 008
	Glavni projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif.	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.	Suradnik: Antonio Vidiček, bacc.ing.el.	Datum: 11.2024	Broj teh.dnev.: 09386/24	Mjerilo: -	List br. 2/5	



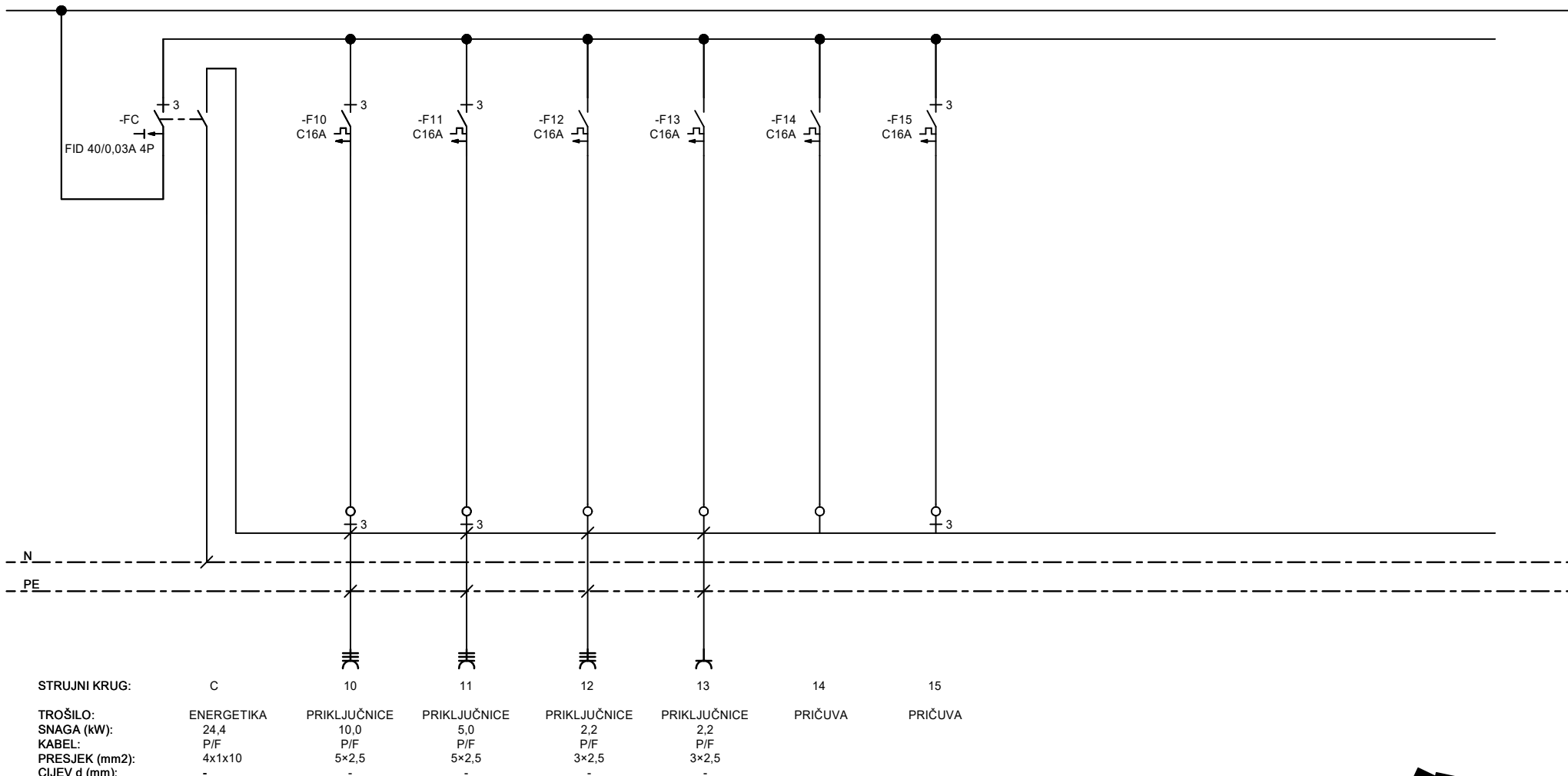
STRUJNI KRUG:

TROŠILO:
SNAGA (kW):
KABEL:
PRESJEK (mm²):
CIJEV d (mm):

C	4	5	6	7	8.1
VANJSKA RASVJETA 2	RASVJETA PARKA	RASVJETA PARKINGA	PRIČUVA	PRIČUVA	LUKSOMAT
4,1	0,2	0,4			-
P/F	PP00-Y	PP00-A			PP00-Y
4x1x6	3x2,5	4x16			3x1,5
-	40	50			-

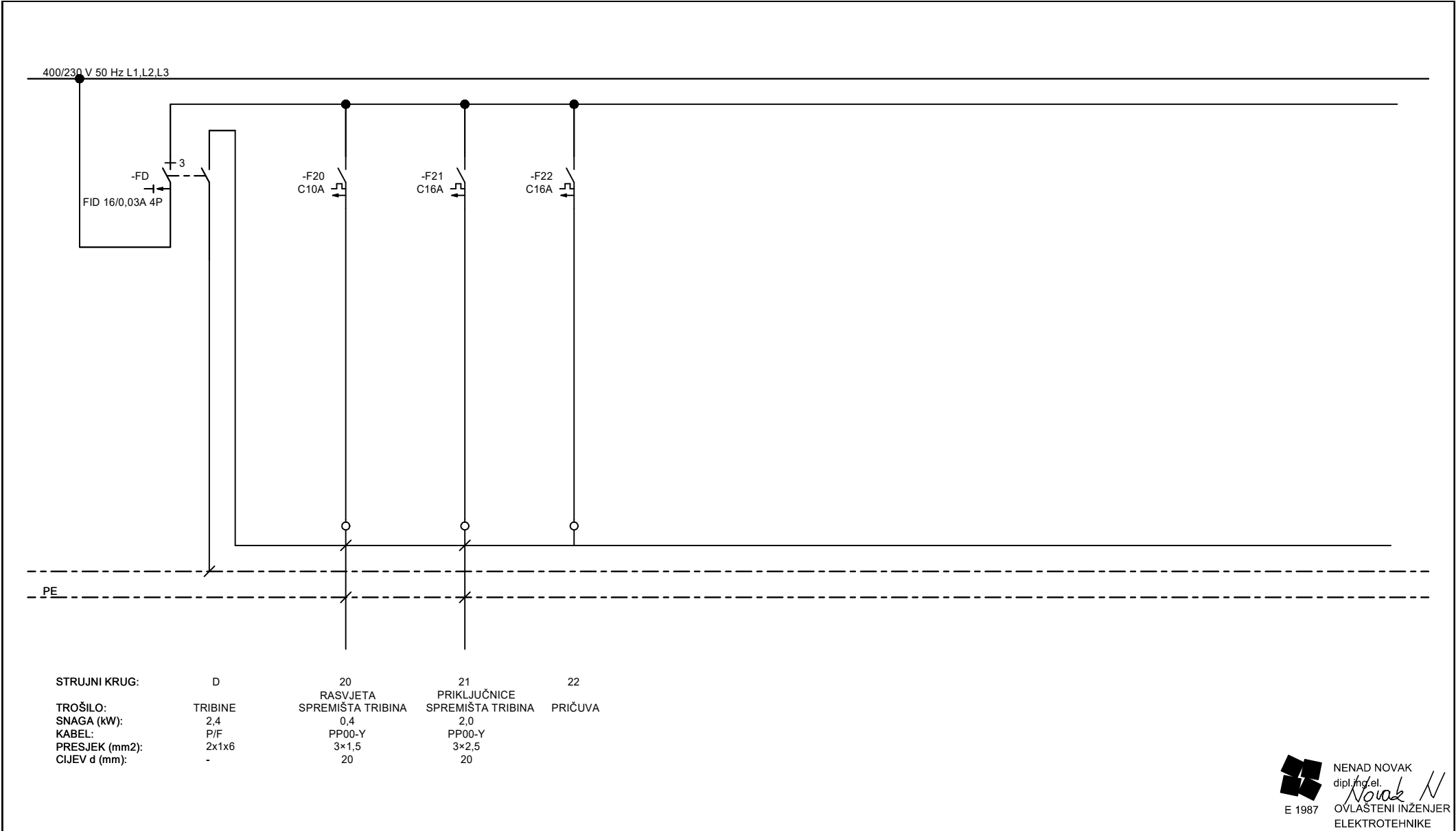

NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
E 1987
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

	Gradevina: VATROEDUKA PARK	Investitor: OPĆINA ŠTEFANJE Štefanje 61, ŠTEFANJE	Sadržaj: JEDNOPOLNA SHEMA GLAVNI RAZVODNI ORMAR	Faza projekta: IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		CTing d.o.o. www.cting.hr095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	Broj nacrt 008
GRO	Glavni projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif.	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.	Suradnik: Antonio Vidiček, bacc.ing.el.	Datum: 11.2024	Broj teh.dnev.: 09386/24	Mjerilo: -	List br. 3/5

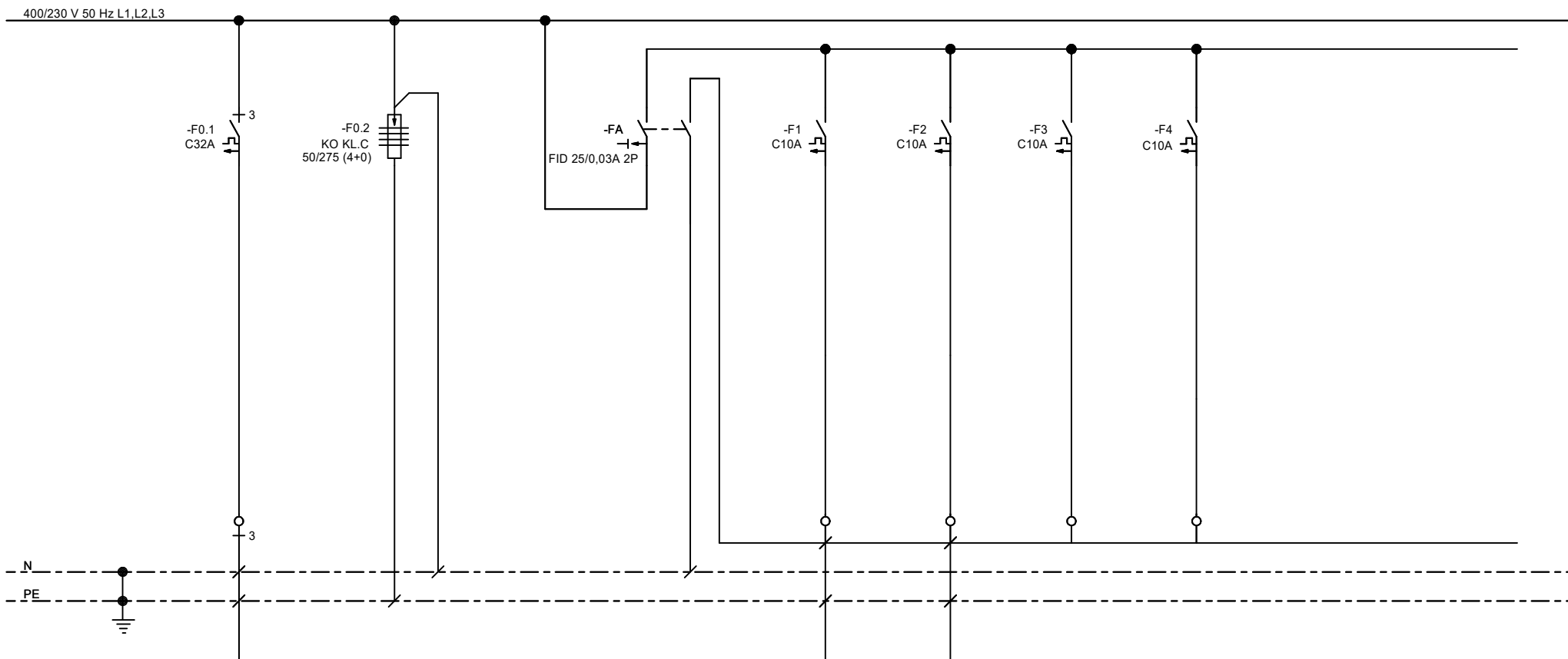


**NENAD NOVAK**
dipl.ing.el.
Novak N
E 1987 OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

GRO	Gradjevina: VATROEDUKA PARK	Investitor: OPĆINA ŠTEFANJE Štefanje 61, ŠTEFANJE	Sadržaj: JEDNOPOLNA SHEMA GLAVNI RAZVODNI ORMAR	Faza projekta: IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE		Broj nacрта: 008
	Glavni projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif.	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.	Suradnik: Antonio Vidiček, bacc.ing.el.	Datum: 11.2024	Broj teh.dnev.: 09386/24	Mjerilo: -		List br. 4/5



	Gradjevina: VATROEDUKA PARK	Investitor: OPĆINA ŠTEFANJE Štefanje 61, ŠTEFANJE	Sadržaj: JEDNOPOLNA SHEMA GLAVNI RAZVODNI ORMAR	Faza projekta: IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE		Broj nacрта: 008
GRO	Glavni projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif.	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.	Suradnik: Antonio Vidiček, bacc.ing.el.	Datum: 11.2024	Broj teh.dnev.: 09386/24	Mjerilo: -	List br. 5/5



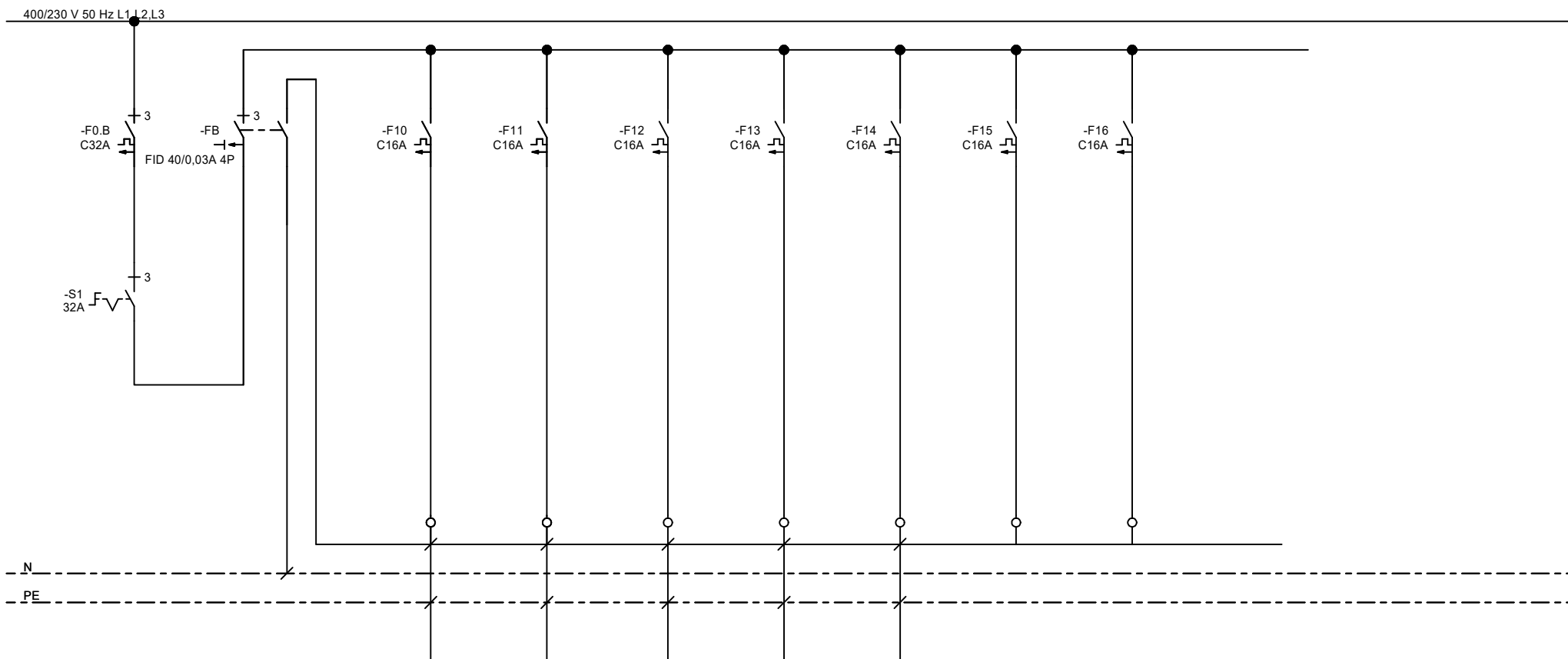
STRUJNI KRUG:

TROŠILO: DOVOD IZ GRO
SNAGA (kW): 8,80/5,44
KABEL: FG16OR16
PRESJEK (mm²): 5×6
CIJEV d (mm): 40

A	1	2	3	4
RASVJETA	RASVJETA	RASVJETA	PRIČUVA	PRIČUVA
0,8	0,4	0,4		
P/F	PP-Y	PP-Y		
2x1x6	3x1,5	3x1,5		
-	20	20		

**NENAD NOVAK**
dipl.ing.el.
Novak N
E 1987 OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

	Gradevina: VATROEDUKA PARK	Investitor: OPĆINA ŠTEFANJE Štefanje 61, ŠTEFANJE	Sadržaj: JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNI ORMAR SANITARIJA R1	Faza projekta: IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	Broj nacrt 009
R1	Glavni projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif.	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.	Suradnik: Antonio Vidiček, bacc.ing.el.	Datum: 11.2024	Broj teh.dnev.: 09386/24	Mjerilo: -	List br. 1/3



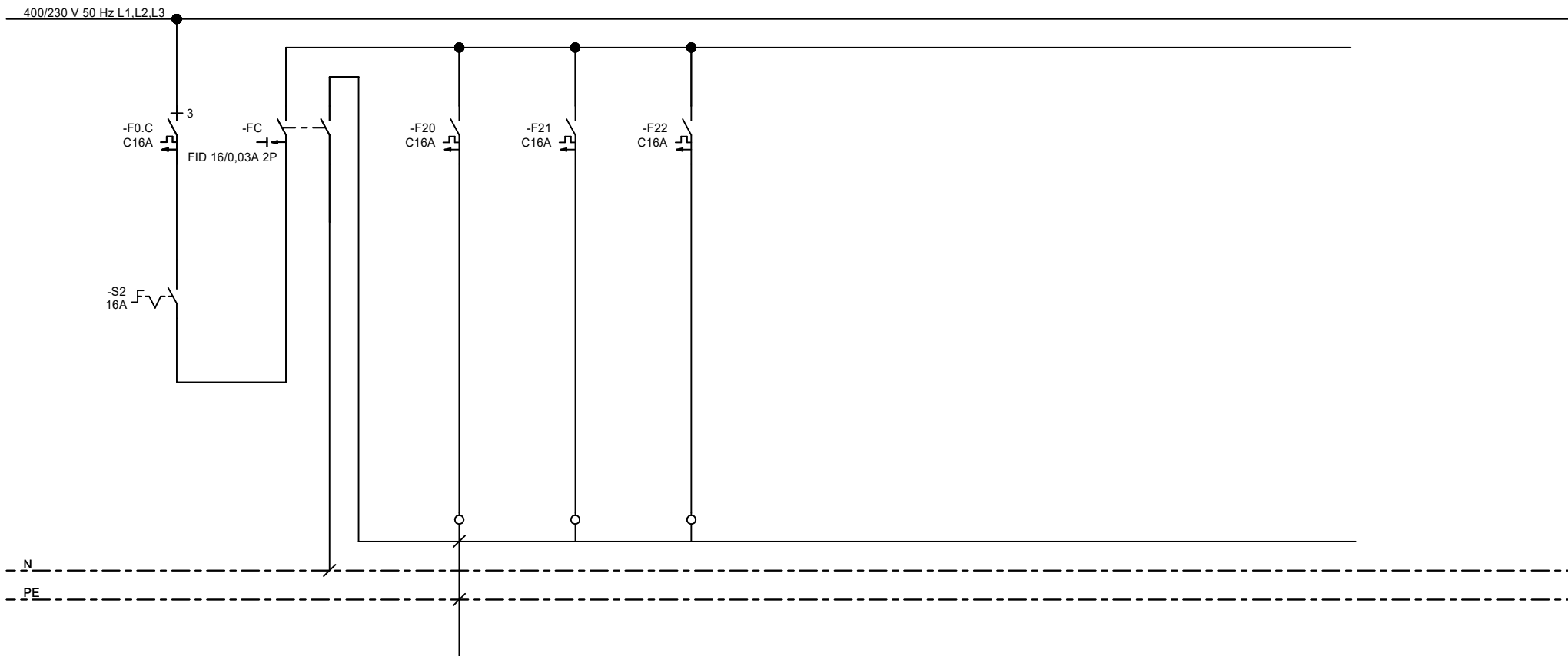
STRUJNI KRUG:

TROŠILO:
SNAGA (kW):
KABEL:
PRESJEK (mm²):
CIJEV d (mm):

B	10	11	12	13	14	15	16
STROJARSTVO 1	EL. GRIJALICE	EL. GRIJALICE	EL. GRIJALICE	EL. GRIJALICE	EL. GRIJALICE	PRIČUVA	PRIČUVA
11,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0		
P/F	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y	PP-Y		
4x1x10	3x2,5	3x2,5	3x2,5	3x2,5	3x2,5		
-	20	20	20	20	20		


NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
E 1987
OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

	Građevina: VATROEDUKA PARK	Investitor: OPĆINA ŠTEFANJE Štefanje 61, ŠTEFANJE	Sadržaj: JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNI ORMAR SANITARIJA R1	Faza projekta: IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		CTing d.o.o. www.cting.hr095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	Broj nacrt 009
R1	Glavni projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif.	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.	Suradnik: Antonio Vidiček, bacc.ing.el.	Datum: 11.2024	Broj teh.dnev.: 09386/24	Mjerilo: -	List br. 2/3



STRUJNI KRUG:	C	20	21	22
TROŠILO:	STROJARSTVO 2	PTV	PRIČUVA	PRIČUVA
SNAGA (kW):	1,5	1,5		
KABEL:	P/F	PP-Y		
PRESJEK (mm2):	2x1x6	3x2,5		
CIJEV d (mm):	-	20		

 NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
E 1987
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

	Gradjevina: VATROEDUKA PARK	Investitor: OPĆINA ŠTEFANJE Štefanje 61, ŠTEFANJE	Sadržaj: JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNI ORMAR SANITARIJA R1	Faza projekta: IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE		Broj nacрта: 009
R1	Glavni projektant: Alen Leljak, mag.ing.aedif.	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.	Suradnik: Antonio Vidiček, bacc.ing.el.	Datum: 11.2024	Broj teh.dnev.: 09386/24	Mjerilo: -	List br. 3/3

PROSTOR ZA OVJERU TIJELA GRADITELJSTVA