	ŠILD d.o.o. Vukovar Lokvanjski sokak 4 OIB: 18659295015	Broj elektro projekta: **14/25-IZ**	Zajednička oznaka projekta: **12/25-IZV**

INVESTITOR:

OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA
ULICA SVETE MARGARETE 15,
DUBRAVA
OIB: 79101135706

GRAĐEVINA:

IZGRADNJA GRAĐEVINE
PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC
(OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)

LOKACIJA GRAĐEVINE:

k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC

IZVEDBENI PROJEKT
ELEKTROTEHNIČKI
MAPA 5

DIREKTORICA:
Sanja Anđelković, dipl. ing. el.

Šild d.o.o.
Lokvanjski sokak 4
Vukovar
OIB: 18659295015
Sanja Anđelković
OIB: 58365949190

Hrvatska komora
inženjera elektrotehnike
OIB: 31185646618
Sanja Anđelković
OIB: 58365949190

Monika
Galović Rolich

Digitally signed by
Monika Galović Rolich
Date: 2026.06.24
16:57:12 +02'00'

Projektant: **Sanja Anđelković, dipl. ing. el.** **br. ovlaštenja: E 2133**	Glavni projektant: **Monika Galović Rolich, dipl. ing. arh.** **br. ovlaštenja: A 3064**	Vukovar, svibanj, 2026.

GRAĐEVINA	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
INVESTITOR:	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA ULICA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA
MJESTO GRADNJE:	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC
GLAVNI PROJEKTANT:	MONIKA GALOVIĆ ROLICH, dipl.ing.arh
PROJEKTANT:	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.
NAZIV PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI –IZVEBENI

SADRŽAJ

OPĆI DIO

- Popis mapa
- Izvod iz sudskog registra
- HEP ODS – Elektroenergetska suglasnost
- MUP – Posebni uvjeti građenja
- HAKOM – Posebni uvjeti gradnje
- A1 – Izjava o položaju EKK
- HT d.d. – Izjava o položaju EKI
- HT d.d. – Pozitivno mišljenje na projekt

TEKSTUALNI DIO

1. TEHNIČKI OPIS – ELEKTROINSTALACIJE
2. TEHNIČKI OPIS – SUNČANA ELEKTRANA
3. PRORAČUNI
4. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZA PRIMJENU PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA
5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

GRAFIČKI DIO

LEGENDA RASVJETE
LEGENDA SIMBOLA
E.01 SITUACIJA
E.02 ELEKTROINSTALACIJE – PRIZEMLJE
E.03 ELEKTROINSTALACIJE - KUHUNJA
E.04 ELEKTROINSTALACIJE – 1. KAT
E.05 ELEKTROINSTALACIJE – 2.KAT
E.06 ELEKTROINSTALACIJE – PRIZEMLJE – STROJARSKI DIO
E.07 ELEKTROINSTALACIJE – 1. KAT – STROJARSKI DIO
E.08 ELEKTROINSTALACIJE – 2. KAT – STROJARSKI DIO
E.09 JEDNOPOLNA SHEMA GR 1/5

E.10 JEDNOPOLNA SHEMA GR 2/5
E.11 JEDNOPOLNA SHEMA GR 3/5
E.12 JEDNOPOLNA SHEMA GR 4/5
E.13 JEDNOPOLNA SGEMA GR 5/5
E.14 JEDNOPOLNA SHEMA Rkuh 1/2
E.15 JEDNOPOLNA SHEMA Rkuh 2/2
E.16 JEDNOPOLNA SHEMA RS
E.17 JEDNOPOLNA SHEMA Rk1 1/3
E.18 JEDNOPOLNA SHEMA Rk1 2/3
E.19 JEDNOPOLNA SHEMA Rk1 3/3
E.20 JEDNOPOLNA SHEMA Rk2 1/2
E.21 JEDNOPOLNA SHEMA Rk2 2/2
E.22 JEDNOPOLNA SHEMA Rk2-1
E.23 ELEKTROINSTALACIJE KROV, SUSTAV LPS, SUNČANA ELEKTRANA
E.24 JEDNOPOLNA SHEMA INSTALACIJE SUNČANE ELEKTRANE
E.25 SLABA STRUJA - PRIZEMLJE
E.26 SLABA STRUJA – 1. KAT
E.27 SLABA STRUJA – 2. KAT
E.28 SHEMA STRUKTURNOG KABLIRANJA
E.29 SHEMA SOS SUSTAVA
E.30 BLOK SHEMA OZVUČENJA
E.31 TIPSKE BLOKSHEME I DETALJ MULTIMEDIJE
E.32 BLOK SHEMA CENTRALNOG ŠKOLSKOG SATA I SHEMA SPAJANJA
E.33 TEMELJNI UZEMLJIVAČ
E.34 SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE – PROČELJA ISTOK I ZAPAD
E.35 SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE – PROČELJA SJEVER I JUG
E.36 KRIŽANJE ENERGETSKOG KABELA ILI EKI I VODOVODA – KABEL ISPOD VODOVODA
E.37 PARALELNO VOĐENJE I PRIBLIŽAVANJE ENERGETSKOG KABELA ILI EKI I VODOVODA
E.38 PRESJEK KABELSKOG ROVA U KRIŽANJU S PROMETNIM PUTEVIMA

POPIS MAPA/ELABORATA I PROJEKTANATA

MAPA 1: **ARHITEKTONSKI PROJEKT**
Projektant: Monika Galović Rolich, dipl.ing.arh., ovlašteni arhitekt, broj ovlaštenja: A 3064
Izradio: Arrakis d.o.o, Hrelićka 88, Zagreb, OIB: 74100689179
T. D.: 16/26-A

MAPA 2: **GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE**
Projektant: Ivana Tokić, mag.ing.aedif., ovlašteni inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 4942
Izradio: Studio Procedo d.o.o., Novačica 31A, Sesvete, OIB: 68120803947
T. D.: 09-04/26

MAPA 3: **GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT ČELIČNE KONSTRUKCIJE**
Projektant: Tomislav Stepić, mag.ing.aedif., ovlašteni inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 6036
Izradio: Kontost Projekt d.o.o., V. Resnik I. odvojak 7, Zagreb, OIB: 99030025645
T. D.: 46/2026

MAPA 4: **GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE**
Projektant: Dalimir Jurković, dipl.ing.građ., ovlašteni inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319
Izradio: Arrakis d.o.o, Hrelićka 88, Zagreb, OIB: 74100689179
T. D.: 16/26-ViO

MAPA 5: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
Projektant: Sanja Anđelković, dipl.ing.el., ovlašteni inženjer elektrotehnike, broj ovlaštenja: E 2133
Izradio: Šild d.o.o., Vukovar, Lokvanjski sokak 4/A2, OIB: 18659295015
T. D.: 14/25-IZ

MAPA 6: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA**
Projektant: Sanja Anđelković, dipl.ing.el., ovlašteni inženjer elektrotehnike, broj ovlaštenja: E 2133
Izradio: Šild d.o.o., Vukovar, Lokvanjski sokak 4/A2, OIB: 18659295015
T. D.: 14/25-IZ

MAPA 7: **STROJARSKI PROJEKT - STROJARSKE INSTALACIJE**
Projektant: Andrija Čuljak, mag.ing.mech., ovlašteni inženjer strojarstva, broj ovlaštenja: S 1661
Izradio: Uzgon d.o.o., Skvažići 2, 51 216 Viškovo, OIB 33348693099
T. D.: GP-IZV 82/2025

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
030026634

OIB:
18659295015

EUID:
HRSR.030026634

TVRTKA:
1 ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje

1 ŠILD d.o.o. VUKOVAR

SJEDIŠTE/ADRESA:
8 Vukovar (Grad Vukovar)
Lokvanjski sokak 4

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:
5 sild@sild.hr

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

1	45	- Građevinarstvo
1	51.1	- Posredovanje u trgovini (trgovina na veliko uz naknadu ili na ugovornoj osnovi)
1	51.2	- Trg. na veliko polj. sirovinama, živom stokom
1	51.3	- Trg. na veliko hranom, pićima, duhan. proizv.
1	51.41	- Trgovina na veliko tekstilom
1	51.42	- Trgovina na veliko odjećom i obućom
1	51.43	- Trg. na veliko el. aparatima za kućanstvo, radio uređajima i TV uređajima
1	51.44	- Trg. na veliko staklom, tapetama, sapunima, porculanom, deterdžentima i ostalim proizvodima za čišćenje
1	51.45	- Trgovina na veliko parfemima i kozmetikom
1	51.47	- Trg. na veliko ostalim proizv. za kućanstvo
1	51.5	- Trg. na veliko nepolj. poluproizv., otpacima
1	51.6	- Trg. na veliko strojevima, opremom i priborom
1	51.7	- Ostala trgovina na veliko
1	52.1	- Trgovina na malo u nespecijaliziranim prod.
1	52.2	- Trg. na malo živežnim nam. u spec. prod.
1	52.33	- Trg. na malo kozmetičkim i toaletnim proizv.
1	52.41	- Trgovina na malo tekstilom
1	52.42	- Trgovina na malo odjevnim predmetima
1	52.43	- Trgovina na malo obućom i kožnim proizvodima
1	52.44	- Trgovina na malo namještajem, opremom za rasvjetu i proizvodima za kućanstvo, d.n.

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

Elektronički zapis
Datum: 04.03.2025

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

1	52.45	- Trgovina na malo električnim aparatima za kućanstvo, radiouređajima i TV uređajima
1	52.46	- Trg. na malo željeznom robom, bojama, staklom, ostalim građevnim materijalom
1	52.47	- Trgovina na malo knjigama i papirnatom robom, novinama, časopisima i pisaćim priborom
1	52.48.1	- Trg. na malo uredskom opremom i računalima
1	52.48.2	- Trgovina na malo satovima
1	52.48.3	- Trgovina na malo sportskom opremom
1	52.48.4	- Trgovina na malo igrama i igračkama
1	52.48.5	- Trgovina na malo cvijećem
1	52.5	- Trg. na malo rabljenom robom u prodavaonicama
1	52.6	- Trgovina na malo izvan prodavaonica
1	*	- Vanjska trgovina mot.vozilima
1	*	- Posredovanje u vanjskoj trgovini
1	*	- Vanjska trgovina polj.sirovinama, živom stokom
1	*	- Vanjska trgovina hranom, pićima, duhan.proizv.
1	*	- Vanjska trgovina tekstilom
1	*	- Vanjska trgovina odjećom i obućom
1	*	- Vanjska trg.el.aparatima za kućanstvo
1	*	- Vanjska trg.staklom, tapetama, sapunima
1	*	- Vanjska trg.parfemima i kozmetikom
1	*	- Vanjska trg.ostalim proizvodima za kućanstvo
1	*	- Vanjska trg.nepolj.poluproizv., otpacima
1	*	- Vanjska trg.strojevima, opremom i priborom
1	*	- Ostala vanjska trgovina
1	*	- Inženjering, projektni menadžment, tehničke djelatnosti
1	*	- Izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva, elektrike, elektronike, rudarstva, kemije, mehanike i industrije
1	*	- Izrada investicijske dokumentacije, izrada tehnološke dokumentacije i tehnički nadzor
1	*	- Inženjering na području niskogradnje, hidrogradnje, prometa, sistemski i sigurnosni inženjering
1	*	- Zasnivanje i izrada nacrta - projektiranje zgrada
1	*	- Nadzor nad gradnjom
1	*	- Izrada parcelacijskih elaborata
3	*	- računalne i srodne djelatnosti
3	*	- usluge dizajna, izrade i održavanja internet stranica
3	*	- izrada web stranica i organiziranje prodaje putem istih
3	*	- web dizajn
3	*	- instaliranje, popravak i održavanje računalne opreme
3	*	- izrada računalnih programa
3	*	- proizvodnja računala
3	*	- popravak računala i komunikacijske opreme
3	*	- obrada i prijenos podataka
3	*	- održavanje računalne opreme, izrada računalnih programa, te organiziranje internet radionica

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

3 * - pružanje usluga informacijskog društva
3 * - organiziranje seminara, kongresa, tečajeva, savjetovanja, koncerata, revija, izložbi
3 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem, osim pravnog
3 * - promidžba (reklama i propaganda)
3 * - energetsko certificiranje za jednostavne i složene tehničke sustave u zgradarstvu

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

3 SANJA ANĐELKOVIĆ, OIB: 58365949190
Vukovar, Dragutina Renarića 8
3 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

3 SANJA ANĐELKOVIĆ, OIB: 58365949190
Vukovar, Dragutina Renarića 8
3 - član uprave
3 - direktor, zastupa društvo pojedinačno i samostalno
3 - (imenovana dana 19. travanj, 2013. g.)

7 DEJAN ANĐELKOVIĆ, OIB: 23090627999
Vukovar, Dragutina Renarića 8
7 - prokurist
7 - zastupa društvo samostalno i neograničeno sa danom 07.06.2024. u okviru ovlasti prema ZTD-u

TEMELJNI KAPITAL:

7 2.970,00 euro

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

1 Izjava o osnivanju d.o.o. od 23.05.1996.
2 Izjavom od 10.09.1999.godine o izmjeni Izjave od 23.V.1996.godine izmjenjen je članak 13. te je za direktora društva imenovana Branka Šild iz Vukovara, umjesto JOSIPE TADIĆ, izmjenjen je čl.14.tako da se umjesto zastupnika BRANKE ŠILD imenuje JOSIPA TADIĆ u svojstvu zastupnika.
3 Odlukom jedinog člana društva od 19. travanj, 2013. godine izmijenjena je izajva o osnivanju i to: članak 1., koji se odnose na člana društva, članak 4., koji se odnosi na sjedište društva, članak 5., koji se odnosi na predmet poslovanja društva, članak 12. i članak 14., koji se odnosi na upravu društva i članak 13. koji se odnosi na davanje prokure.
7 Odlukom člana Društva od 07.06.2024. godine, vrše se izmjene odredbi temeljnog akta Društva, vezano za usklađenje temeljnog kapitala i dijelova temeljnog kapitala sa Zakonom o uvođenju eura

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

Elektronički zapis
Datum: 04.03.2025

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

i Izmjenama i dopuna ZTD-a te smanjenje temeljnog kapitala Društva. Mijenja se članak 1. koji se odnosi na člana društva i čl. 8. koji se odnosi na temeljni kapital društva.

Promjene temeljnog kapitala:

7 Odlukom članova Društva od 07.06.2024. godine u postupku usklađenja temeljnog kapitala i dijelova temeljnog kapitala sa Zakonom o uvođenju eura i Izmjenama i dopunama ZTD-a, temeljni kapital Društva smanjuje se s iznosa 2.972,99 eur za iznos 2,99 eura na iznos od 2.970,00 eura a iznos smanjenja temeljnog kapitala od 54,46 eura iskoristit će se za unos u Rezerve Društva.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	29.04.24	2023	01.01.23 - 31.12.23	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-96/380-2	29.05.1996	Trgovački sud u Osijeku
0002	Tt-99/1110-2	28.09.1999	Trgovački sud u Osijeku
0003	Tt-13/1811-4	20.05.2013	Trgovački sud u Osijeku
0004	Tt-19/2908-1	10.05.2019	Trgovački sud u Osijeku
0005	Tt-20/5149-2	24.08.2020	Trgovački sud u Osijeku
0006	Tt-20/11702-2	20.11.2020	Trgovački sud u Osijeku
0007	Tt-24/4629-2	19.06.2024	Trgovački sud u Osijeku
0008	Tt-24/5219-2	05.07.2024	Trgovački sud u Osijeku
eu	/	25.11.2009	elektronički upis
eu	/	25.03.2010	elektronički upis
eu	/	31.03.2011	elektronički upis
eu	/	29.03.2012	elektronički upis
eu	/	18.03.2013	elektronički upis
eu	/	26.02.2014	elektronički upis
eu	/	16.03.2015	elektronički upis
eu	/	21.03.2016	elektronički upis
eu	/	02.05.2017	elektronički upis
eu	/	15.03.2018	elektronički upis
eu	/	28.06.2019	elektronički upis
eu	/	02.06.2020	elektronički upis
eu	/	07.06.2021	elektronički upis
eu	/	25.04.2022	elektronički upis
eu	/	26.04.2023	elektronički upis
eu	/	29.04.2024	elektronički upis

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Sukladno Uredbi o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 37/2023)
Tar. br. 28. ne plaća se pristojba za izdavanje aktivnog i/ili povijesnog izvatka iz sudskog registra.

Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00o0Z-AGGWV-9L9ma-PyWIS-4ReyN
Kontrolni broj: rVhS7-CYnss-LeVMA-aQiR9

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvatka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

HEP OPERATOR DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA d.o.o.

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

OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA
ULICA SVETE MARGARETE 15
DUBRAVA
10342 DUBRAVA

NAŠ BROJ: 400600102/443/25MP **VAŠ BROJ:** **DATUM:** 21.02.2025.

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 OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA, ULICA SVETE MARGARETE 15, 10342 DUBRAVA, OIB: 79101135706 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)
broj 4006-70297911-100003563

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 17.02.2025. g. pod urudžbenim brojem 400600102/644/25AS, za osnovnoškolsku ustanovu (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:

FARKAŠEVAC, FARKAŠEVAC 126, 10342 DUBRAVA, k.č.br. 4; k.o. Farkaševac.

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: povećanje priključne snage, promjene na priključku, promjena kategorije korisnika mreže, a na temelju idejnog rješenja Građevine.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: Javna ili društvena
Vrsta elektrane: sunčana elektrana
Ukupna instalirana snaga elektrane: 43,05 kVA
Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 34.000,00 kWh
Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 150.000,00 kWh

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj dokumentaciji, ne nalazi se postojeća i/ili planirana distribucijska elektroenergetska mreža.

III. UVJETI PRIKLJUČENJA
1. IZVEDBA PRIKLJUČKA
2.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 162,00 kW
Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 24,00 kW na OMM broj 0604190328
Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 43,05 kW
Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 0,4 kV
Mjesto priključenja na mrežu: NN sabirnice u TS
Napajanje mjesta priključenja iz: 1TS3216 FARKAŠEVAC / izvod: ŠKOLA

2.2. Opis izvedbe priključka

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: SPMO-E.

Uređaj za odvajanje smješten je u: SPMO-E.

2.3. Obračunska mjerna mjesta

Popis obračunskih mjernih mjesta Građevine s tehničkim podacima nalazi se u Prilogu 1.

Mjesta mjerenja električne energije: SPMO-E.

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 tropolnog 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. DODATNI UVJETI PRIKLJUČENJA ZA ELEKTRANU

Način pogona definiran je u Prilogu 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

Izolirani pogon: nije predviđen

Otočni pogon: nije dopušten

Uređaj za sinkronizaciju: Izmjenjivač

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

A) proizvodnog postrojenja sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:
   - razlika napona manja od ± 10% nazivnog napona,
   - razlika frekvencije manja od ± 0,5 Hz (± 0,1 Hz za vjetroelektrane sa sinkronim generatorom)
   - razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva.

B) proizvodnog postrojenja s asinkronim generatorom:
   - Prije uključenja na distribucijsku mrežu pogonskim strojem postići brzinu vrtnje u granicama ± 5% u odnosu na sinkronu brzinu.

Uvjete paralelnog pogona osiguravaju međusobno usklađene zaštite elektrane i distribucijske mreže. U slučaju odstupanja od propisanih uvjeta za paralelni pogon, zaštita mora odvojiti elektranu iz paralelnog pogona. Za paralelni pogon elektrana s mrežom, elektrana mora biti opremljena:

- Zaštitom koja osigurava uvjete paralelnog pogona: pod/nadnaponskom, pod/nadfrekventnom;
- Zaštitom od smetnji i kvarova u mreži i elektrani: nadstrujnom, kratkospojnom, zemljospojnom, ograničenje istosmjerne komponente struje;
- Zaštitom od otočnog pogona.

Zaštita mora imati mogućnost zatezanja djelovanja pojedinačne zaštite i memoriranja događaja koji su uzrokovali proradu zaštite.

Instalacija sunčane elektrane treba biti izvedena prema HRN HD 60364-7-712.

Svaka proizvodna jedinica u elektrani mora biti opremljena generatorskim prekidačem, koji može biti i samostalni uređaj ili integriran u izmjenjivač. U slučaju više proizvodnih jedinica, više uređaja/mjesta za sinkronizaciju ili mogućnosti izoliranog pogona elektrana mora biti opremljena i glavnim prekidačem.

Podešenja proradnih vrijednosti zaštita koje djeluju na proradu uređaja za isključenje s mreže moraju biti usuglašena s HEP ODS-om. HEP ODS pridržava pravo promjene podešenja zaštite u mreži radi specifičnosti konfiguracije lokalne mreže ili temeljem rezultata ispitivanja u pokusnom radu elektrane.

VI. 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.

VII. 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.

Tijekom pokusnog rada elektrane s mrežom provode se ispitivanja po Operativnom planu i programu ispitivanja postrojenja u pokusnom radu, kojima se potvrđuje spremnost elektrane za paralelni pogon s mrežom.

Nakon provedenih ispitivanja u pokusnom radu, voditelj ispitivanja mora izraditi izvješće o ispitivanjima s navedenim uočenim nedostacima, te obveze i rok njihova otklanjanja, kao i rok za ponavljanje neuspješnih ispitivanja.

U Konačnom izvješću o ispitivanju u pokusnom radu, koje se izrađuje po otklanjanju uočenih nedostataka i nakon uspješno provedenih svih ispitivanja, voditelj ispitivanja mora jednoznačno iskazati spremnost elektrane za trajni pogon.

HEP ODS će, ako je suglasan s dostavljenim Konačnim izvješćem o ispitivanju u pokusnom radu, izdati Podnositelju zahtjeva Potvrdu za trajni pogon.

VIII. OSTALI UVJETI

Investitor polaže glavni vod od samostojećeg kućnog priključno mjernog ormara (SKPMO) do razdjelnog ormara (RO) građevine.

Podnositelj zahtjeva snosi sve troškove ispitivanja u pokusnom radu, kao i eventualne štete koje nastanu kod HEP ODS-a ili trećih strana, a posljedica su rada elektrane izvan granica definiranih u ovoj EES.

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.

IX. 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 energetskoj regulatornoj agenciji, Ulica grada Vukovara 14, 10000 Zagreb.

Direktor

mr.sc. Mladen Modrovčić

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE 1
ELEKTRA BJELOVAR

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- ID: 8370778
- HEP ODS, ELEKTRA BJELOVAR
- Pismohrani

Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

Šifra OMM	Naziv OMM	Kategorija korisnika mreže	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Priključna snaga - proizvodnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	Dopušteni faktor snage - proizvodnja*	1F/ 3F	NP**
0604190328	zgrada osnovne škole s elektranom	Kupac s vlastitom proizvodnjom	0,4 kV	162,00	43,05	0,95 IND - 1	0,95 - 1	3	1

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



Legenda:

- VNSN dionica.VNSNdionica nadzemna planirana
- VNSN dionica.VNSNdionica podzemna planirana
- NN dionica.NN dionica nadzemna planirana
- NN dionica.NN dionica podzemna planirana
- NN stup.Lokacija planirana
- Priključno mjesto.Lokacija planirana
- Priključno mjesto.Lokacija planirana
- Elektrana,Lokacija - sunčana elektrana
- Izvod izvor,Lokacija - Izvod 0,4kV
- VNSN dionica,VNSNdionica nadzemna - vn dionica 10kV
- VNSN dionica,VNSNdionica podzemna - vn dionica 10kV
- VNSN stup,Lokacija - SB
- VNSN kabelski završetak,Lokacija - lokacija 10kV
- VNSN tinjski rastavljač,Lokacija Pin1 - zatvoren 10kV
- VNSN tinjski rastavljač,Lokacija Pin2
- NN dionica,NN dionica nadzemna - Napon 0,4 kV
- NN dionica,NN dionica nadzemna KP - Napon 0,4 kV
- NN dionica,NN dionica podzemna - Napon 0,4 kV
- NN dionica,NN dionica podzemna KP - Napon 0,4 kV
- NN stup,Lokacija - SB
- Priključno mjesto,Lokacija - KPTO
- Priključno mjesto,Lokacija - SPMO
- Trasa,CL podzemna
- TS spoj,Varijski spoj
- Kućni broj,Lokacija

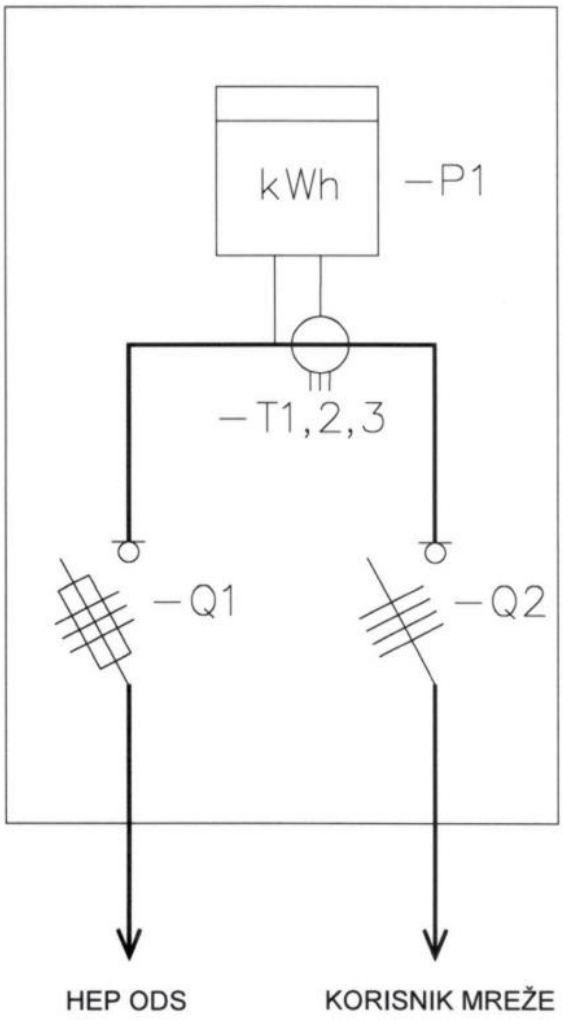
HEP OPERATOR DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA d.o.o.
ELEKTRA BJELOVAR

OPIS: Prilog 2. Prikaz postojeće i planirane distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji				ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST (EES): 4006-70297911-100003563
MJERILO: 1:500	LIST BR: 1/1	DATUM (prikaz u GIS-u): 21/02/2025	GIS operater: 256	INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA

Napomena: konačna trasa i način izvođenja planiranog zahvata/priključka biti će utvrđeni prije izvođenja radova na priključku (zbog mogućeg rješavanja imovinsko-pravnih odnosa, postojanja drugih podzemnih/nadzemnih instalacija javnopravnih tijela te uvjeta javnopravnih tijela prema HEP ODS-u)

Prilog 3. – Jednopolna shema susretnog postrojenja

Proizvođači i kupci s vlastitom elektranom



Priključno mjerni ormar (PMO)/niskonaponski sklopni blok (NBO) za 1 OMM, smjer proizvodnje: P ≤ 50 kW , smjer potrošnje: P>50 kW (poluizravno mjerenje) – za sunčane elektrane

Legenda:

-P1: univerzalno intervalno kombi komunikacijsko brojilo
-T1,2,3: strujni mjerni transformatori
-Q1: tropolna osigurač-rastavna sklopka
-Q2: četveropolna osigurač-rastavna sklopka

P / 17906884

Republika Hrvatska
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE
Područni ured civilne zaštite Zagreb
Služba za inspekcijske poslove
Odjel inspekcije zaštite od požara, eksploziva i oružja
Avenija Većeslava Holjevca 20, Zagreb

KLASA: 245-02/25-03/2985
UR. BROJ: 511-01-361/1-25-2
Zagreb, 25. ožujka 2025.

Služba za inspekcijske poslove, Područnog ureda civilne zaštite Zagreb, rješavajući po zahtjevu Odsjeka za prostorno uređenje i gradnju, Ispostava Vrbovec, putem eKonferencije, za utvrđivanje posebnih uvjeta građenja iz područja zaštite od požara, na temelju članka 82. stavka 3. Zakona o gradnji (NN broj: 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) donosi

POSEBNE UVJETE GRAĐENJA

iz područja zaštite od požara za građenje zgrade javne i društvene namjene (osnovnoškolska ustanova) na postojećoj građevnoj čestici k.č. 4, k.o. Farkaševac:

I. Predvidjeti unutarnju i vanjsku hidrantsku mrežu prema Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN broj: 8/06).
II. Predviđeni sustav za dojavu požara projektirati prema Pravilniku o sustavima za dojavu požara (NN broj: 56/99).
III. Mjere koje nisu određene važećim hrvatskim propisima projektirati prema američkim smjernicama NFPA 101 (izdanje 2024. godina) ili austrijskim smjernicama OIB 2 (izdanje 2019. godina).
IV. Foto naponsku elektranu na krovu projektirati prema slovenskim smjernicama SZPV 512 (izdanje 2016. godina) ili prema drugim propisima koji reguliraju ovu problematiku,
V. Ostale mjere zaštite od požara projektirati u skladu s važećim hrvatskim propisima i normama koji reguliraju ovu problematiku.

VI. Izraditi prikaz svih primijenjenih mjera zaštite od požara sukladno članku 28. i 51. Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN broj: 118/2019 i 65/2020) s tim da tekstualni dio navedenog Prikaza sadrži sve podatke propisane Pravilnikom o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN broj: 51/2012) dok grafički dio prikaza, u odgovarajućem mjerilu, treba sadržavati prikaz svih predviđenih tehničkih rješenja navedenih u tekstualnom dijelu Prikaza.

O b r a z l o ž e n j e

Odsjek za prostorno uređenje i gradnju, Ispostava Vrbovec, je podnio zahtjev KLASA: 350-05/25-28/000035, UR. BROJ: 238-18-09/3-25-0003 od 10.03.2025. za utvrđivanje posebnih uvjeta građenja iz područja zaštite od požara za građenje zgrade javne i društvene namjene (osnovnoškolska ustanova) na postojećoj građevnoj čestici k.č. 4, k.o. Farkaševac.

Uvidom u IDEJNO RJEŠENJE, OZNAKA MAPE: 03/25-I, ZAGREB, OŽUJAK 2025. izrađeno od MONIKE GALOVIĆ ROLICH, dipl.ing.arh., utvrđeno je:

-da je potrebno predvidjeti unutarnju i vanjsku hidrantsku mrežu prema Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN broj: 8/06),
-da je predviđeni sustav za dojavu požara potrebno projektirati prema Pravilniku o sustavima za dojavu požara (NN broj: 56/99),
-da je mjere koje nisu određene važećim hrvatskim propisima potrebno projektirati prema američkim smjernicama NFPA 101 (izdanje 2024. godina) ili austrijskim smjernicama OIB 2 (izdanje 2019. godina),
-da je sunčanu elektranu na krovu potrebno projektirati prema slovenskim smjernicama SZPV 512 (izdanje 2016. godina) ili prema drugim propisima koji reguliraju ovu problematiku.

Navedene smjernice se koriste kako bi se osigurala zaštita od požara kao jedan od bitnih zahtjeva za građevinu temeljem članka 25. Zakona o zaštiti od požara (N.N. broj: 92/2010 i 114/2022).

Ostale mjere zaštite od požara određene su važećim hrvatskim propisima i normama koji reguliraju ovu problematiku te ih treba sukladno tome i primijeniti.

Prikaz svih primijenjenih mjera zaštite od požara potrebno je izraditi sukladno članku 28. i 51. Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/2019 i 65/2020) i Pravilniku o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN broj: 51/2012).

VODITELJICA

IVA MAJIĆ

Dostavljeno:

-MPGI (putem elektroničkog sustava eKonferencija na adresi https://dozvola.mgipu.hr)
-pismohrana, ovdje


IVA MAJIĆ
HR-15451647725
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
HR-36162371878
Elektronički potpisano: 25.03.2025T09:53:21 (UTC:2025-03-25T08:53:21Z)
ELECTRONICALLY SIGNED
Provjera: https://esign.certilia.com/provjera
VERIFICATION
Broj zapisa: b41de550-153b-4c0d-bd66-06928378d389
RECORD ID

REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA REGULATORNA AGENCIJA
ZA MREŽNE DJELATNOSTI

KLASA: 361-03/25-01/5763
URBROJ: 376-05-3-25-02
Zagreb, 20.03.2025. godine

REPUBLIKA HRVATSKA
Zagrebačka županija, Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, Odsjek za prostorno uređenje i gradnju, Ispostava Vrbovec, OIB 07132269553

Primljeno:	20.03.2025	
Klasif. oznaka:	350-05/25-28/000035	
Urudžbeni broj:	376-25-0006	
Org.jed.: 238-18	Broj priloga:	Vrij.:

REPUBLIKA HRVATSKA
Zagrebačka županija, Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, Odsjek za prostorno uređenje i gradnju, Ispostava Vrbovec, OIB 07132269553

Predmet: Posebni uvjeti gradnje

Podnositelj:

- MONIKA GALOVIĆ ROLICH, HR-10000 Zagreb, SV. ROKA 6

Građevina/zahvat u prostoru:

– građenje zgrade javne i društvene namjene (osnovnoškolska ustanova)

Lokacija:

- k.č.br. k.č. 4, k.o. Farkaševac

Veza: KLASA: 350-05/25-28/000035, URBROJ: 376-25-0006 od 20.03.2025. godine

Poštovani,

Za predmetnu građevinu dajemo vam sljedeće uvjete:

1. Zaštita postojeće elektroničke komunikacijske infrastrukture (dalje: EKI) u zoni zahvata - sukladno izjavama operatora u privitku:
   a) Ako na obuhvatu građevinske zone postoji EKI potrebno se pridržavati odredbi članka 61. Zakona o elektroničkim komunikacijama (Narodne novine, broj 76/22) (dalje: ZEK) i Pravilnika o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (Narodne novine, broj 75/13) (dalje: Pravilnik) potrebno je projektirati zaštitu EKI ili eventualno potrebno premještanje navedene infrastrukture, a postojeća EKI treba biti ucrtana u situacijski prikaz. Prema odredbi stavka 4. članka 61. ZEK-a, u slučaju kada je nužno zaštititi ili premjestiti EKI u svrhu izvođenja radova ili gradnje nove građevine, investitor radova ili građevine obvezan je, o vlastitom trošku, osigurati zaštitu ili premještanje EKI koja je izgrađena u skladu s ZEK-om i posebnim propisima. U protivnom, trošak njezine zaštite ili premještanja snosi infrastrukturni operator. Nadalje, prema odredbi stavka 5. članka 6. Pravilnika, određeno je da u slučaju potrebe izmicanja ili zaštite postojeće EKI ili elektroničkog komunikacijskog voda (EKV), a na zahtjev investitora (vlasnika ili korisnika objekta ili nekretnine na kojoj je predmetna EKI ili EKV) radi

izgradnje nove komunalne infrastrukture, različite vrste objekata ili radova na postojećoj komunalnoj infrastrukturi ili postojećem objektu, a:

I. Infrastrukturni operator posjeduje uporabnu dozvolu za predmetnu EKI/EKV:
   - Investitor mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKI/EKV,
   - Sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora i ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi investitor.

II. Infrastrukturni operator ne posjeduje uporabnu dozvolu za predmetnu EKI/EKV:
   - Infrastrukturni operator mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKI ili EKV,
   - Sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora i ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi infrastrukturni operator.

Ukoliko je potrebna izmicanje ili zaštita EKI, investitor mora imati suglasnost Infrastrukturnog/ih operatora na tehničko rješenje izmicanja ili zaštite EKI koje mora biti sastavni dio glavnog projekta.

Nadalje, prema odredbi članka 6. stavka 6. Pravilnika, ukoliko se investitor i infrastrukturni operatori ne mogu usuglasiti oko odabira tehničkog rješenja zaštite, tada jedna ili druga strana može zahtijevati posredovanje Agencije u ovom postupku.

Također, prema stavku 9. članku 6. Pravilnika, infrastrukturni operatori su obvezani u odgovoru na zahtjev investitora/projektanta priložiti uporabnu dozvolu za predmetnu EKI ukoliko je ista izdana. Kontakti operatora su na izjavama u privitku.

b) Ako u zoni zahvata nema položene EKI nemamo uvjete zaštite iste.

2. Za predmetnu građevinu temeljem odredbi članka 56. ZEK-a, projektant je obvezan projektirati, a investitor ugraditi/izgraditi elektroničku komunikacijsku mrežu (dalje: EKM) i EKI.

S poštovanjem,

REFERENT
Hrvoje Boban

Privitak

1. Izjave operatora

Dostaviti:

1. Podnositelju zahtjeva (putem elektroničkog sustava eKonferencija)
2. Nadležnom tijelu (putem elektroničkog sustava eKonferencija)
3. U spis

A1 Hrvatska d.o.o.
Vrtni put 1
HR-10000 Zagreb
A1.hr

HAKOM - 361-03/25-01/5763
Datum: 11.03.2025

PREDMET: IZJAVA O POLOŽAJU ELEKTRONIČKIH KOMUNIKACIJSKIH KABELA
- odgovor – dostavlja se;

Poštovani,

nastavno na Vaš upit vezano za položaj infrastrukture društva A1 Hrvatska d.o.o. (dalje u tekstu: A1 Hrvatska) u zoni zahvata izgradnje građevine: k.o. Farkaševac, k.č. 4, ističe se kako A1 Hrvatska u zoni zahvata nema položenu infrastrukturu.

S poštovanjem.

Za A1 Hrvatska d.o.o.

Odjel projektiranja fiksne mreže i dokumentacije

012
A1 Hrvatska d.o.o.
Vrtni put 1 - 10 000 Zagreb

Hrvatski Telekom d.d.
Odjel za projektiranje pristupne mreže i dokumentaciju
Adresa: Radnička cesta 21, Zagreb
Telefon: +385 1 4912 251
Telefaks: +385 1 4912 222

HAKOM
OI
Roberta Frangeša Mihanovića 9
10000 Zagreb

OZNAKA T23-78645633-25
KONTAKT OSOBA Marijo Štajduhar
TELEFON +385 47 600 088
DATUM 25.02.2025.
NASTAVNO NA Položaj EKI - 361-03/25-01/3572 područna škola Farkaševac na k.č. 4 K.O. Farkaševac
INVESTITOR: Osnovna škola Dubrava, Ulica Svete Margarete 15, 10040 Dubrava

Temeljem Vašeg zahtjeva te uvidom u dostavljeni situacijski prikaz područja obuhvata, izdajemo Vam

IZJAVU O POLOŽAJU
ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE (EKI)

1. U interesu zaštite postojeće EKI u vlasništvu Hrvatskog Telekoma d.d. (dalje: HT), a koja je sukladno *Zakonu o elektroničkim komunikacijama* (dalje: ZEK) od interesa za Republiku Hrvatsku, u prilogu dostavljamo izvadak iz dokumentacije podzemne i nadzemne EKI za predmetni zahvat u prostoru. Detaljnije informacije o trasi nadzemne EKI mogu se dobiti uvidom na terenu.

2. Sukladno *Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine* (dalje: Pravilnik) mjesta kolizije utvrđuju se i dokumentiraju na način da se opseg predmetnog zahvata prikazuje rješenjima zaštite i/ili izmještanja. Za izradu tehničko-tehnološkog rješenja zaštite i/ili izmještanja potrebno je od HT-a zatražiti dodatne podatke o EKI putem kontakt osobe navedene u ovoj Izjavi. Sukladno *Zakonu o prostornom uređenju* potrebno je dati prednost rješenjima zaštite EKI umjesto izmještanju, u mjeri u kojoj je to moguće

3. Na rješenje zaštite i/ili izmještanja EKI potrebno je od HT-a pribaviti suglasnost putem web adrese https://eki-zahtjevi.t.ht.hr, a isto rješenje sa suglasnošću mora biti sastavni dio glavnog i izvedbenog projekta za predmetni zahvat u prostoru. Izvedbeni projekt kojim se razrađuje rješenje iz glavnog projekta potrebno je dostaviti HT-u na suglasnost najmanje 90 dana prije dana početka izvođenja radova unutar obuhvata EKI, odnosno bez odgode po ishođenju potrebnih dozvola za gradnju ukoliko investitor odmah počinje s izvođenjem radova.

4. Ukoliko je EKI potrebno izmjestiti na lokaciju drugih katastarskih čestica, HT će s investitorom i, po potrebi, drugim osobama sklopiti ugovor kojim će se definirati međusobna prava i obveze glede imovinskopravnih odnosa i izmještanja EKI.

5. Ukoliko projekt predviđa izmještanje EKI na mjestima kolizije, investitor/izvođač radova je obvezan najmanje 90 dana prije početka izvođenja radova unutar obuhvata EKI obavijestiti HT putem e-mail adrese izmjestanje.privatni@t.ht.hr (za fizičke osobe), odnosno zahtjev.poslovni@t.ht.hr (za pravne osobe), odnosno bez odgode po ishođenju potrebnih dozvola za gradnju ukoliko investitor odmah počinje s izvođenjem radova te najmanje 10 radnih dana prije početka izvođenja radova unutar obuhvata EKI podnijeti zahtjev za označavanje/iskolčenje trase podzemne EKI putem e-mail adrese t536.mreza@t.ht.hr.

6. Rok realizacije izmještanja EKI ovisi o tehničkom rješenju izmještanja, ishođenju potrebnih dozvola i potrebi rješavanja imovinskopravnih odnosa radi izvođenja radova izmještanja.

7. Ukoliko projekt predviđa samo zaštitu EKI na mjestima kolizije investitor je obvezan najmanje 10 dana prije početka izvođenja radova unutar obuhvata EKI obavijestiti HT i za podzemnu EKI podnijeti zahtjev za označavanje/iskolčenje trase putem e-mail adrese t536.mreza@t.ht.hr.

8. Tijekom izvođenja svih radova u blizini EKI potrebno je osigurati nazočnost ovlaštenih osoba HT-a.

9. Radove na prespajanjima i ostale kabel-monterske radove izvodi HT ili od HT-a ovlašteni izvođač. Ukoliko je investitor naručitelj sukladno Zakonu o javnoj nabavi i za radove na prespajanjima i ostale kabel-monterske radove provodi postupak javne nabave, obvezan je od HT-a zatražiti tehničke kriterije za izbor izvođača radova na prespajanjima i ostalim kabel-monterskim radovima.

10. Nakon završetka izvođenja građevinskih radova, a prije uređenja javne površine ili asfaltiranja, HT može zatražiti kalibraciju cijevi i utvrđivanje stanja DTK. Ukoliko se utvrde oštećenja, HT će odmah pokrenuti sanaciju istih na trošak investitora, a trošak kalibracije cijevi i utvrđivanja stanja DTK teretit će investitora.

11. Troškovi zaštite i izmještanja raspodjeljuju se sukladno ZEK-u i Pravilniku.

12. Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati i dovesti do oštećenja EKI, izvođač radova/investitor je dužan odmah prijaviti HT-u na e-mail adresu t536.mreza@t.ht.hr ili na tel: 08009000.

13. Ukoliko investitor ne postupi sukladno Zakonu o gradnji na način da se glavnim projektom ne obuhvate svi tehničko-tehnološki aspekti zaštite i/ili izmještanja EKI te time zbog nepravovremenog ishođenja potrebnih dozvola/suglasnosti za zaštitu i/ili izmještanje EKI HT-u, investitoru ili trećoj osobi nastane šteta, HT za istu neće biti odgovoran te će ju nadoknaditi investitor ili treća osoba.

14. Ukoliko izvođač radova/investitor ne obavijesti /nepravodobno obavijesti HT sukladno ovoj Izjavi te se time HT-u prouzroči šteta, izvođač radova/investitor će biti obvezan takvu štetu naknaditi.

15. Uništenje, oštećenje ili ometanje u radu EKI i drugih javnih naprava je kazneno djelo kažnjivo sukladno Kaznenom zakonu.

Ova Izjava vrijedi 24 mjeseca od datuma izdavanja, odnosno do 25.02.2027. g. i sastavni je dio Posebnih uvjeta HAKOM-a.

S poštovanjem,

Odjel za projektiranje pristupne mreže i dokumentaciju
Direktorica
Teodora Perković, dipl. ing.

Napomena: izjava je dostavljena na email: uv-ekonferencija@hakom.hr

OVAJ DOKUMENT JE VALJAN BEZ POTPISA I PEČATA



Elektronički potpis

sukladno uredbi (EU) broj 910/2014

Vjerodostojnost ovog dokumenta možete provjeriti skeniranjem QR koda. Skeniranjem ovog koda, sustav će Vas preusmjeriti na stranice izvornika ovog dokumenta, kako biste mogli potvrditi autentičnost. Njegova vjerodostojnost u ovom digitalnom obliku, valjana je i istovjetna potpisanom dokumentu u fizičkom obliku.

HRVOJE BOBAN
HAKOM
Potpisano: 20.03.2025.

Hrvatski Telekom d.d.
Odjel za projektiranje pristupne mreže i dokumentaciju
Adresa: Radnička cesta 21, Zagreb

ŠILD d.o.o.
Lokvanjski sokak 4
32000 Vukovar

OZNAKA T23-79630603-25
KONTAKT OSOBA Marijo Štajduhar
TELEFON +385 47 600 088
DATUM 23.05.2025.
NASTAVNO NA IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA) na K.Č. 4 K.O. Farkaševac
Investitor: OŠ Dubrava,|Ulica svete Margarete, 10342 Dubrava

Poštovani,

pregledali smo dostavljeni **Glavni** elektrotehnički **projekt**, br. **14/25** i utvrdili da je izveden sukladno prethodno izdanoj Izjavi o položaju EKI br. **T23-78645633-25** od **25.02.2025.** te slijedom toga dajemo pozitivno mišljenje na projekt.

Investitoru se daje suglasnost da temeljem čl.165 Zakona o prostornom uređenju (dalje: ZoPU) bude investitorom elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme (dalje: EKI) te se nakon izgradnje obvezuje istu predati u vlasništvo i na upravljanje Hrvatskom Telekomu d.d. (dalje: HT). Primitak ovog dopisa od strane investitora smatra se sklopljenim ugovorom sukladno čl.165. Zakona o prostornom uređenju, osim ukoliko se investitor drugačije ne očituje HT-u.

Investitor je obvezan regulirati međusobna prava i obaveze vezano uz predmetni projekt tj. nakon ishođenja građevinske dozvole, a prije početka radova sa Sektorom za terenske usluge, operacije i izgradnju na kontakt e-mail: t2.izmjestanje.eki@t.ht.hr
Zahtjev za izmještanje EKI se podnosi prema uputama koje možete pronaći na web stranici www.hrvatskitelekom.hr/podrska/izmjestanje (bez podnošenja zahtjeva ne može se pristupiti izmještanju EKI).

Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati i dovesti do oštećenja EKI, investitor je dužan odmah prijaviti na Hrvatski Telekom d.d. (email: t536.mreza@t.ht.hr ili na tel: 08009000).

Nakon završetka radova dostaviti ovjereni geodetski elaborat izvedenog stanja (izmještene EKI ili kabela u zemlji) i tehničku dokumentaciju izmještenih kabela.

S poštovanjem,

Odjel za projektiranje pristupne mreže i dokumentaciju
Direktorica
Teodora Perković, dipl. ing.

OVAJ DOKUMENT JE VALJAN BEZ POTPISA I PEČATA

GRAĐEVINA	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
INVESTITOR:	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA ULICA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA
MJESTO GRADNJE:	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC
GLAVNI PROJEKTANT:	MONIKA GALOVIĆ ROLICH, dipl.ing.arh
PROJEKTANT:	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.
NAZIV PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI –IZVEBENI

1. TEHNIČKI OPIS - ELEKTROINSTALACIJE

1.00 Opće napomene

Osnovna škola Dubrava, Područna škola Farkaševac nalazi se na adresi Farkaševac 126 u Farkaševcu, na k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC. Postojeća školska zgrada će se ukloniti te se ovim projektom planira nova školska zgrada s malom sportskom dvoranom, koja će se graditi umjesto postojeće školske zgrade.

Predmetna čestica k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC je formirana, površine 2.002 m². Relativno je pravilnog oblika, položena u smjeru sjever-jug, s kolnim i pješačkim pristupom sa sjeverne strane. Teren je ravan.

Novoplanirana građevina je odgojno-obrazovna ustanova u kojoj će se odvijati nastava za učenike od 1.– 4. razreda osnovne škole. Ukupni planirani broj učenika za šk. godinu 2026/27. u jednoj smjeni iznosi 68 učenika u 8 razrednih odjela te je škola dimenzionirana prema tipu škole iz Normativa dimenzioniranja prostora osnovnih škola u RH 2022: 2/5 za 8 RO 4x14+4x14 i 112 učenika.

Ukupna građevinska bruto površina novoplanirane građevine iznosi 1.529,24 m².

2.00 Elektroinstalacije

2.1 Napajanje

Postojeća zgrada škole ima jedno obračunsko mjerno mjesto: OMM 0604190328 – zakupljene snage 24,00 kW. Postojeća zgrada se uklanja te se na njenom mjestu gradi nova škola s novim priključkom.

Novi priključak na NN mrežu izvesti iz 1TS3216 FARKAŠEVAC / izvod: ŠKOLA. Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti je SPMO-E koji će biti smješten na rubu parcele. Uređaj za odvajanje i uređaj za mjerenje bit će smješten u SPMO-E.

Predviđena priključna snaga u smjeru preuzimanja iznosi

Pv = 162,00 kW, 3f

a u smjeru predaje u mrežu (priključna snaga elektrane):

Pv = 40 kW, 3f

Mjesto razgraničenja vlasništva i priključenja na NN mrežu je samostojeći priključno mjerni ormar **SPMO-E** kojeg je potrebno opremiti mjernom opremom prema EES.

Iz **SPMO-E** izvesti odlazni kabel prema glavnom razvodnom ormaru objekta **GR** kabelom FG16OR16 4x185 mm2 u PEHD cijevi Ø 100. Zaštitnu sabirnicu u glavnom razvodnom ormaru **GR** spojiti na uzemljivač trakom Fe/Zn 30x4 mm. Spoj nule i zaštitne sabirnice je izveden u ormaru **GR**, mora biti rastavljiv, jasno vidljiv i dostupan.

Hidrostanicu i evakuacijsko dizalo potrebno je napojiti preko diesel agregata vatrootpornim kabelima NHXH-J FE/E90 5x6 mm^2 provučenim kros dvostruko korugiranu PEHD cijev ϕ63mm, tako da oni ostaju pod naponom i u slučaju nestanka električne energije.

2.2 Osnovni parametri razvoda i instalacija

Način polaganja vodova

Vodove polagati iznad spuštenog stropa u kabel kanalima. U zidovima polagati vodove u savitljivim instalacijskim cijevima za beton.

U postojećim hodnicima škole, pri stropu, montirati kabel kanal za polaganje napojnog kabela škole.

Elektroenergetske vodove polagati na udaljenosti 20 cm od vodova strukturnog kabliranja.

Tip vodova koji će se koristiti u objektu je NYY-J, NYM-J i NHXH FE.

Međusobno povezivanje vodiča kabela i vodova dozvoljeno je samo u razvodnim kutijama odgovarajućim spojnim elementima (uvijanje vodiča i izoliranje spojnog mjesta izolir trakom ne smatra se odgovarajućim spojnim elementom).

Uređaje napajati na dva načina; preko originalnih stezaljki na samom uređaju ili preko priključnica.

Sve priključnice moraju imati ugrađenu zaštitu od dodira djece (leptir).

Pojedine elemente instalacije montirati na visini kako slijedi, ako drukčije nije označeno na nacrtu:

- priključnice opće namjene 30 cm
- instalacijska sklopka 120 cm
- telekomunikacijska priključnica 30 cm

Kabele do dizalice topline i vanjske klima jedinice uvući u instalacijske cijevi otporne na UV zrake.

Sustavi vezani uz zaštitu od požara imaju ugrađen pričuvni izvor napajanja tj. ugrađene baterije i to: vatrodojavna centrala, centrale za odimljavanje i protupanična rasvjeta.

2.3 Elementi razvoda

Rasvjeta

Rasvjetna tijela imati će izvor svjetlosti LED. U sanitarnim prostorima će biti postavljene LED svjetiljke koje će se uključivati pomoću IC senzora pokreta. U sanitarnom čvoru za invalide predviđeno je potezno SOS tipkalo koje u slučaju potrebe aktivira zvučnu i svjetlosnu signalizaciju iznad vrata WC-a.

Pored opće rasvjete predviđena je i sigurnosna rasvjeta; protupanična – na putevima evakuacije i pomoćna u većim prostorima. Sigurnosna rasvjeta biti će postavljena u hodnicima i na izlazima iz većih prostorija te na mjestima promjene nivoa poda. Nivo osvijetljenosti na izlazima gdje se nalazi protupanična rasvjeta iznosi minimalno 1 lux mjereno na podu. Sigurnosne svjetiljke imaju ugrađene aku baterije i uključuju se automatski po nestanku električne energije, a autonomija rada im je 3 sata.

U prostoriji vatrodojavne centarale predviđena je protupanična rasvjeta.

Ukupna snaga LED rasvjete unutar građevine iznosi 7214 W.

Grijanje, hlađenje i ventilacija

Za generator toplinske i rashladne energije je predviđena dizalica topline zrak-voda i zrak-zrak.

Za hlađenje predviđeni su stropni/zidni ventilokonvektori. Rashladnu energija je osigurana putem dizalice topline zrak-zrak.

Za provjetravanje prostorija je predviđena mehanička ventilacija. Predviđena je ugradnja rekuperacijske jedinice u podstropnoj izvedbi, za unutarnju ugradnju. U sanitarijama je predviđena prisilna ventilacija preko odsisnih ventilatora.

Za prostor sportske dvorane je predviđena prisilna ventilacija pomoću postrojenja za obradu zraka pomoću rekuperatorske jedinice i centralnim kanalnim razvodom, čime je osigurano postizanje i održavanje temperature i relativne vlage prostora. Rekuperator je smješten u tavanskom prostoru dvorane.

Zagrijavanje PTV-a je putem dizalica topline.

Razdjelnice

U prizemlju objekta, u tehničkom prostoru postaviti glavni razvodni ormar **GR**. Iz njega će se napajati sva trošila objekta.

Ormar je samostojeći, dvokrilni, metalni s bravicom i ugrađenim svim predviđenim elementima te sabirnicom za izjednačenje potencijala cijelog objekta.

Isključenje glavne razdjelnice škole **GR** moguće je djelovanjem na isključno tipkalo koje se mora nalaziti na pročelju objekta, u blizini ulaza.

SOS za invalidski WC

U invalidskom WC-u ugraditi potezno tipkalo, a iznad vrata s vanjske strane centralu koja će nakon aktivacije tipkala dati zvučni i svjetlosni signal. Signalnu svjetiljku, koja će biti vezana s SOS centralom, monitrati u zbornicu na vidljivo mjesto.

Ozvučenje, satovi, zvono

Unutar škole, u hodnicima i učionicama biti će izvedeno ozvučenje preko 100 V linija. Zvučničke linije povezati na zvučničku centralu koja se nalazi u prostoru zbornice na katu građevine. Zvučnike u učionicama montirati iznad ploče. Tip vodova polagati prema shemi ozvučenja. U svakoj učionici moguće je regulirati nivo zvuka, a u ostalim prostorima na centrali.

U hodniku postaviti satove, obostrano i povezati ih na zvučničku centralu.

Oprema učionica

U svakoj učionici, na zidu predviđena je pametna ploča u vidu touch displaya. Pored školske ploče (zidna priključna kutija prezentacije) ugraditi energetske priključnice, komunikacijske priključnicu 2xRJ 45, 6.3 TRS, HDMI i USB-A, a za priključak pametne ploče (zidna priključna kutija touch displaya) ugraditi energetske priključnice, komunikacijske priključnicu 2xRJ 45, HDMI prolaz i USB-B prolaz - instalaciju izvesti kabelom za digitalni prijenos audio i vizualnih signala HDMI i završiti ga konektorima. Visina montaže svih priključnica naznačena je u grafičkom dijelu projekta.

Zaštita od indirektnog napona dodira

Zaštita od indirektnog napona dodira biti će riješena zaštitnim uređajima diferencijalne struje unutar TN-C-S sustava NN mreže. Instalaciju izvesti s dodatnim zaštitnim vodičem s izolacijskim plaštem žuto-zelene boje. Svi metalni dijelovi svjetiljaka, priključnica, razdjelnica, električnih trošila i uređaja koji u normalnom pogonu nisu pod naponom, a u slučaju kvara mogu doći, povezani su s posebnim zaštitnim vodičem sa zaštitnom sabirnicom (PE) razdjelnice. Sabirnica PE je izvedena odvojeno od neutralne sabirnice (N). Povezivanje neutralne i zaštitne sabirnice izvedeno je u razdjelniku GR. Zaštitnu sabirnicu u GR povezati s temeljnim uzemljivačem pomoću čelične pocinčane trake P 30x4 mm.

Ekvipotencijalizacija

U sanitarnim čvorovima i kuhinji te u strojarnicama ugraditi kutiju za izjednačenje potencijala. Sabirnica u kutiji je vodom H07V - K 6mm^2 spojena na zaštitnu sabirnicu razdjelnice. Sve metalne dijelove izljevnih mjesta i vodovodnih cijevi treba spojiti pomoću obujmice i voda P/F 4mm^2 na sabirnicu u kutiji.

Telekomunikacijski ormarić BD spojiti pomoću vodiča H07V - K 10 mm^2 na zaštitnu sabirnicu u GR.

3.00 Strukturno kabliranje i RTV instalacija

Na građevinskoj čestici na kojoj će se izvoditi radovi postoji postojeća EKI. Potrebno je na mjestima kolizije pojedinih instalacija s EKI napraviti zaštitu instalacije na način prikazan u grafičkom dijelu projekta.

Postojeću EKI kabelsku kanalizaciju koja je dio postojećeg priključka starog objekta škole koji se ruši potrebno je prekinuti i uvući u tipski zdenac na rubu parcele, a kako je prikazano u grafičkom dijelu projekta.

Od ulaza u objekt pa do ruba čestice potrebno je položiti dva nova montažna zdenca MZD1/125 kN te ih međusobno spojiti s dvije fleksibilne rebraste PEHD cijevi ϕ50/41 mm, od zdenca do BD unutar škole također položiti dvije PEHD cijevi ϕ50/41 mm.

Unutar škole potrebno je **BD** ormar povezati sa zdencem uz rub objekta kabelom U/UTP 4x2x0,6 mm kategorije 6a i multimodnim optičkim kabelom 50/125 µm, OM4, 8 niti.

Sustav telekomunikacijske mreže objedinjuje telefonsku i računalnu instalaciju. Računalnu i telefonsku mrežu izvesti kabelom tipa U/UTP 4x2x0,6 mm kategorije 6a u instalacijskim cijevima. Križanje U/UTP kabela i energetskih izvesti pod pravim kutem s minimalnim

razmakom 1 cm. Od svjetiljaka kabele odmaknuti najmanje 20 cm. Voditi računa o luku savijanja kabela, a na mjestima gdje kabeli moraju proći preko oštrih rubova zida ili police, kabele zaštititi plastičnim cijevima. Luk savijanja 4-parna kabela iznosi 52 mm, a maksimalna vlačna sila je 107 N. Na početku i na kraju trase te na mjestima grananja trase ostaviti servisne petlje za potrebe mogućih prepravaka.

U/UTP kabele, na mjestima gdje je predviđena kompjuterska instalacija i priključak telefonskog uređaja spojiti na dvostruke RJ 45 cat 6a priključnice. Sve U/UTP kabele spojiti na patch panele u racku.

Komunikacijski ormar **BD** se nalazi u prostoru tehničkog prostora.

Sva aktivna komunikacijska oprema mora imati uzemljena metalna kućišta preko zaštitnog vodiča napojnog kabela. Radno uzemljenje komunikacijske instalacije u racku izvesti vodičem H05V-K 10 mm^2. Obavezno ugraditi odvodnike prenapona, a nakon što investitor odabere aktivnu opremu.

U racku je potrebno ostaviti slobodni prostor predviđen za ugradnju aktivne opreme prema izboru investitora.

Do svake telefonske i kompjuterske priključnice potrebno je dovesti U/UTP kabel, kako je prikazano u grafičkom dijelu projekta. Vodove polagati u instalacijskim cijevima. Vodove polagati pod žbuku ili iznad spuštenog stropa u kabel kanalima.

U zbornici i prostoru knjižnice projektirane su **RTV** priključnice koje montirati na visini 0,3m od gotovog poda. Predviđen je jednostavni pasivni sustav razvoda RTV signala. Nakon mjerenja jačine signala antenu smjestiti na najbolju poziciju za prijam signala SDK, UKV i TV programa. Od antene do razdjelnika signala koji se nalazi u BD ormariću, položiti koaksijalni kabel otporan na UV zračenje u el. inst. cijevi ϕ20. Poslije razdjelnika signal se šalje do svake priključnice koaksijalnim kabelom RG59 B/U 75Ω. Kabele polagati u instalacijske cijevi, pod žbuku, a razmak između vodova slabe struje i energetskih vodova mora iznositi 30 cm. Priključnica mora imati dva utična mjesta; odvojena za TV i radio.

4.00 Sustav zaštite od djelovanja munje

Radi zaštite zgrade od atmosferskog pražnjenja projektiran je sustav zaštite od djelovanja munje klasičnog tipa na principu Faradayevog kaveza. Elementi instalacija trebaju dimenzijama i kakvoćom udovoljavati HRN, a montažu i sve radove na instalacijama treba izvesti dobro i pažljivo u skladu sa važećim tehničkim propisima, te u duhu dobre prakse.

U nove temelje, na sloj betona od 10 cm položiti sječimice traku Fe/Zn 30x4 mm te izvesti temeljni uzemljivač. Na uzemljivač povezati odvode, traku za uzemljenje kišnih cijevi, rukohvata i ostalih metalnih masa na fasadi. Spoj na uzemljivač izvesti križnim komadom.

Odvode polagati ispod fasade. Od uzemljivača do mjernog spoja izvesti od čelične pocinčane trake Fe/Zn 30x4 mm. Od krova do mjernog spoja položiti čeličnu pocinčanu traku Fe/Zn 25x3mm.

Po krovu izvesti hvataljku polažući aluminijsku žicu fi 8mm na odgovarajućim nehrđajućim nosačima. Povezati sve metalne mase na krovu i fasadama. Strojarske uređaje na krovu dvorane štiti štapnim hvataljkama visine 3m.

Nove vanjske aluminijske okvire stolarije potrebno je spojiti na uzemljenje s kabelom H07V-K 6mm^2.

Sve metalne mase na građevini spojiti na sustav zaštite od djelovanja munje (horizontalne i vertikalne kišne cijevi, metalni opšavi na krovu, metalna ograda, rukohvati, izjednačenje potencijala).

Da bi bili zadovoljeni svi potrebni uvjeti zaštite potrebno je na svim razinama (u svim razdjelnicama) ugraditi odvodnike prenapona.

Proračunima je dokazano da je sustav zaštite od munje na ovoj građevini razine IV. Sukladno tome razdoblje između pregleda iznosi dvije godine, razdoblje između ispitivanja i mjerenja iznosi 6 godina, a razdoblje između pregleda kritičnih dijelova (spojevi na sabirnicama za izjednačenje potencijala, stanje odvodnika i sl.) 3 godine.

5.00 Polaganje kabela u odnosu na druge instalacije

a) Približavanje i križanje podzemnih energetskih i telekomunikacijskih kabela

Na mjestima približavanja horizontalna udaljenost najbližeg kabela napona do 10 kV od najbližeg telekomunikacijskog kabela mora iznositi najmanje 0,5 m. Ako se to ne može održati tada energetski kabel treba uvući u čeličnu, a telekomunikacijski kabel u PVC cijev. Kod križanja ovih kabela kut prelaska u pravilu treba biti 90˚, ali ne manji od 45˚. Okomita udaljenost mora iznositi 0,5m. Ako se to ne može ostvariti, kabele uvući u cijevi: energetski u čeličnu, a telekomunikacijski u PVC cijev ukupne duljine minimalno 2m (1m na svaku stranu od mjesta križanja).

c) Paralelno vođenje i križanje energetskih ili EKI kabela s vodovodom

Razmak između vodovodnih instalacija i EKI kabela ne smije biti manji od 1 m mjereno po okomici na uzdužnu os između najbližih vanjskih oboda. Vertikalni razmak između kabela i cijevi smije iznositi 0,5 m mjereno po vertikali između vanjskih oboda. Ukoliko je u oba slučaja vertikalni razmak manji, EKI kabel treba zaštititi od mehaničkog oštećenja postavljajući ga u zaštitnu cijev. Minimalni horizontalni razmak smije biti 0,5 m, odnosno 1,5 m za magistralni vodovod. Ovaj razmak se može smanjiti za 30 % ako se obje instalacije zaštite specijalnom mehaničkom zaštitom.

6.00 Vijek trajanja instalacije i ispitivanja

Predviđeni vijek trajanja električnih instalacija je 25 godina.

Ispitivanje električnih instalacija (zaštita od indirektnog napona dodira, otpor izolacije) potrebno je vršiti svake 4 godine. Sustav zaštite od djelovanja munje vizualno pregledati svake dvije godine, a ispitivanje i mjerenje obaviti svakih šest godina.

Ispitivanje tipkala za isključenje (ručnog isključnog tipkala) potrebno je vršiti svake godine.

Navedena mjerenja obaviti i nakon svake intervencije na instalaciji.

7.00 Program zaštite okoliša

Tijekom izgradnje predmetnog objekta spriječiti raznošenje i rasipanje građevinskog materijala, a eventualno onečišćenje površine duž trase izgradnje očistiti od materijala koji su nastali kao posljedica gradnje.

Nakon završetka radova, a prije zakazivanja tehničkog pregleda potrebno je sav korišteni pojas, sve površine na koje se utjecalo postupkom izgradnje (kopanje, odlaganje materija, odlaganje zemlje iz iskopa) vratiti u prvobitno stanje. Po završetku radova zatrpavanje rova izvesti prema važećim tehničkim propisima. Trasu rova u zelenoj površini nakon zatrpavanja rova i saniranja zaravnati i zatraviti. Trasu rova u nogostupu i/ili prometnici dovesti u prvobitno stanje. U tijeku izvedbe radova, a nakon završetka svake faze, gradilište je potrebno očistiti, sakupiti smeće i sav otpadni materijal i odvesti ga na za to predviđenu deponiju.

Sve radove na uklanjanju otpadnog materijala sa gradilišta, tijekom i nakon izgradnje objekta, obradi i predobradi, internom prijevozu, privremenom skladištenju i zbrinjavanju otpada obavljati u skladu s važećim Pravilnikom i ostalim zakonskim propisima kojima je propisano postupanje s otpadom.

Elektrotehničke instalacije u tijeku eksploatacije neće utjecati na zagađenje okoliša.

Sastavila:
Sanja Anđelković, dipl. ing. el.

SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

GRAĐEVINA	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
INVESTITOR:	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA ULICA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA
MJESTO GRADNJE:	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC
GLAVNI PROJEKTANT:	MONIKA GALOVIĆ ROLICH, dipl.ing.arh
PROJEKTANT:	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.
NAZIV PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI –IZVEBENI

2. TEHNIČKI OPIS – SUNČANA ELEKTRANA

1. OSNOVNI PODACI O SUNČANOJ ELEKTRANI

Na krovu škole, izgraditi će se sunčana elektrana za vlastite potrebe. Fotonaponski sustav je predviđen za paralelni pogon s javnom električnom mrežom. Na kosom krovu objekta pokrivenim Sika folijom biti će postavljeni fotonaponski moduli pod nagibom od 4°.

Građevina će biti priključena na NN električnu mrežu, a brojilo je smješteno u priključno-mjernom ormaru SPMO-E. Tip zaštite u NN mreži je TN-C-S.

Projektirana elektrana će proizvedenom električnom energijom dijelom pokrivati dio vlastite potrošnje električne energije. **Projektiran je izmjenjivač snage od 40kW. Predviđena proizvodnja prema proračunima iznosi: 36705 kWh.**

Da bi se ova energija proizvela, prema proračunu, potrebna je snaga sunčane elektrane Pv=36 kWp. Ukupno je potrebno 80 modula od 450 W.

2. PRIKLJUČENJE ELEKTRANE NA NN MREŽU I MJERENJE

Elektrana će biti priključena na razvodni ormar objekta **Rk2**, a proizvedena energija će se koristiti za potrebe trošila cijelog objekta. Višak energije, ukoliko ga bude bilo, vraćati će se u mrežu preko dvosmjernog brojila utroška električne energije.

Mjerenje i priključak na elektroenergetsku mrežu izvesti će se prema uvjetima HEP-ODS. Prema tehničkim uvjetima HEP-ODS, montirati novo dvosmjerno brojilo i nove četveropolne rastavne osigurač-sklopke opremljene kratkospojnicima za L1, L2, L3 i N u odlazu sa brojila. Opremanje ormara SPMO-E je u nadležnosti HEP-ODS.

Mjesto razgraničenja vlasništva između investitora/vlasnika elektrane i HEP-ODS-a su priključci odlaznog NN kabela u SPMO-E.

Prije početka korištenja mreže investitor treba sklopiti Ugovor o opskrbi električne energije s opskrbljivačem i Ugovor o otkupu električne energije s otkupljivačem, te izvršiti pokusni rad FN elektrane s mrežom.

Opis male fotonaponske elektrane.

Sustav solarnih FN modula zajedno s pretvaračem (izmjenjivačem) čini sunčanu elektranu (postrojenje) koje će raditi paralelno s elektrodistribucijskom mrežom, te će biti stalno priključeno na istu. Fotonaponski moduli će biti postavljeni na nosivu konstrukciju montiranu na krovu. Električna energija (istosmjerni napon i struja), generirana u sunčanim ćelijama fotonaponskih modula šalje se posebnim istosmjernim DC vodičima u **RDC** ormarić u kojem se nalazi DC zaštitna oprema (gPV cilindrični osigurači i dr.). Iz **RDC** ormarića, također istosmjernim vodičima, električna energija se šalje u IZMJENJIVAČ koji istosmjerni napon i struju pretvara u izmjenični. Iz izmjenjivača se izmjenična električna energija šalje u niskonaponski ormar elektrane **RAC** u kojem se nalaze: rastalni osigurači, prenaponska zaštita i ostalo. Iz **RAC** će se električna energija slati odgovarajućim kabelom u razdjelnicu **Rk2** te dalje preko **GR** do **SPMO-E**.

Osnovni podaci elektrane:

Maksimalna priključna snaga elektrane:	40 kW
Instalirana snaga solarnih panela – Wp	36 kWp
Predviđena godišnja proizvodnja:	36705 kWh/god
Pretvarač:	1x 40 kW
Nazivni napon:	0,4 kV, 50 Hz
Vršna snaga FN modula:	450 Wp
Broj FN modula:	80
Nagib konstrukcije FN modula na krovu:	4°
Orijentacija:	-14°

3. RAZVOD ELEKTRIČNE ENERGIJE

Od razdjelnice **Rk2** u objektu do **RAC** ormara i dalje do izmjenjivača/invertera položiti energetski kabel NYY 5x25 mm^2. Kabel 1xPV1-F 6 mm^2 položiti od invertera do razdjelnice RDC i od nje do FN modula.

Razdjelnice RAC, RDC i inverter montirati u zasebnoj prostoriji na drugom katu građevine. Razmak između ovih ormara mora biti min. 30 cm.

Svi elementi u razdjelnicama moraju biti označeni, kao i same razdjelnice. Kanal kroz koji prolaze DC vodovi mora imati naljepnicu s oznakom DC.

Sve kabele po krovu polagati u metalnim kabel kanalima s poklopcem, vatrootpornosti 90 min., montiranim na plastificiranim betonskim kockama ili u UV otpornim el. inst. cijevima.

4. IZMJENJIVAČ / PRETVARAČ DC/AC

Izmjenjivač (inverter ili pretvarač) DC/AC ima funkciju pretvoriti istosmjerni napon dobiven iz fotonaponskih modula u izmjenični napon. Kod pretvorbe, izlazni napon mora zadovoljiti zahtijevane karakteristike, bez obzira na varijacije ulaznog DC napona. Pri tome izmjenjivač treba postići maksimalnu efikasnost u pretvorbi DC u AC napon.

Izmjenjivač mora imati na izmjeničnoj (AC) strani slijedeće zaštite: zaštitu protiv "otočnog" rada (islanding), prenaponsku, podnaponsku, podfrekvencijsku, nadfrekvencijsku, zaštitu od injektiranja istosmjerne struje, te impedantnu zaštitu. Na istosmjernoj strani mora imati prenaponsku zaštitu fotonaponskog generatora. Karakteristike izmjenjivača:

Datasheet	MID 25KTL3-X1	MID 30KTL3-X	MID 33KTL3-X	MID 36KTL3-X	MID 40KTL3-X
Input data (DC)					
Max. recommended PV power (for module STC)	37500W	45000W	49500W	54000W	60000W
Max. DC voltage	1100V				
Start Voltage	250V				
Normal Voltage	600V				
MPPT voltage range	200-1000V				
No. of MPP trackers	3	3	3	4	4
No. of PV strings per MPP tracker	2				
Max.input current per MPP tracker	26A				
Max. short-circuit current per MPP tracker	32A				
Output data (AC)					
AC nominal power	25000W	30000W	33000W	36000W	40000W
Max. AC apparent power	27700VA	33300VA	36600VA	39600VA	44000VA
Nominal AC voltage (range*)	220V/380V, 230V/400V (340-440V)				
AC grid frequency (range*)	50/60 Hz (45-55Hz/55-65 Hz)				
Max. output current	40A	50.5A	55.5A	60.0A	66.6A
Adjustable power factor	0.8leading...0.8lagging				
THDI	<3%				
AC grid connection type	3W+N+PE				
Efficiency					
Max.efficiency	98.8%				
European efficiency	98.5%				
MPPT efficiency	99.9%				
Protection devices					
DC reverse polarity protection	Yes				
DC Switch	Yes				
AC/DC surge protection	Type II / Type II				
Insulation resistance monitoring	Yes				
AC short-circuit protection	Yes				
Ground fault monitoring	Yes				
Grid monitoring	Yes				
Anti-islanding protection	Yes				
Residual-current monitoring unit	Yes				
String monitoring	Yes				
AFCI protection	Yes*				
General data					
Dimensions (W / H / D)	580/435/230mm				
Weight	29.5kg	29.5kg	29.5kg	30.5kg	30.5kg
Operating temperature range	- 25°C ... +60°C				
Nighttime power consumption	< 1W				
Topology	Transformerless				
Cooling	Smart air cooling				
Protection degree	IP66				
Relative humidity	0-100%				
Altitude	4000m				
DC connection	H4/MC4(Optional)				
AC connection	Cable gland+OT terminal				
Display	OLED+LED/WIFI+APP				
Interfaces: RS485 / USB / WIFI/ GPRS / RF/ LAN	Yes/Yes/Optional/Optional/Optional/Optional				
Warranty: 5 years / 10 years	Yes/Optional				

CE, VDE0126, Greece, EN50549, C10/C11, UTE C 15-712, IEC62116, IEC61727, IEC 60068, IEC 61683, CEI-21, CEI-16, NI105, TOR Erzeuger, G98/G99, G100, AS/NZS 3100, AS4777, UNE217001, UNE206007, PO12.2, KSC8565

5. FOTONAPONSKI MODULI

Za izgradnju sunčane elektrane predviđena je ugradnja ukupno 80 fotonaponskih modula nazivne snage 450 Wp, spojenih u 5 nizova (stringova). Ukupna snaga fotonaponskih polja iznosi 36 kWp.

Svaki fotonaponski modul sastoji se od 144 serijski spojenih monokristalnih silicijskih ćelija dimenzija 182x91 mm. Ćelije su međusobno povezane bakrenim pokositrenim vodičima. S prednje stane je kaljeno 3,2 mm staklo i poliesterska višeslojna folija sa stražnje strane. Dimenzije modula su 1722 x 1134 x 30mm, a težina modula je 21,8 kg.

Stupanj korisnog djelovanja odabranog FN modula iznosi 22,8%.

Fotonaponski moduli: Trina TSM-450NEG9		
Vršna snaga FN modula	450	Pmpp [Wp]
Ukupan broj FN modula	80	[n]
Nazivni napon	44,6	Umpp [V]
Napon praznog hoda	52,9	Uoc [V]
Temperaturni koeficijent od Uoc	-0,24	Uoc [%/C]
Temperaturni koeficijent od Umpp	-0,29	Umpp [%/C]
Struja kratkog spoja FN modula	10,74	Isc [A]
Nazivna struja	10,09	Impp [A]

FN moduli su izrađeni i postavljeni tako da ne reflektiraju sunčevu svjetlost u okolinu. FN moduli prate noseću konstrukciju sa nagibom za montažu na kosi krov, te će stoga biti orijentirani prema JI. Konstrukciju za montažu na krov postaviti prema uputstvima dobavljača opreme.

6. ZAŠTITA OD MUNJE, PRENAPONA I NADSTRUJE.

FN polje i ulaz izmjenjivača se od prenapona uzrokovanih atmosferskim pražnjenjima štiti odvodnicima prenapona koji se ugrađuju prije ulaza u izmjenjivač ako ista zaštita već nije integrirana u izmjenjivač.

Zaštita izmjenične strane izmjenjivača treba biti izvedena koristeći automatski ili rastalni osigurač – sklopke tropolne izvedbe. Također će se koristiti RCD sklopka (koja može biti i sastavni dio pretvarača) . Potrebno je staviti i dodatni odvodnik prenapona na AC strani (ako nije ugrađen u pretvarač). Nosivu konstrukciju fotonaponskih panela sunčane elektrane potrebno je spojiti sa gromobranskom instalacijom na objektu vodičem H07V-K 16 mm2.

7. ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA

Zaštita od električnog udara ostvaruje se primjenom sljedećih mjera:

- zaštitom od izravnog dodira
- zaštitom od neizravnog udara

Zaštita od izravnog dodira ostvarena je kao zaštita dijelova pod naponom, izolacijom, zaštitnim pregradama ili pokrovima, koji sprečavaju namjerni ili nenamjerni pristup do dijelova pod naponom.

Zaštita od neizravnog dodira izvedena je automatskim isklapanjem napajanja, koje ima, u slučaju kvara na instalaciji, zadaću spriječiti nastanak napona dodira takve vrijednosti i takvog trajanja, koji bi mogli izazvati opasnost u smislu štetnog fiziološkog djelovanja.

Opći principi zaštite od neizravnog dodira su:

- uzemljenje
- glavno i dodatno izjednačenje potencijala
- isključenje napajanja

Uzemljenje

Dohvativi provodni dijelovi se moraju povezati sa zaštitnim vodičem na način kojeg zahtjeva vrsta razvodnog sustava. Istodobno dostupni provodni dijelovi moraju se povezati na isti sustav uzemljenja, posebno, u grupama ili zajedno. Samom izradom fotonaponskih modula predviđeno je izjednačavanje potencijala FN modula preko aluminijskog okvira te ih je također potrebno povezati s metalnom konstrukcijom.
Da bi izjednačenje potencijala bilo djelotvorno potrebno je povezati aluminijske okvire FN modula međusobno, te još na aluminijsku konstrukciju, vodičem P/F 16 mm2.

Isključenje napajanja

Kao zaštita mjera od udara električne struje predviđeno je automatsko isključenje napajanja (automatskim, odnosno rastalnim osiguračima i zaštitnim sklopkama), predviđeni sustav razvoda je TN-C-S. TN-C-S sustav zahtjeva da sve dostupne metalne mase moraju biti spojene zaštitnim vodičem s uzemljenom točkom napojnog sustava. Zaštitni uređaji i presjeci vodiča moraju se izabrati tako, da dođe do automatskog isključenja napajanja u trenutku koji odgovara navedenim vrijednostima u tablici 1, HRN N.B2.741, ako dođe do kvara odnosno do spoja zanemarivog otpora među faznim i zaštitnim vodičima odnosno dostupnim vodljivim dijelovima u bilo kojoj točki instalacije.

Osigurački elementi moraju biti izabrani tako da pri najvećem očekivanom naponu 400V, 50Hz, garantiraju isklopna vremena sukladno HRN N.B2.741 i to:

- za neprijenosna trošila t = 5 sek.
- za prijenosna trošila i priključnice t = 0,4 sek.
- za eksplozivno ugrožena trošila t = 0,1 sek.

Smatra se da je uvjet zadovoljen ako je:
Zs x Ia <= Uo

gdje je:
Zs – impedancija strujnog kruga u kvaru
Ia – struja koja jamči automatsko isključenje zaštitnog uređaja
Uo – nazivni napon prema zemlji

GRAĐEVINA	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
INVESTITOR:	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA ULICA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA
MJESTO GRADNJE:	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC
GLAVNI PROJEKTANT:	MONIKA GALOVIĆ ROLICH, dipl.ing.arh
PROJEKTANT:	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.
NAZIV PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI –IZVEBENI

3. PRORAČUNI

KONTROLA DJELOVANJA ZAŠTITNE STRUJNE SKLOPKE

Da bi zaštitna strujna sklopka mogla djelovati potrebno je da otpor uzemljenja bude manji od sljedeće vrijednosti:

$$R = Ud / Id$$

Gdje je:
Ud – dozvoljeni dodirni napon (50 V)
Id – diferencijalna struja greške (0,3 A)

$$R = 50 / 0,3 = 166,67\ \Omega$$
$$R = 50 / 0,03 = 1666,67\ \Omega$$

KONTROLA PADA NAPONA

Pad napona svih vodova kontroliran je i sukladan s normom HRN HD 60364-5-52: 2012.
Dozvoljeni padovi napona: - 3% rasvjeta, 5% ostalo za trošila napajana iz NN mreže
- 5% rasvjeta, 8% ostalo za trošila napajana iz TS.

Gdje je:
- $\mathbf{u_{\%}}$ - pad napona (%)
- $\mathbf{l_i}$ - duljina (m)
- $\mathbf{P}$ - snaga tereta (kW)
- $\mathbf{U_f}$ - nazivni napon (V)
- $\mathbf{U_l}$ - nazivni napon (V)
- $\mathbf{A_i}$ - presjek vodiča (mm²)
- $\mathbf{K_i}$ - specifična vodljivost (Sm/mm²)

KONTROLA PADA NAPONA OD SPMO-E DO RS ZA STRUJNI KRUG br. 04

κ (Cu) = 56 Sm/mm² $\quad U_\ell$ = 400 V
κ (Al) = 35 $\quad U_f$ = 230 V

$$u\% = u_{3f}\% + u_{1f}\% = \sum_{i=1}^{n} \frac{P_i \cdot \ell_i}{A_i} \cdot \frac{10^5}{\kappa_i \cdot U_\ell^2} + \sum_{i=1}^{n} \frac{P_k \cdot \ell_k}{A_k} \cdot \frac{2 \cdot 10^5}{\kappa_i \cdot U_f^2} = 0,96\ \%$$

P_{i3f} (kW)	162,00	76,00	71,20							
ℓ_i (m)	35	25	20							
A_i (mm²)	185,0	70,0	50,0							
κ_i	56	56	56							
P_{k1f} (kW)										
ℓ_k (m)										
A_k (mm²)										
κ_i										

PRORAČUN STRUJE OPTEREĆENJA Ib

Kako bi se dobio polazni podatak za dimenzioniranje električne instalacije, a kasnije i za odabir te podešavanje zaštitnih uređaja, potrebno je izvršit proračun jakosti struje opterećenja **I_b**. Proračun struje opterećenja vršen je prema sljedećim izrazima:

Za trofazni sustav: Za jednofazni sustav:

$$I_b = \frac{P_V \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot cos\,\varphi} \qquad I_b = \frac{P_V \cdot 10^3}{230 \cdot \cos\varphi}$$

Gdje je:
- **I_b** - struja opterećenja (vršna) [A]
- **P_v** - vršna snaga (W)
- **cos φ** - faktor snage

Na temelju izračunate struje opterećenja i razmatranja instalacijskih uvjeta vrši se odabir napojnih kabela. Presjeci kabela određeni su sukladno normi HD 384.5.523 S2 (Električne instalacije zgrada 5.dio: Odabir i ugradba električne opreme 523.odjeljak: Trajno podnosive struje u sustavima razvođenja) Kod proračuna su u obzir uzeti: način polaganja voda / kabela, broj opterećenih žila u vodu / kabelu te korekcijski faktori kako bi se dobila realna trajno podnosiva struja odabranog kabela.
U sljedećoj tablici dani su ulazni podaci i rezultati proračuna, te prikaz tipa odabranog kabela.

ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA

Zaštitni elementi vodova odabrani su prema HD 384.4.43 S2 – Nadstrujna zaštita, tako da ne može doći do pregrijavanja kabela i vodova.
U projektu su zadovoljeni slijedeći zahtjevi: - **$I_b < I_n < I_z$**
- **$I_2 < 1{,}45 I_z$**

Gdje je:
- **I_b** - struja opterećenja (vršna) [A]
- **I_n** - nazivna struja zaštitnog uređaja [A]
- **I_z** - trajno dozvoljena struja kabela [A]
- **I_2** - struja prorade zaštitnog uređaja I2 = k x In [A]

Faktor k je ovisan o vrsti zaštitnog elementa na slijedeći način:

za rastalne osigurače:
k = 2,1 za $I_n \leq 4A$
k = 1,9 za $4A < I_n \leq 10A$
k = 1,75 za $10A < I_n \leq 25A$
k = 1,6 za $I_n > 25A$

za automatske osigurače:
k = 1,45

Svi su strujni krugovi provjereni i zadovoljavaju navedeni uvjet, što se vidi iz sljedeće tablice.

ODABIR KABELA PREMA NORMI HD 384.5.523 S2					PRORAČUN STRUJE OPTEREĆENJA I_b				PROVJERA ZAŠTITE OD PREOPTEREĆENJA PREMA NORMI HD 384.4.43 S2							
Dionica ispitivanja	Odabrani kabel tip i presjek [mm^2]	Način polaganja kabela	Proračun temperature okoline	Presjek vodiča	Vršna snaga dionice	Napon U_f = 400V ili U_f = 230V	Faktor snage	Očekivana pogonska struja	Trajno podnosiva struja kabela	Najveća nazivna struja nadstrujnog zaštitnog uređaja I_z / 1,1	Odabrana nazivna struja nadstrujnog zaštitnog uređaja $I_n < I_z$	Faktor prorade zaštitnog uređaja	Struja prorade zaštitnog uređaja $I_2 = k_t \times I_n$	Struja za drugi uvjet ispravnosti $I = 1,45 \times I_z$	Prvi uvjet ispravnosti zadovoljen $I_b < I_n < I_z$	Drugi uvjet ispravnosti zadovoljen $I_2 < 1,45_x I_z$
			t [°C]	s [mm^2]	Pv [kW]	U [V]	cos φ	I_b [A]	I_z [A]	I [A]	I_n [A]	k_t	I_2 [A]	I [A]		
SPMO - GR	FG16R16 4x185	B1	20	185	162	400	0,95	246,43	335	304,5	315	1,50	472,5	485,75	DA	DA
GR - RS	NYY 4x70	B1	20	70	76	400	0,95	115,61	207	188,2	160	1,60	256	300,15	DA	DA
RK - Rk2	NYY-J 5x25	B2	20	25	12	400	0,95	18,25	108	98,18	80	1,60	128	156,60	DA	DA

PROVJERA NADSTRUJNE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD NEIZRAVNOG DODIRA

Zaštitni uređaji moraju biti odabrani i podešeni tako da osiguravaju isključenje struje kratkog spoja prije nego nastupe štetna toplinska i mehanička djelovanja.
Za kratke spojeve koji traju do 5 s, vrijeme ***t*** u kojem određena struja kratkog spoja zagrijava vodič od najviše dozvoljene temperature u normalom radu do maksimalno dozvoljene temperature, približno se izračunava formulom:

$$t = (k * s / Ik_{min})^2$$

Za ispravan odabir zaštitnog uređaja od kratkog spoja vrijeme isklapanja kojeg pobuđuje stvarna struja kratkog spoja, mora biti jednako ili manje od dopuštenog vremena **t** izračunatog prema gornjoj formuli. Drugim riječima, mora biti ispunjen uvjet:

$$ta \leq t$$

Za ispravan odabir zaštite od neizravnog dodira karakteristike zaštitnog uređaja strujnog kruga moraju se tako izabrati, da u slučaju nastanka kvara odnosno neizravnog dodira vodljivog djela pod naponom, nastupi automatsko isključenje napajanja u zadanom vremenu. Odnosno vrijeme isklapanja **ta** kojeg pobuđuje stvarna struja kvara, mora biti manje ili jednako dopuštenom vremenu isklapanja **td**. Drugim riječima, mora biti ispunjen uvjet:

$$ta \leq td$$

Vrijeme **td** je osnovni uvjet za djelotvornost ove zaštite koja garantira da se u slučaju proboja izolacije na trošilima ne može pojaviti napon > 50V u trajanju:
> **5 s** za el. ormare i napojne strujne krugove fiksnih trošila
> **0,4** s za priključnice do 63A i prenosiva trošila
> **0,1** s za uređaje u eksplozivnoj zoni

Vrijeme **ta** dobiva se iz I/t karakteristike prekidanja odabranog osigurača uz poznatu minimalnu struju kratkog spoja koja se dalje izračunava prema izrazu:

Ik = Uo/Zs » Ikmin = 0,8xIk

Impedancija kvara **Zs** može se dobiti mjerenjem ili približnim izračunom prema formuli:

Zs = (1 / c) x (Ra + Rp)

Gdje je:
- **t** - dopušteno vrijeme trajanja kratkog spoja u sekundama
- **s** - presjek vodiča u mm^2
- **I_k** - efektivna vrijednost struje kratkog spoja u A
- **U_0** - nazivni napon mreže prema zemlji u V
- **Z_s** - impedancija petlje kvara u [Ω]
- **k** - faktor konstante materijala
- **Ra** - otpor faznog vodiča od referentne točke mase [Ω]
- **Rp** - otpor zaštitnog vodiča od referentne točke mase [Ω]
- **c** - faktor korekcije greške uslijed zanemarivanja impedancije izvora nap.

Dionica ispitivanja	Odabrani kabel tip i presjek [mm^2]	Presjek vodiča	Dužina dionice	Specifični otpor vodiča Al - 0,0280 Cu - 0,0175	Odabrana nazivna struja nadstrujnog zaštitnog uređaja I_n	**115** za Cu vodiče s PVC izolacijom **135** za Cu vodiče s gumom **74** za Al vodiče s PVC izolacijom **87** za Al vodiče s gumom	Korekcija greške impedancije izvora nap. **0,6** - za str. krug daleko od izvora nap. **0,8** - konvencionalni faktor **1,0** - za str. krug blizu izvora nap.	Približni izračun otpora vodiča **($R_a = R_p = \rho \times l / S$)**	Približni izračun impendancije kvara napojnog voda **Zs = (1 / c) x (Ra + Rp)**	Efektivna vrijednost struje kr. Spoja, odnosno struja kvara 1p kratkog spoja **Ik = Ia = U_0 / Zs**	Min. vrijednost struje kr. spoja **Ik_{min} = 0,8 x Ik**	Dopušteno vrijeme kratkog spoja **t = (k x s / Ik_{min})²**	Vrijeme isklapanja zaštitnog uređaja kod kratkog spoja (očitano iz krivulje pregaranja)	Dopušteno vrijeme isklapanja kvara **$t_d \leq 5.0s$**	Provjera ispravnog izbora i podešavanja zaštitnih uređaja od kratkog spoja Uvijet **$t_a < t$** zadovoljen:	Provjera učinkovitosti zaštite od neizravnog dodira provjerom vremena isklapanja Uvijet **$t_a \leq t_d$** zadovoljen:
		s [mm^2]	l [m]	ρ [$\Omega mm^2/m$]	I_n [A]	k - faktor [broj]	c - faktor [broj]	$R_a = R_p$ [Ω]	Zs [Ω]	Ik = Ia [A]	Ik_{min} [A]	t [s]	t_a [s]	t_d [s]		
SPMO - GR	FG16R16 4x185	185	35	0,028	315	135	0,8	0,0053	0,0132	17367	13894	3,231	0,010	5.0	DA	DA
GR - RS	NYY 4x70	70	25	0,0175	160	135	0,8	0,0063	0,0156	14720	11776	0,644	0,020	5,0	DA	DA
GR - Rk2	NYY-J 5x25	25	20	0,0175	80	135	0,8	0,0140	0,0350	6571	5257	0,412	0,020	5,0	DA	DA

PRORAČUN RASVJETE

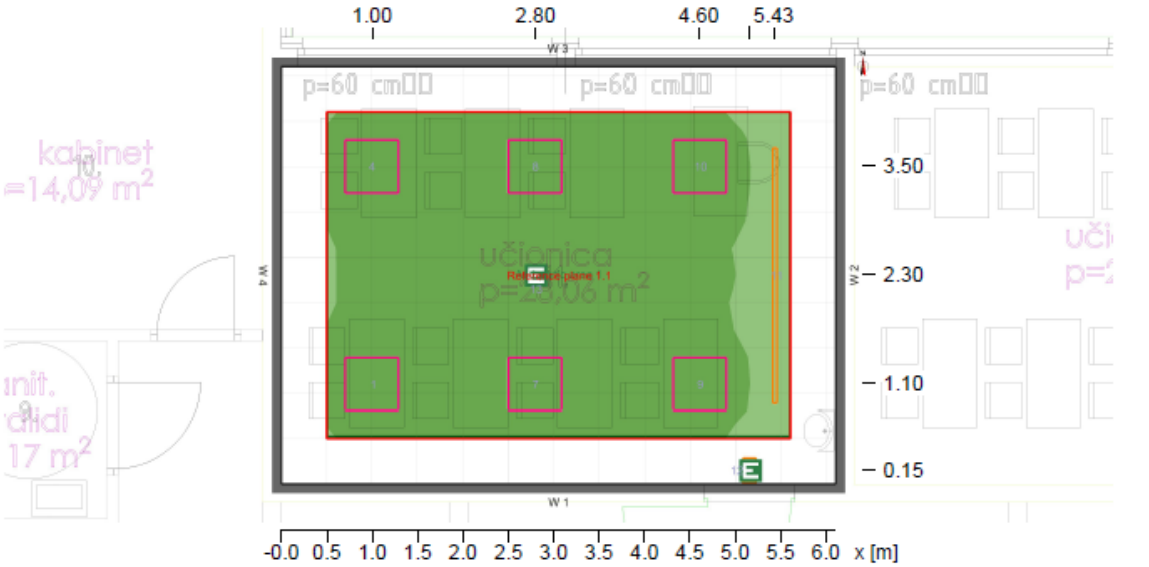
Fotometrijski proračun za sve prostorije je izrađen na elektroničkom računalu u programu Dialux, prema kojem je odabran broj i tip rasvjetnih tijela. U nastavku se nalazi tablica s minimalnim svjetlotehničkim zahtjevima koji su za predmetne prostore zadani prema normi HRN EN 12464-1:2012 (Svjetlo i rasvjeta-Rasvjeta radnih mjesta - 1. dio - unutrašnji radni prostori):

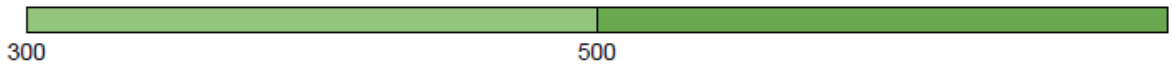
R.br.	Tip interijera	Min. parametri koji se moraju zadovoljiti [Esr/UGR/index uzvrata boje]
1.	Zone komunikacije i koridori	100 lx/25/80
2	Učionice	300 lx/18/80
4.	Toaleti	200 lx/25/80
5.	Spremišta	100 lx/25/80

Slijede svjetlotehnički proračuni projektirane rasvjete koji zadovoljavaju navedene zahtjeve iz norme:

Summary, ucionica

.2 Result overview, Evaluation area 1





Illuminance [lx]

General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	20706.00 lm
Total power	156.0 W
Total power per area (28.06 m²)	5.56 W/m² (0.87 W/m²/100lx)

Evaluation area 1	**Reference plane 1.1**			
User profile	Classroom - Generalactivities 44.1 (EN 12464-1, 11.2021) (R_a >80.00)			
	Horizontal		cylindrical	
$\bar{E}_m$	637 lx	(>= 500 lx)	200 lx	(>= 150 lx)
E_{min}	421 lx		153 lx	
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.66	(>= 0.60)	0.76	(>= 0.10)
E_{min}/E_{max} (U_d)	0.57			
E_z/E_h			0.29	
Position	0.75 m		1.20 m	
R_{UG} (2.4H 3.2H)	<=17.3	(< 19.00)		

Luminaire :
(Demi C LGOW60 3500 lm 26 W 940 FO 586x586 mm IP20 white, 1142614MJ201)

Major surfaces	$\bar{E}_m$		U_o	
M 1.5 (Ceiling)	122 lx	(>= 100 lx)	0.79	(>= 0.10)
M 1.1 (Wall)	200 lx	(>= 150 lx)	0.51	(>= 0.10)
M 1.2 (Wall)	164 lx	(>= 150 lx)	0.66	(>= 0.10)
M 1.3 (Wall)	201 lx	(>= 150 lx)	0.51	(>= 0.10)
M 1.4 (Wall)	234 lx	(>= 150 lx)	0.57	(>= 0.10)

Summary, ucionica

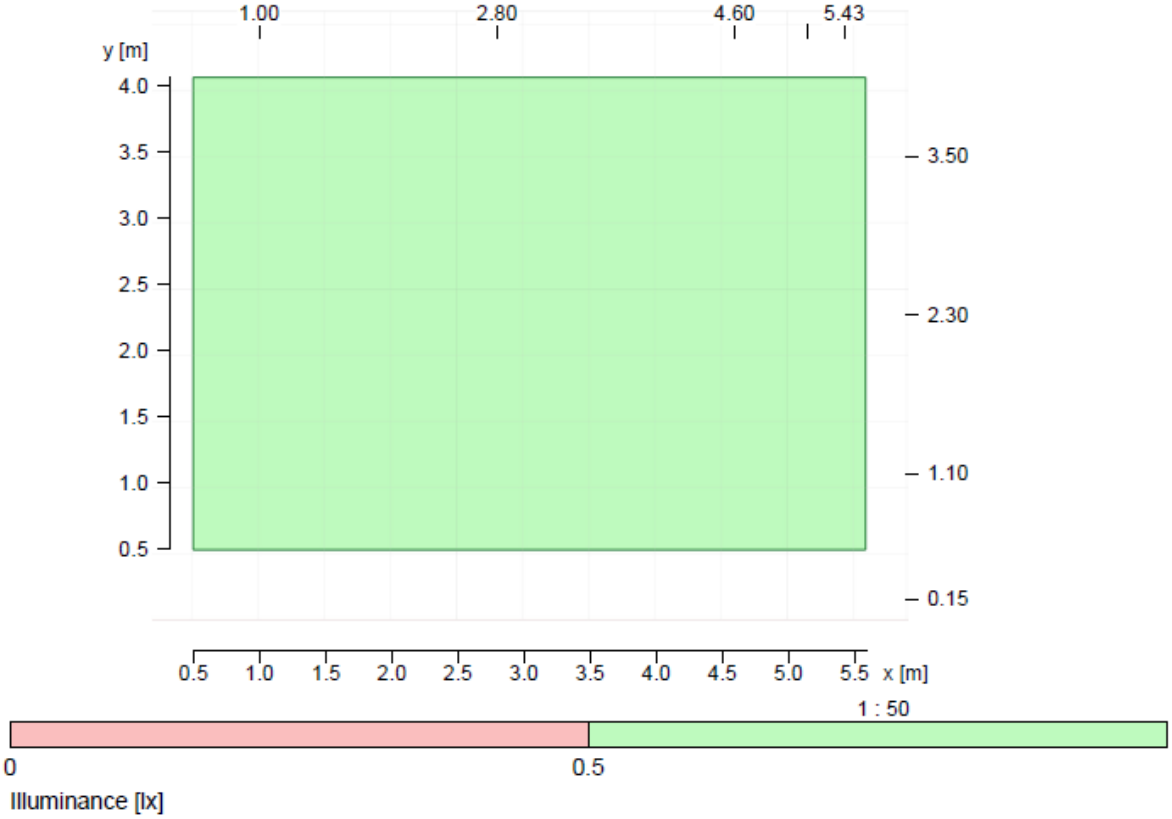
.2 Result overview, Evaluation area 1

Type No.\Make

11 6 x **Intra Lighting**
Order No. : 1142614MJ201
Luminaire name : Demi C LGOW60 3500 lm 26 W 940 FO 586x586 mm IP20 white
Equipment : 1 x 4xPCBLv4x7-280x25-W-940_150mA 26 W / 3451 lm

Calculation results, ucionica

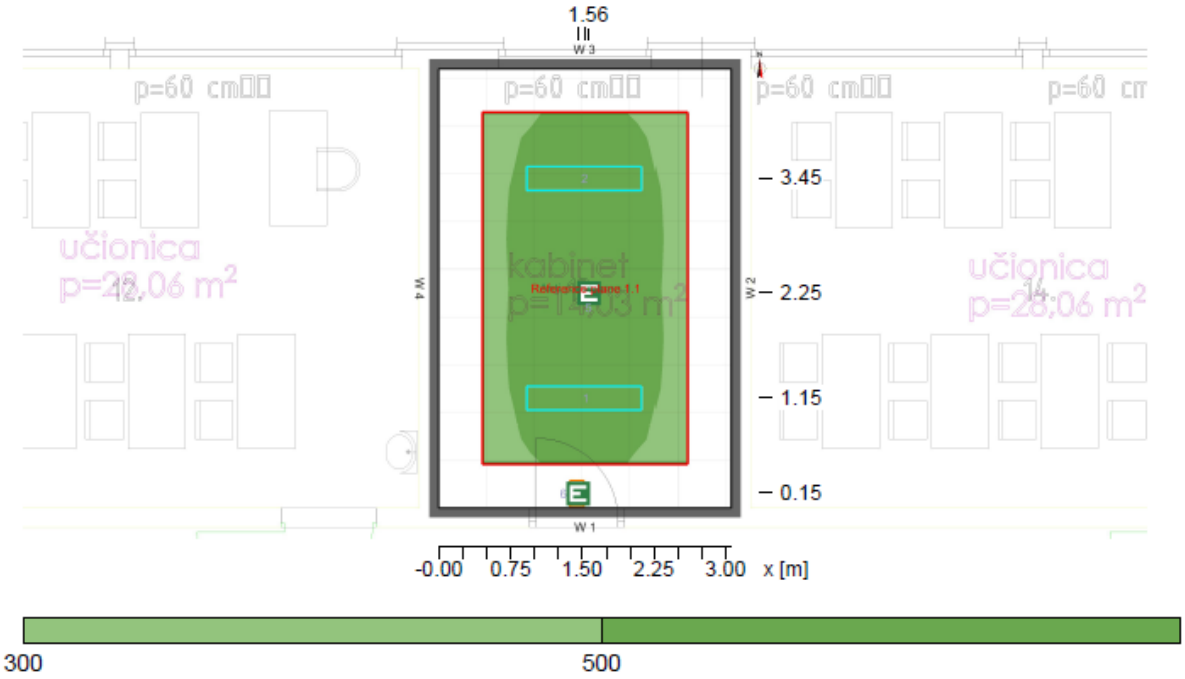
.3 Boundary line, Anti panic area 1 (E)



Required minimum illuminance		: 0.5 lx
Minimum illuminance	Emin	: 1.3 lx
Maximum illuminance	Emax	: 9.5 lx
Diversity	Emin/Emax	: 1 : 7.60 (0.13) (Threshold value 1:40)
Height		: 0 m
Calculation algorithm used		: Direct component
Maintenance factor		: 0.8

Summary, kabinet

.4 Result overview, Evaluation area 1



General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of luminaire plane	3.00 m
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	8854.00 lm
Total power	62.7 W
Total power per area (14.03 m²)	4.47 W/m² (0.78 W/m²/100lx)

Evaluation area 1	**Reference plane 1.1**			
User profile	Classroom - Generalactivities 44.1 (EN 12464-1, 11.2021) (R_a >80.00)			
	Horizontal		cylindrical	
$\bar{E}_m$	572 lx	(>= 500 lx)	136 lx	(>= 150 lx)
E_{min}	457 lx		115 lx	
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.80	(>= 0.60)	0.84	(>= 0.10)
E_{min}/E_{max} (U_d)	0.67			
E_z/E_h			0.21	
Position	0.75 m		1.20 m	
R_{UG} (2.6H 1.7H)	10.0	(< 19.00)		

Luminaire :
(Demi C LGOW60 4400 lm 31 W 940 FO 250x1146 mm IP20 white, 1142614KJ201)
Hints:
- Encountered room dimensions less than 2H. RUG value has been set to 10 as lower limit.

Major surfaces	$\bar{E}_m$		U_o	
M 1.5 (Ceiling)	55 lx	(>= 100 lx)	0.89	(>= 0.10)
M 1.1 (Wall)	150 lx	(>= 150 lx)	0.39	(>= 0.10)
M 1.2 (Wall)	96 lx	(>= 150 lx)	0.70	(>= 0.10)

Summary, kabinet

.4 Result overview, Evaluation area 1

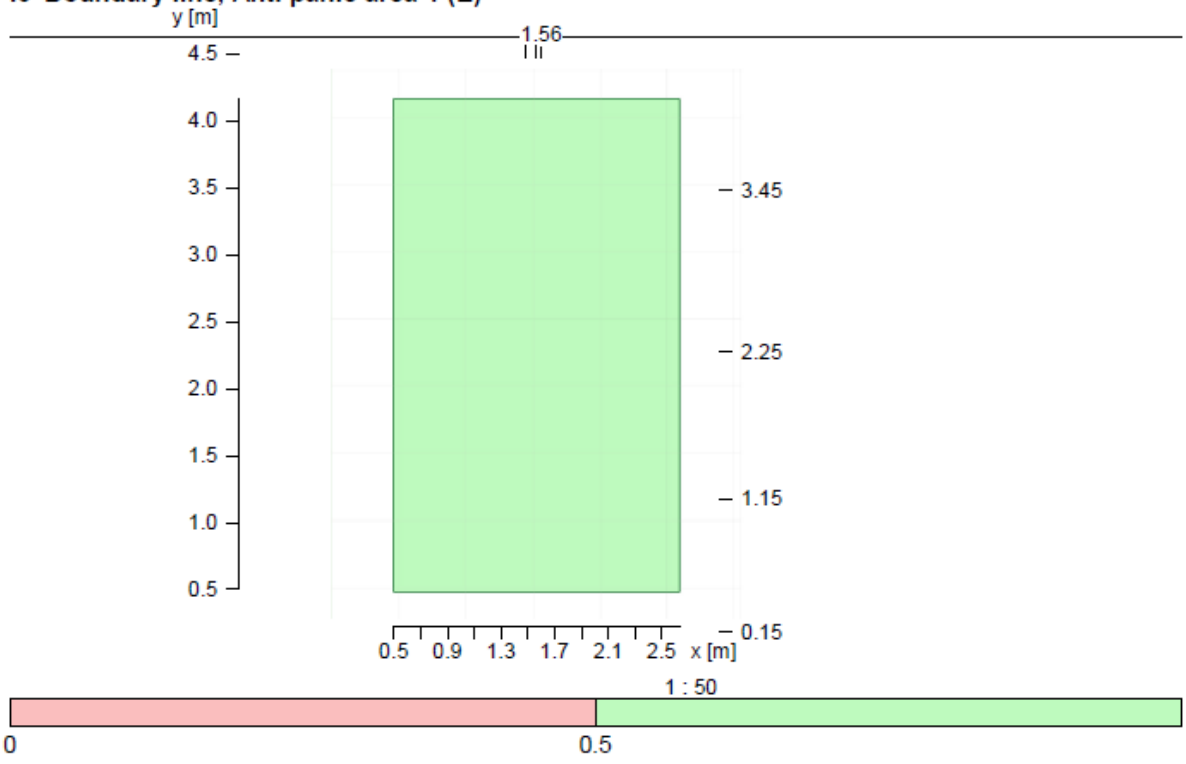
M 1.3 (Wall)	150 lx	(>= 150 lx)	0.39	(>= 0.10)
M 1.4 (Wall)	96 lx	(>= 150 lx)	0.70	(>= 0.10)

Type No.\Make

13 2 x **Intra Lighting**
Order No. : 1142614KJ201
Luminaire name : Demi C LGOW60 4400 lm 31 W 940 FO 250x1146 mm IP20 white
Equipment : 1 x 8xPCBLv4x7-280x25-W-940_94mA 31.35 W / 4427 lm

Calculation results, kabinet

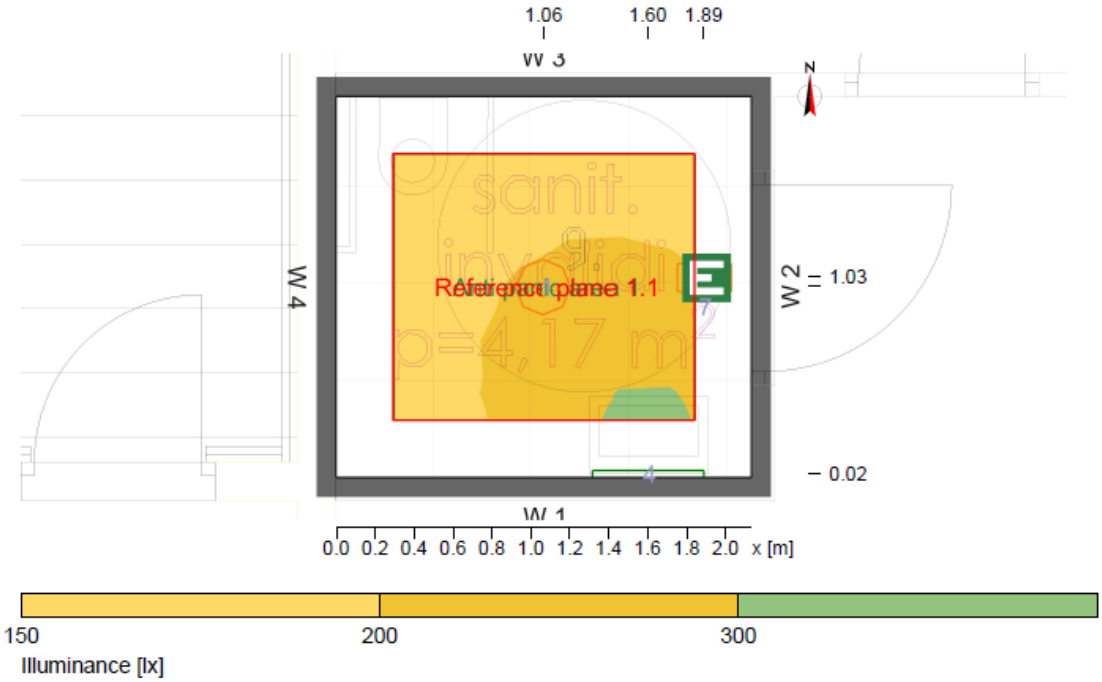
.5 Boundary line, Anti panic area 1 (E)



Required minimum illuminance		: 0.5 lx
Minimum illuminance	Emin	: 1.7 lx
Maximum illuminance	Emax	: 10 lx
Diversity	Emin/Emax	: 1 : 6.02 (0.17) (Threshold value 1:40)
Height		: 0 m
Calculation algorithm used		: Direct component
Maintenance factor		: 0.8

Summary, sanit. inv

.6 Result overview, Evaluation area 1



General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	3032.00 lm
Total power	27.0 W
Total power per area (4.17 m²)	6.47 W/m² (3.15 W/m²/100lx)

Evaluation area 1 — **Reference plane 1.1**

User profile: Cloakroom (area),washrooms, bathrooms,dressing-, lockers-,shower-, sink- and toiletareas 10.4 (EN 12464-1, 11.2021) (R_a >80.00)

	Horizontal		cylindrical	
$\bar{E}_m$	206 lx	(>= 200 lx)	114 lx	(>= 75 lx)
E_{min}	151 lx		90 lx	
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.73	(>= 0.40)	0.78	(>= 0.10)
E_{min}/E_{max} (U_d)	0.49			
E_z/E_h			0.47	
Position	0.75 m		1.20 m	
R_{UG} (4.2H 4.6H)	<=22.7	(< 25.00)		

Luminaire :
(Minus C 1300 lm 14 W 940 L565 mm FO IP40 white, 1331640J101)

Major surfaces	$\bar{E}_m$		U_o	
M 1.5 (Ceiling)	127 lx	(>= 50 lx)	0.67	(>= 0.10)
M 1.1 (Wall)	149 lx	(>= 75 lx)	0.54	(>= 0.10)
M 1.2 (Wall)	159 lx	(>= 75 lx)	0.56	(>= 0.10)
M 1.3 (Wall)	151 lx	(>= 75 lx)	0.62	(>= 0.10)
M 1.4 (Wall)	141 lx	(>= 75 lx)	0.65	(>= 0.10)

Summary, sanit. inv

.6 Result overview, Evaluation area 1

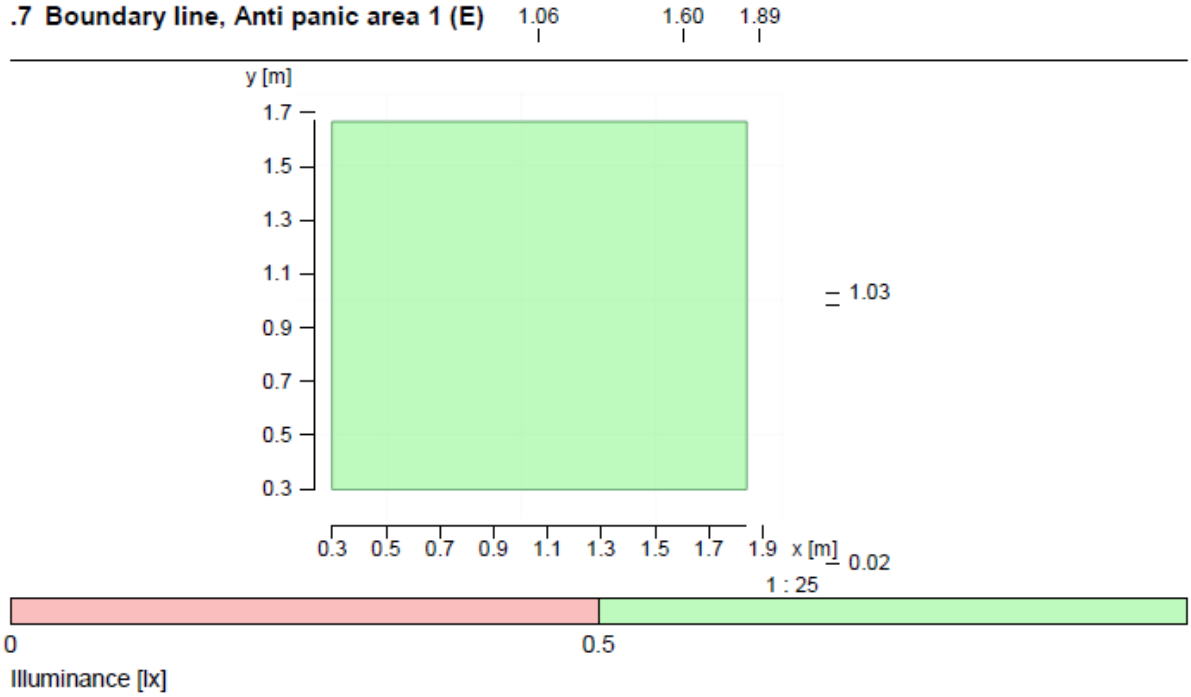
Type No.\Make

2 1 x **Intralighting**
Order No. : !18215425101
Luminaire name : Stropna nadgradna svj. Etea DI 1750 lm 14 W 940 FO IP65 white
Equipment : 1 x 1xPCBR55-R185-C3-LV-940 G2 400mA 13 W / 1726 lm

14 1 x **Intra Lighting**
Order No. : 1331640J101
Luminaire name : Minus C 1300 lm 14 W 940 L565 mm FO IP40 white
Equipment : 1 x 6xPCBL11-93x23 3528 940 65mA 14 W / 1306 lm

Calculation results, sanit. inv

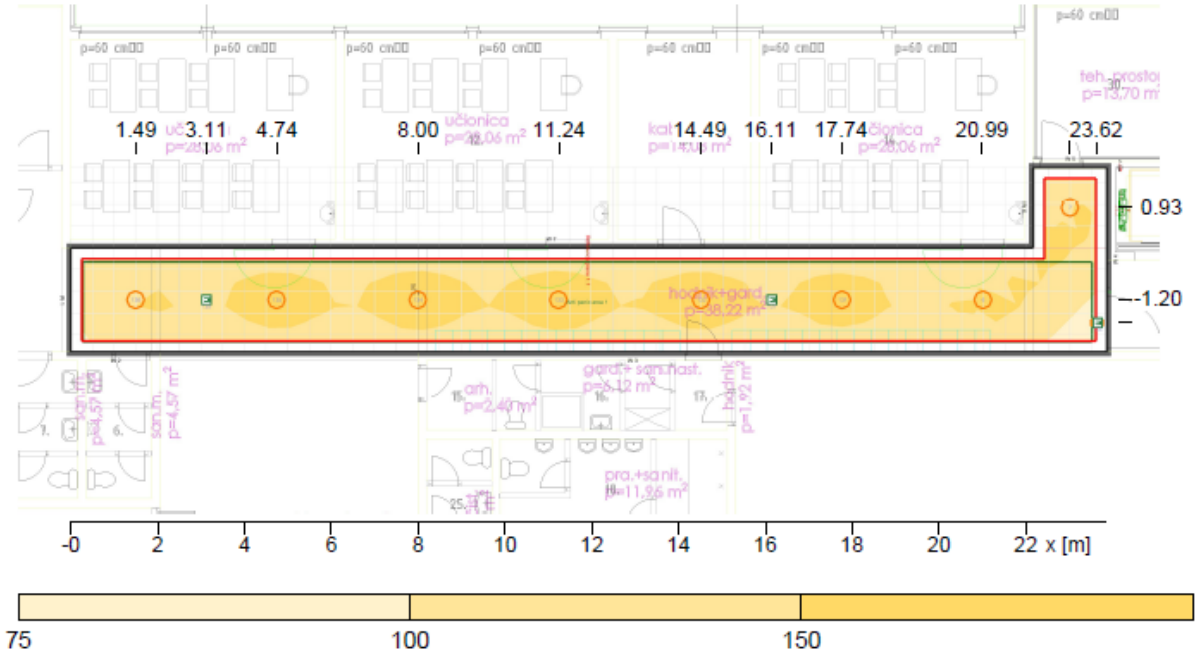
.7 Boundary line, Anti panic area 1 (E)



Required minimum illuminance		: 0.5 lx
Minimum illuminance	Emin	: 1.1 lx
Maximum illuminance	Emax	: 5.3 lx
Diversity	Emin/Emax	: 1 : 4.75 (0.21) (Threshold value 1:40)
Height		: 0 m
Calculation algorithm used		: Direct component
Maintenance factor		: 0.8

Summary, hodnik

.8 Result overview, Evaluation area 1



Illuminance [lx]

General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of luminaire plane	3.00 m
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	18448.00 lm
Total power	160.0 W
Total power per area (60.39 m²)	2.65 W/m² (1.85 W/m²/100lx)

Evaluation area 1	**Reference plane 1.1**			
User profile	Circulation areas,corridors			
	44.19 (EN 12464-1, 11.2021) (R_a >80.00)			
	Horizontal		cylindrical	
$\bar{E}_m$	144 lx	(>= 100 lx)	77 lx	(>= 50 lx)
E_{min}	81 lx		35 lx	
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.56	(>= 0.40)	0.46	(>= 0.10)
E_{min}/E_{max} (U_d)	0.49			
E_z/E_h			0.35	
Position	0.00 m		1.60 m	
R_{UG} (--- ---)	---	(< 25.00)		

Hints:
- Room dimensions deviate too much from a rectangular room.

Major surfaces	$\bar{E}_m$		U_o	
M 1.8 (Ceiling)	34.3 lx	(>= 30 lx)	0.68	(>= 0.10)
M 1.1 (Wall)	83.9 lx	(>= 50 lx)	0.60	(>= 0.10)
M 1.2 (Wall)	93.2 lx	(>= 50 lx)	0.52	(>= 0.10)
M 1.3 (Wall)	89.2 lx	(>= 50 lx)	0.39	(>= 0.10)
M 1.4 (Wall)	101 lx	(>= 50 lx)	0.35	(>= 0.10)

Summary, hodnik

.8 Result overview, Evaluation area 1

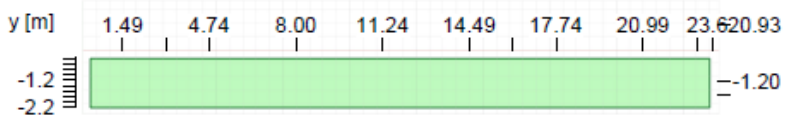
M 1.5 (Wall)	137 lx	(>= 50 lx)	0.49	(>= 0.10)
M 1.6 (Wall)	147 lx	(>= 50 lx)	0.50	(>= 0.10)
M 1.7 (Wall)	91.6 lx	(>= 50 lx)	0.52	(>= 0.10)

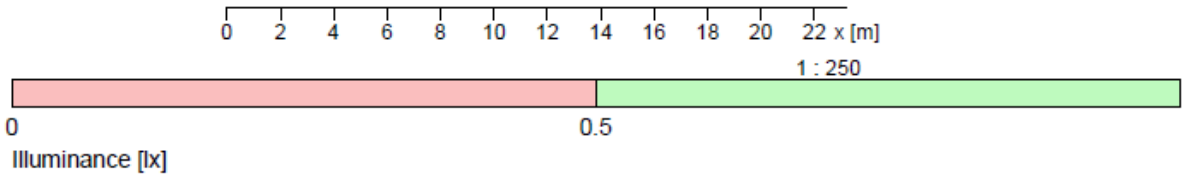
Type No.\Make

4 8 x **Intra Lighting**
Order No. : !180122T410B1
Luminaire name : Stropna nadgradna svj. Lona C/S 400 h85 DPR 2300 lm 20 W 9 40 FO IP43 white/mat
Equipment : 1 x 4xPCBR60-Q350-C3-3528-940 137mA 20 W / 2306 lm

Calculation results, hodnik

.9 Boundary line, Anti panic area 1 (E)

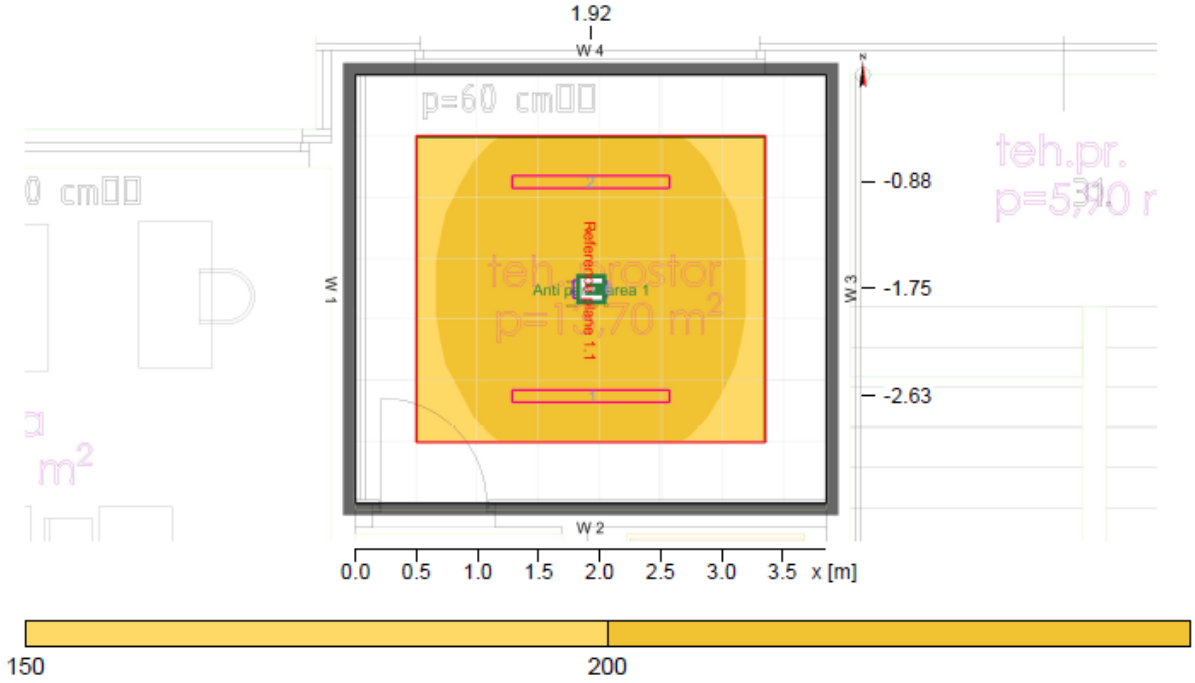




Required minimum illuminance		: 0.5 lx
Minimum illuminance	Emin	: 2 lx
Maximum illuminance	Emax	: 10 lx
Diversity	Emin/Emax	: 1 : 5.01 (0.20) (Threshold value 1:40)
Height		: 0 m
Calculation algorithm used		: Direct component
Maintenance factor		: 0.8

Summary, teh. prostor

.10 Result overview, Evaluation area 1



General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of luminaire plane	3.15 m
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	7650.00 lm
Total power	62.0 W
Total power per area (13.51 m²)	4.59 W/m² (2.10 W/m²/100lx)

Evaluation area 1 — **Reference plane 1.1**

User profile: Plant rooms, switchgear rooms

11.1 (EN 12464-1, 11.2021) (R_a >80.00)

	Horizontal		cylindrical	
$\bar{E}_m$	219 lx	(>= 200 lx)	137 lx	(>= 50 lx)
E_{min}	186 lx		122 lx	
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.85	(>= 0.40)	0.89	(>= 0.10)
E_{min}/E_{max} (U_d)	0.75			
E_z/E_h			0.33	
Position	0.00 m		1.60 m	
R_{UG} (1.8H 2.0H)	<=19.1	(< 25.00)		

Luminaire :
(Stropna nadgradna svj. 5700 3800 lm 31 W 940 FO 101x1277mm IP66, !15711416000)

Major surfaces	$\bar{E}_m$		U_o	
M 1.5 (Ceiling)	89 lx	(>= 30 lx)	0.75	(>= 0.10)
M 1.1 (Wall)	154 lx	(>= 50 lx)	0.82	(>= 0.10)
M 1.2 (Wall)	200 lx	(>= 50 lx)	0.58	(>= 0.10)
M 1.3 (Wall)	154 lx	(>= 50 lx)	0.82	(>= 0.10)
M 1.4 (Wall)	200 lx	(>= 50 lx)	0.59	(>= 0.10)

Summary, teh. prostor

.10 Result overview, Evaluation area 1

Type No.\Make

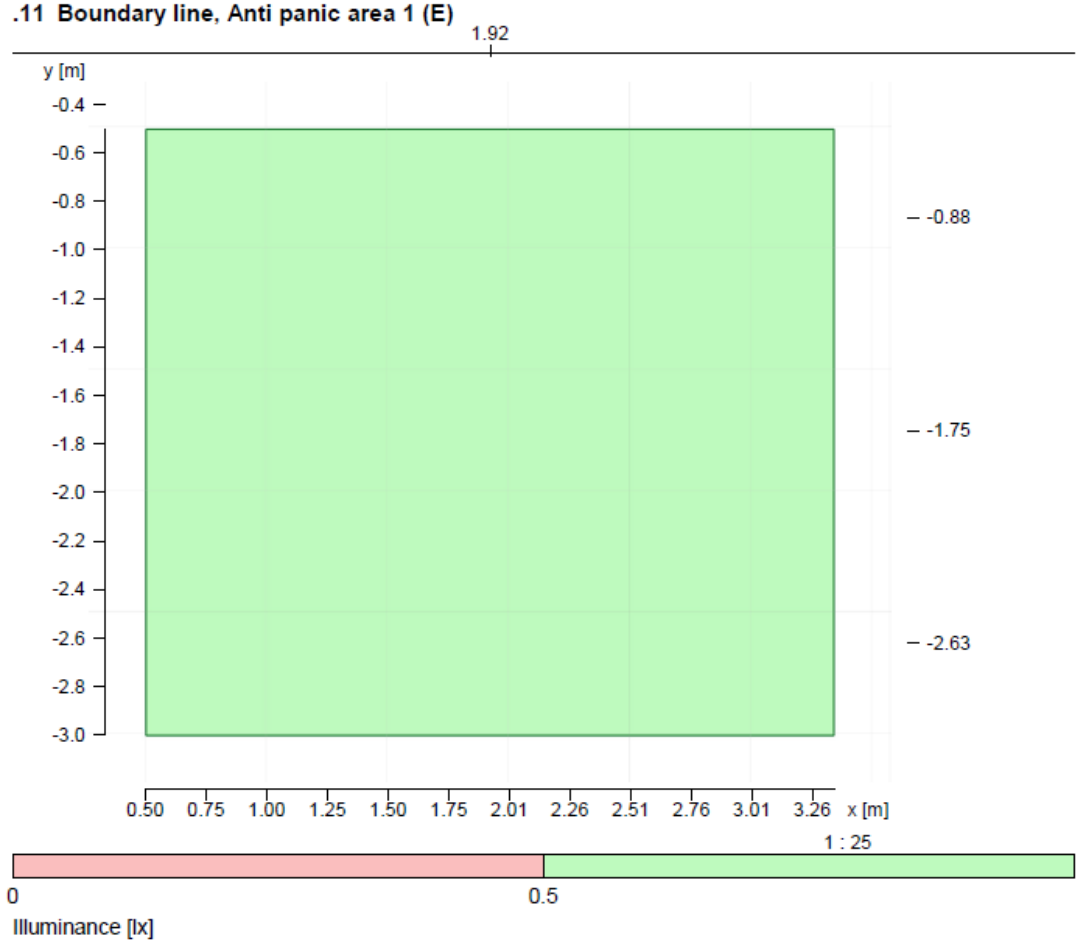
Intralighting

3 2 x

Order No.	: !15711416000
Luminaire name	: Stropna nadgradna svj. 5700 3800 lm 31 W 940 FO 101x1277mm IP66
Equipment	: 1 x 4xPCBL33-280x23-3528-940_220mA 31 W / 3825 lm

Calculation results, teh. prostor

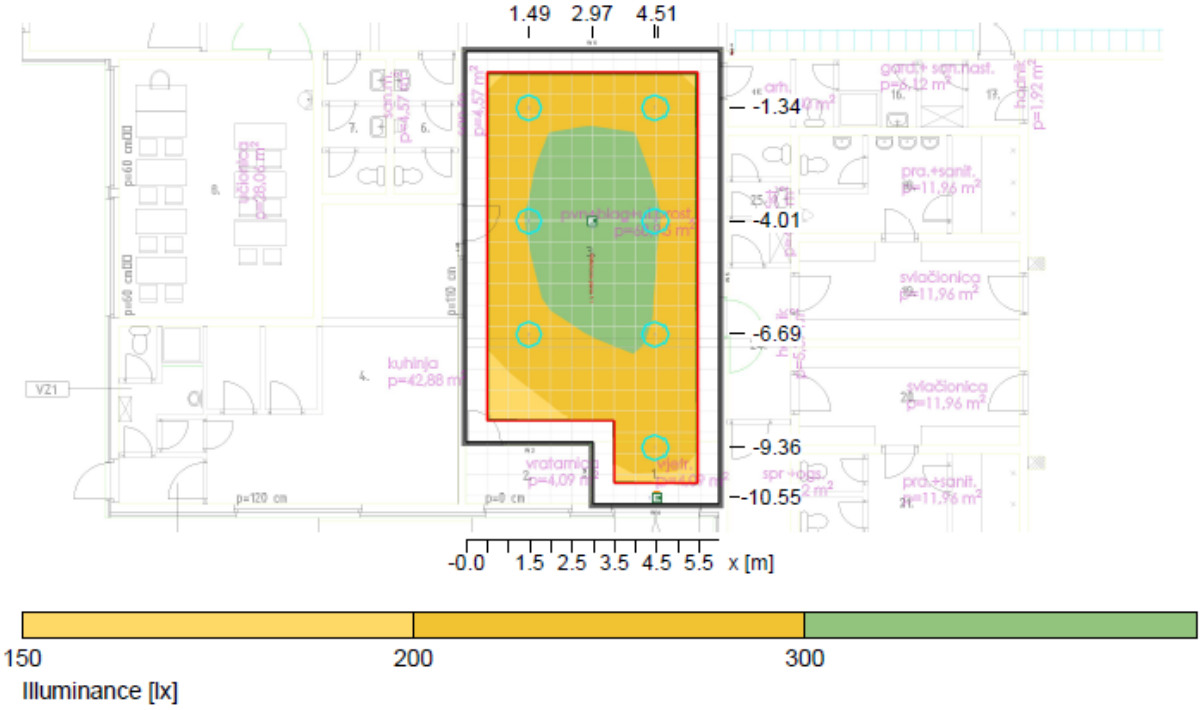
.11 Boundary line, Anti panic area 1 (E)



Required minimum illuminance		: 0.5 lx
Minimum illuminance	Emin	: 4.2 lx
Maximum illuminance	Emax	: 7.8 lx
Diversity	Emin/Emax	: 1 : 1.86 (0.54) (Threshold value 1:40)
Height		: 0 m
Calculation algorithm used		: Direct component
Maintenance factor		: 0.8

Summary, pvn + blag + ul. prostor

.12 Result overview, Evaluation area 1



Illuminance [lx]

General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	24787.00 lm
Total power	238.0 W
Total power per area (59.18 m²)	4.02 W/m² (1.44 W/m²/100lx)

Evaluation area 1	**Reference plane 1.1**			
User profile	Entrance halls			
	44.18 (EN 12464-1, 11.2021) (R_a >80.00)			
	Horizontal		cylindrical	
$\bar{E}_m$	280 lx	(>= 200 lx)	136 lx	(>= 75 lx)
E_{min}	188 lx		106 lx	
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.67	(>= 0.40)	0.78	(>= 0.10)
E_{min}/E_{max} (U_d)	0.57			
E_z/E_h			0.35	
Position	0.00 m		1.60 m	
R_{UG} (3.4H 6.1H)	<=18.1	(< 22.00)		

Luminaire :
(Lona C/S 600 h85 DPR 3500 lm 34 W 940 FO IP43 white/matte white, 180132J410B1)

Major surfaces	$\bar{E}_m$		U_o	
M 1.9 (Ceiling)	51 lx	(>= 50 lx)	0.79	(>= 0.10)
M 1.1 (Wall)	123 lx	(>= 75 lx)	0.27	(>= 0.10)
M 1.2 (Wall)	72 lx	(>= 75 lx)	0.46	(>= 0.10)
M 1.6 (Wall)	127 lx	(>= 75 lx)	0.28	(>= 0.10)
M 1.7 (Wall)	128 lx	(>= 75 lx)	0.33	(>= 0.10)
M 1.8 (Wall)	137 lx	(>= 75 lx)	0.45	(>= 0.10)

Summary, pvn + blag + ul. prostor

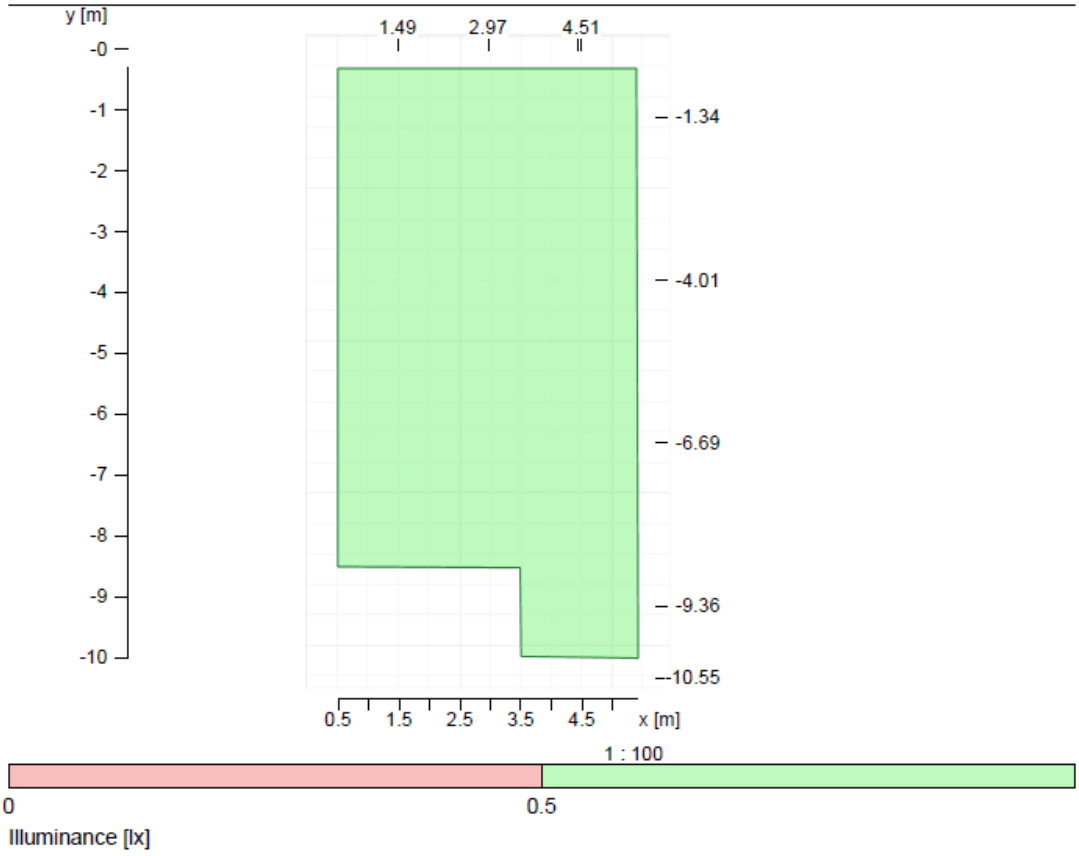
.12 Result overview, Evaluation area 1

Type No.\Make

20 7 x **Intra Lighting**
Order No. : 180132J410B1
Luminaire name : Lona C/S 600 h85 DPR 3500 lm 34 W 940 FO IP43 white/matte white
Equipment : 1 x 32xPCBL4-140x15-3528G2-940 175mA 34 W / 3541 lm

Calculation results, pvn + blag + ul. prostor

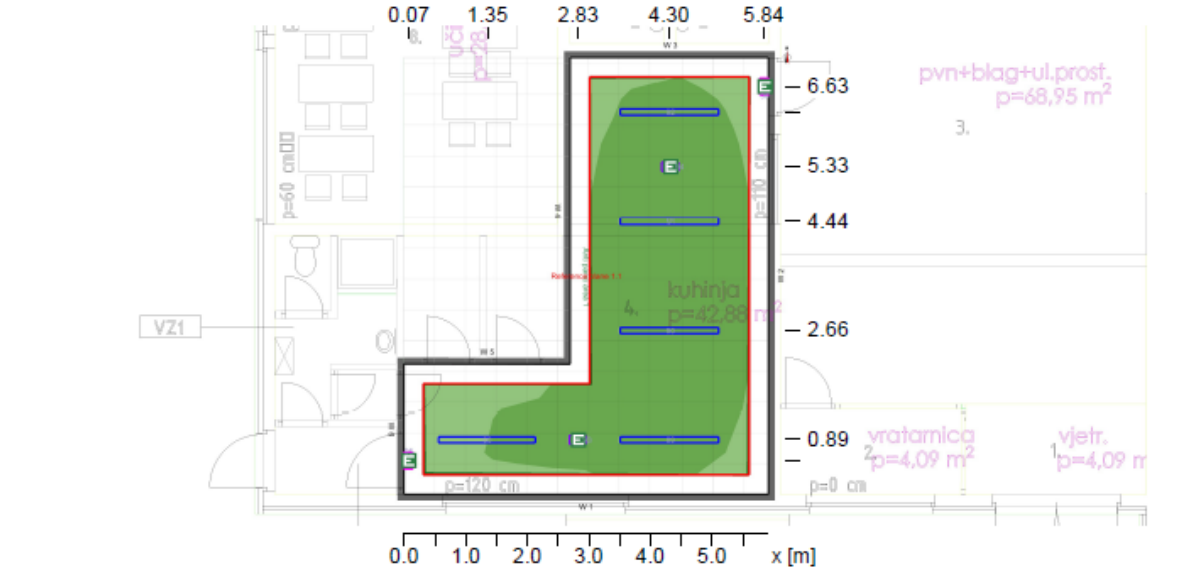
.13 Boundary line, Anti panic area 1 (E)

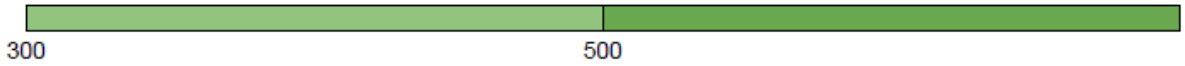


Required minimum illuminance		: 0.5 lx
Minimum illuminance	Emin	: 1.2 lx
Maximum illuminance	Emax	: 6.4 lx
Diversity	Emin/Emax	: 1 : 5.54 (0.18) (Threshold value 1:40)
Height		: 0 m
Calculation algorithm used		: Direct component
Maintenance factor		: 0.8

Summary, kuhinja

.14 Result overview, Evaluation area 1





Illuminance [lx]

General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	32080.00 lm
Total power	262.0 W
Total power per area (28.45 m²)	9.21 W/m² (1.54 W/m²/100lx)

Evaluation area 1	**Reference plane 1.1**			
User profile	Kitchen 44.28 (EN 12464-1, 11.2021) (R_a >80.00)			
	Horizontal		cylindrical	
$\bar{E}_m$	596 lx	(>= 500 lx)	248 lx	(>= 100 lx)
E_{min}	406 lx		179 lx	
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.68	(>= 0.60)	0.72	(>= 0.10)
E_{min}/E_{max} (U_d)	0.56			
E_z/E_h			0.36	
Position	0.75 m		1.20 m	
R_{UG} (--- ---)	---	(< 22.00)		

Hints:
- Room dimensions deviate too much from a rectangular room.

Major surfaces	$\bar{E}_m$		U_o	
M 1.7 (Ceiling)	138 lx	(>= 75 lx)	0.86	(>= 0.10)
M 1.1 (Wall)	392 lx	(>= 100 lx)	0.56	(>= 0.10)
M 1.2 (Wall)	340 lx	(>= 100 lx)	0.53	(>= 0.10)
M 1.3 (Wall)	401 lx	(>= 100 lx)	0.66	(>= 0.10)
M 1.4 (Wall)	338 lx	(>= 100 lx)	0.64	(>= 0.10)
M 1.5 (Wall)	294 lx	(>= 100 lx)	0.64	(>= 0.10)

Summary, kuhinja

.14 Result overview, Evaluation area 1

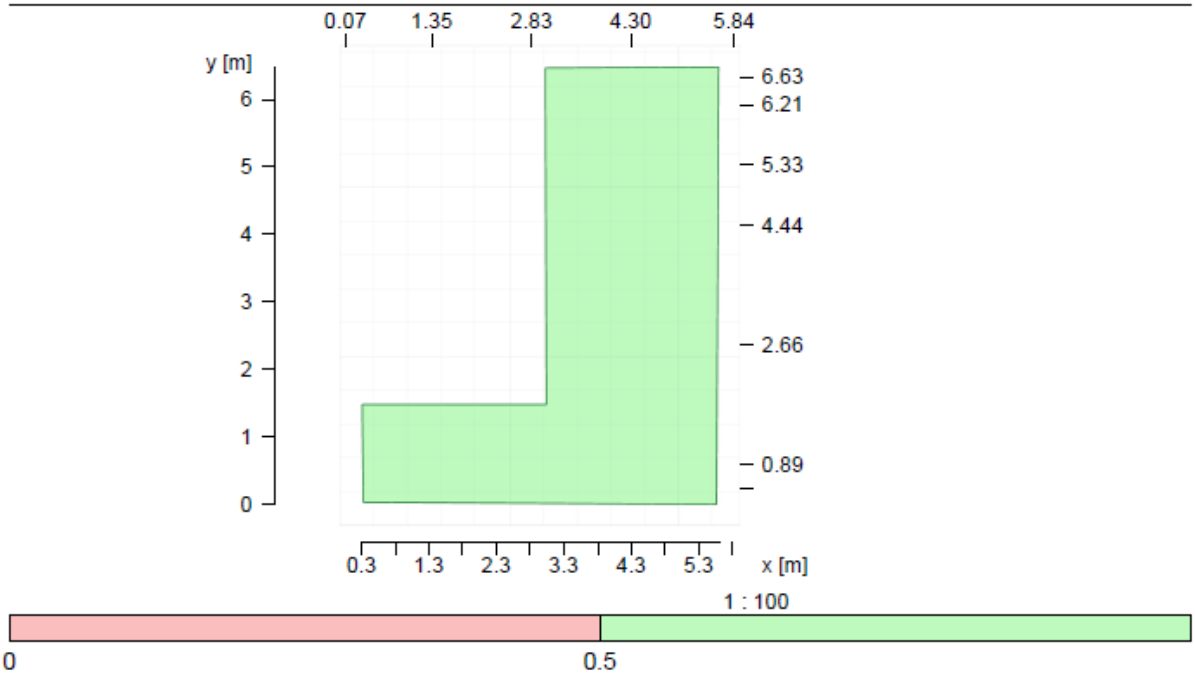
M 1.6 (Wall)	280 lx	(>= 100 lx)	0.43	(>= 0.10)

Type No.\Make

16 5 x **Intralighting**
Order No. : 15711438000
Luminaire name : 5700 6400 lm 52 W 940 FO 101x1573mm IP66
Equipment : 1 x 5xPCBL33-280x23-3528-940_300mA 52.4 W / 6416 lm

Calculation results, kuhinja

.15 Boundary line, Anti panic area 1 (E)

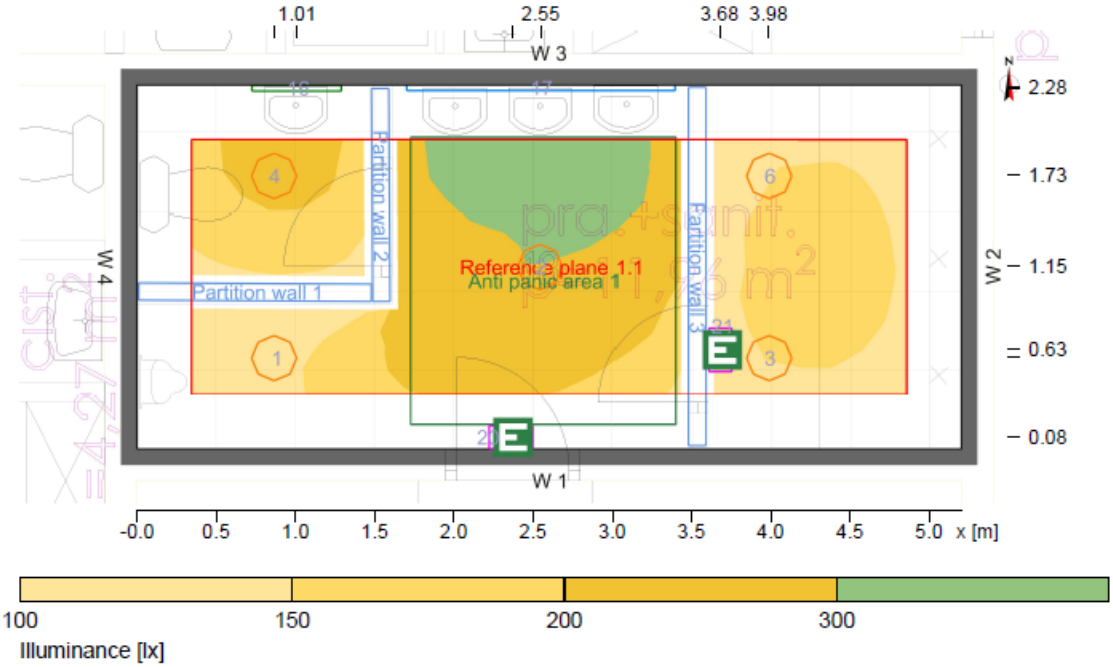


Illuminance [lx]

Required minimum illuminance		: 0.5 lx
Minimum illuminance	Emin	: 3.1 lx
Maximum illuminance	Emax	: 7.8 lx
Diversity	Emin/Emax	: 1 : 2.52 (0.40) (Threshold value 1:40)
Height		: 0 m
Calculation algorithm used		: Direct component
Maintenance factor		: 0.8

Summary, pra. + sanit.

.16 Result overview, Evaluation area 1



General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	13853.00 lm
Total power	120.1 W
Total power per area (11.96 m²)	10.04 W/m² (4.81 W/m²/100lx)

Evaluation area 1	**Reference plane 1.1**			
User profile	Cloakroom (area),washrooms, bathrooms,dressing-, lockers-,shower-, sink- and toiletareas 10.4 (EN 12464-1, 11.2021) (R_a >80.00)			
	Horizontal		cylindrical	
$\bar{E}_m$	209 lx	(>= 200 lx)	96 lx	(>= 75 lx)
E_{min}	115 lx		44 lx	
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.55	(>= 0.40)	0.45	(>= 0.10)
E_{min}/E_{max} (U_d)	0.32			
E_z/E_h			0.37	
Position	0.75 m (rot: 0°/0°)		0.75 m (rot: 0°/0°)	
R_{UG} (3.0H 6.8H)	<=23.0	(< 25.00)		

Luminaire :
(Minus C 3900 lm 41 W 940 L1685 mm FO IP40 white, 1331640J501)

Major surfaces	$\bar{E}_m$		U_o	
M 1.5 (Ceiling)	151 lx	(>= 50 lx)	0.60	(>= 0.10)
M 1.1 (Wall)	169 lx	(>= 75 lx)	0.36	(>= 0.10)
M 1.2 (Wall)	136 lx	(>= 75 lx)	0.43	(>= 0.10)
M 1.3 (Wall)	171 lx	(>= 75 lx)	0.36	(>= 0.10)
M 1.4 (Wall)	126 lx	(>= 75 lx)	0.05	(>= 0.10)

Summary, pra. + sanit.

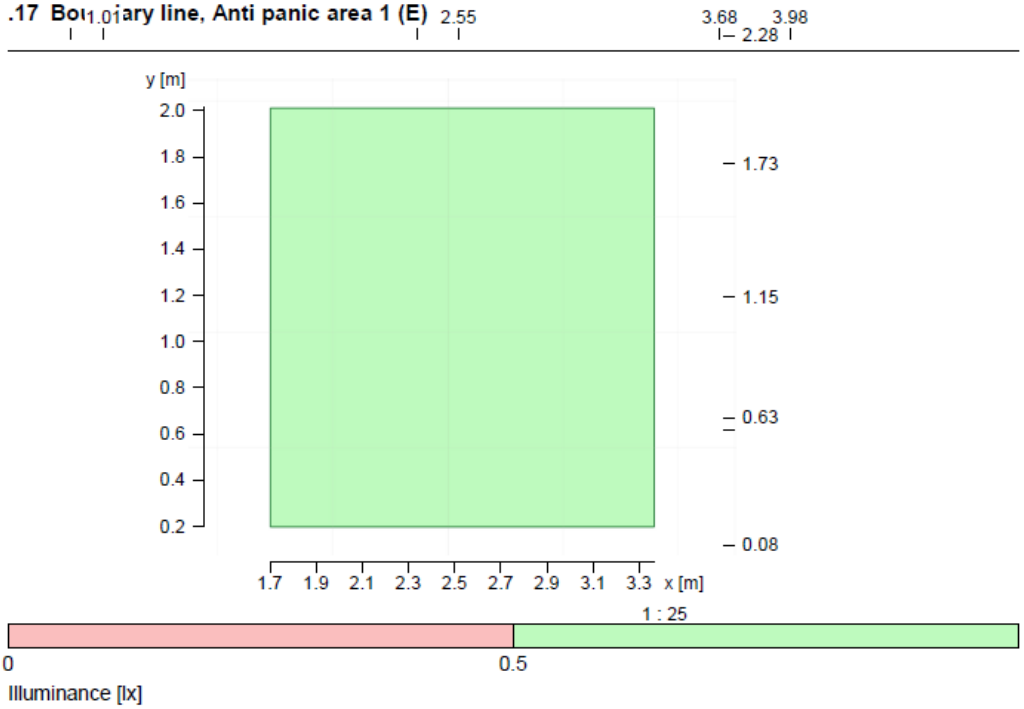
.16 Result overview, Evaluation area 1

Type No.\Make

2	5 x	**Intralighting**	
		Order No.	: !18215425101
		Luminaire name	: Stropna nadgradna svj. Etea DI 1750 lm 14 W 940 FO IP65 white
		Equipment	: 1 x 1xPCBR55-R185-C3-LV-940 G2 400mA 13 W / 1726 lm
14	1 x	**Intra Lighting**	
		Order No.	: 1331640J101
		Luminaire name	: Minus C 1300 lm 14 W 940 L565 mm FO IP40 white
		Equipment	: 1 x 6xPCBL11-93x23 3528 940 65mA 14 W / 1306 lm
15	1 x	Order No.	: 1331640J501
		Luminaire name	: Minus C 3900 lm 41 W 940 L1685 mm FO IP40 white
		Equipment	: 1 x 18xPCBL11-93x23 3528 940 65mA 41.05 W / 3917 lm

Calculation results, pra. + sanit.

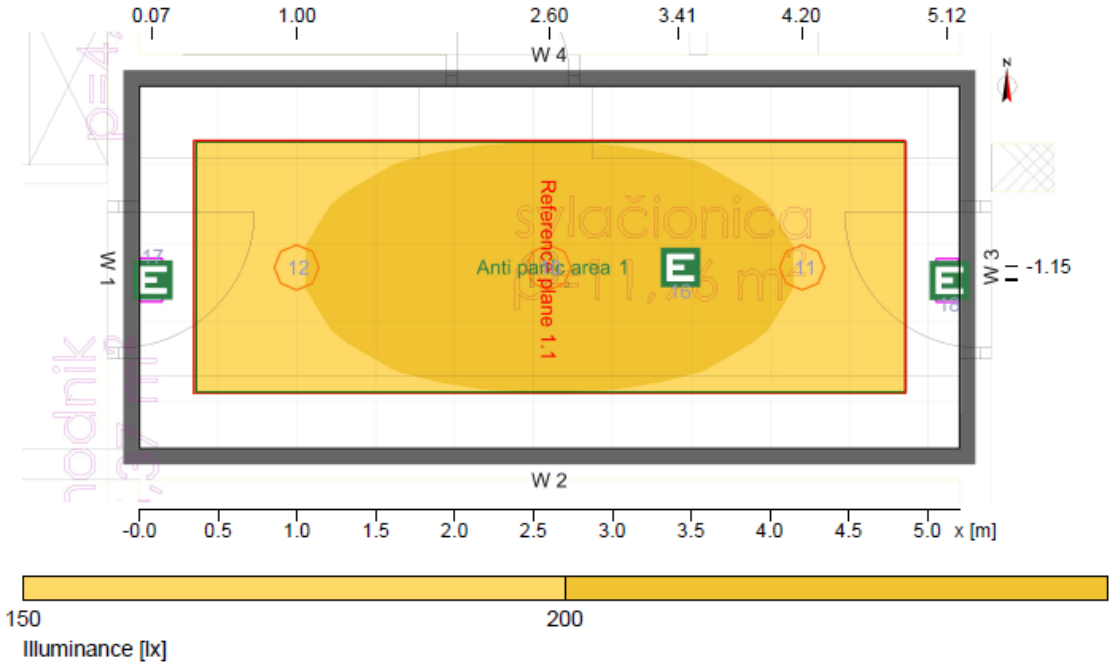
.17 Boundary line, Anti panic area 1 (E)



Required minimum illuminance		: 0.5 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0.82 lx
Maximum illuminance	Emax	: 1.5 lx
Diversity	Emin/Emax	: 1 : 1.87 (0.53) (Threshold value 1:40)
Height		: 0 m
Calculation algorithm used		: Direct component
Maintenance factor		: 0.8

Summary, svlacionica

.18 Result overview, Evaluation area 1



General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Maintenance factor	0.85
Total luminous flux	5178.00 lm
Total power	39.0 W
Total power per area (11.96 m²)	3.26 W/m² (1.63 W/m²/100lx)

Evaluation area 1 — **Reference plane 1.1**

User profile: Cloakroom (area),washrooms, bathrooms,dressing-, lockers-,shower-, sink- and toiletareas 10.4 (EN 12464-1, 11.2021) (R_a >80.00)

	Horizontal		cylindrical	
$\bar{E}_m$	200 lx	(>= 200 lx)	102 lx	(>= 75 lx)
E_{min}	164 lx		95 lx	
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.82	(>= 0.40)	0.93	(>= 0.10)
E_{min}/E_{max} (U_d)	0.73			
E_z/E_h			0.43	
Position	0.75 m		1.20 m	
R_{UG} (1.0H 2.3H)	<=17.4	(< 25.00)		

Luminaire :
(Stropna nadgradna svj. Etea DI 1750 lm 14 W 940 FO IP65 white, !18215425101)

Major surfaces	$\bar{E}_m$		U_o	
M 1.5 (Ceiling)	125 lx	(>= 50 lx)	0.78	(>= 0.10)
M 1.1 (Wall)	157 lx	(>= 75 lx)	0.65	(>= 0.10)
M 1.2 (Wall)	162 lx	(>= 75 lx)	0.65	(>= 0.10)
M 1.3 (Wall)	157 lx	(>= 75 lx)	0.65	(>= 0.10)
M 1.4 (Wall)	162 lx	(>= 75 lx)	0.65	(>= 0.10)

Summary, svlacionica

.18 Result overview, Evaluation area 1

Type No.\Make

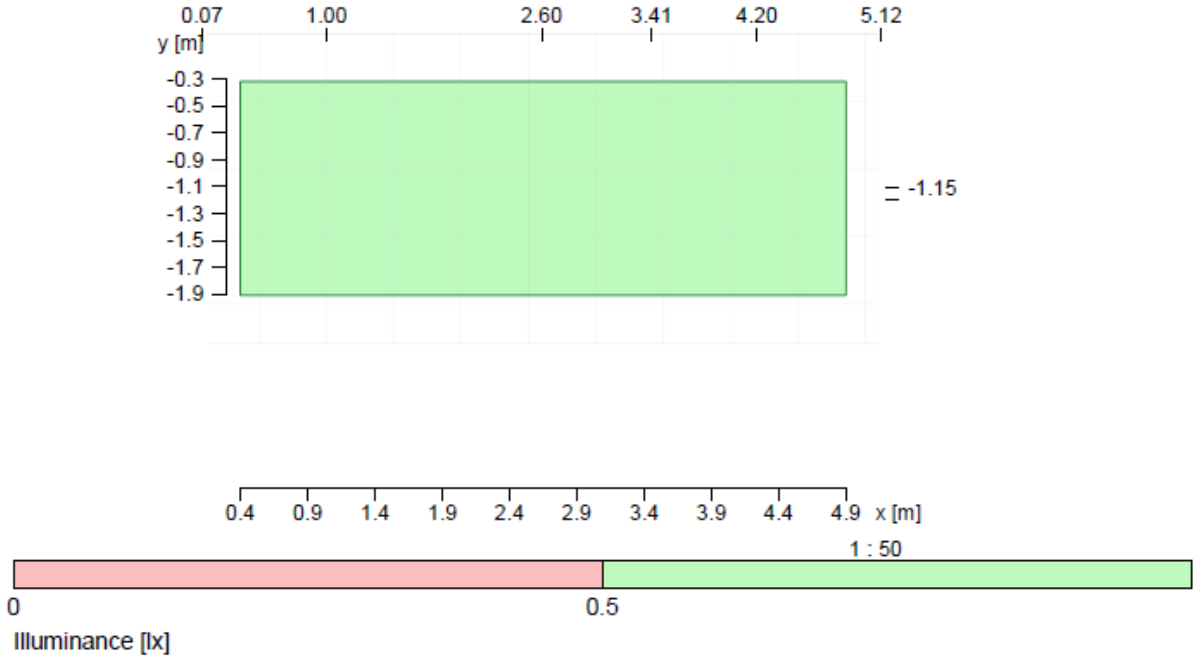
Intralighting

2 3 x

Order No.	: !18215425101
Luminaire name	: Stropna nadgradna svj. Etea DI 1750 lm 14 W 940 FO IP65 white
Equipment	: 1 x 1xPCBR55-R185-C3-LV-940 G2 400mA 13 W / 1726 lm

Calculation results, svlacionica

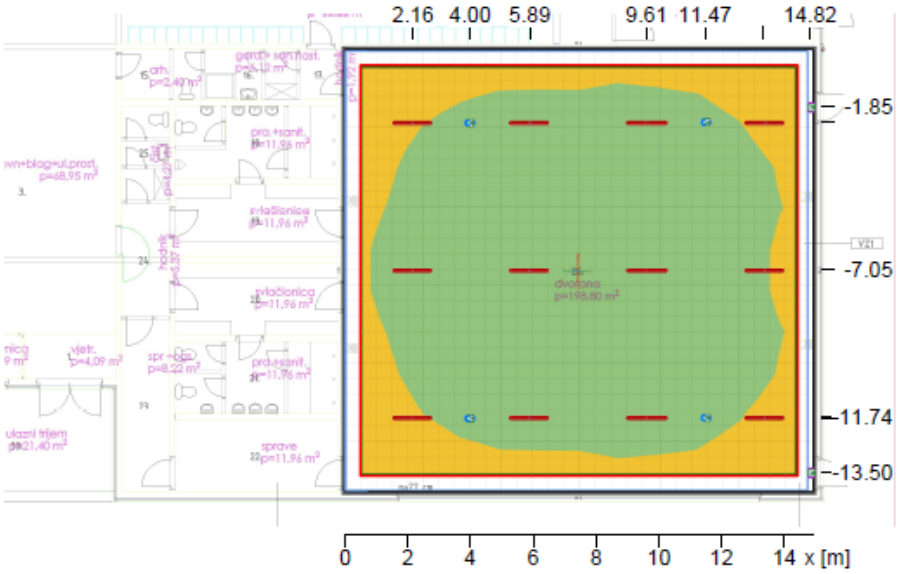
.19 Boundary line, Anti panic area 1 (E)



Required minimum illuminance		: 0.5 lx
Minimum illuminance	Emin	: 3.1 lx
Maximum illuminance	Emax	: 4.1 lx
Diversity	Emin/Emax	: 1 : 1.33 (0.75) (Threshold value 1:40)
Height		: 0 m
Calculation algorithm used		: Direct component
Maintenance factor		: 0.8

Summary, dvorana

.20 Result overview, Evaluation area 1





Illuminance [lx]

General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	104724.00 lm
Total power	648.0 W
Total power per area (210.06 m²)	3.08 W/m² (0.89 W/m²/100lx)

Evaluation area 1	**Reference plane 1.1**			
User profile	Sports halls,gymnasiums, swimmingpools 44.26 (EN 12464-1, 11.2021) (R_a >80.00)			
	Horizontal		cylindrical	
$\bar{E}_m$	346 lx	(>= 300 lx)	151 lx	(>= 100 lx)
E_{min}	210 lx		96 lx	
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.61	(>= 0.60)	0.63	(>= 0.10)
E_{min}/E_{max} (U_d)	0.49			
E_z/E_h			0.41	
Position	0.20 m		1.20 m	
R_{UG} (--- ---)	---	(< 22.00)		

Hints:
- Luminaires of the same type with equal height and orientation were not found.

Major surfaces	$\bar{E}_m$		U_o	
M 1.5 (Ceiling)	1 lx	(>= 30 lx)	0.02	(>= 0.10)
M 1.1 (Wall)	179 lx	(>= 75 lx)	0.38	(>= 0.10)
M 1.2 (Wall)	141 lx	(>= 75 lx)	0.00	(>= 0.10)
M 1.3 (Wall)	111 lx	(>= 75 lx)	0.00	(>= 0.10)
M 1.4 (Wall)	142 lx	(>= 75 lx)	0.01	(>= 0.10)

Summary, dvorana

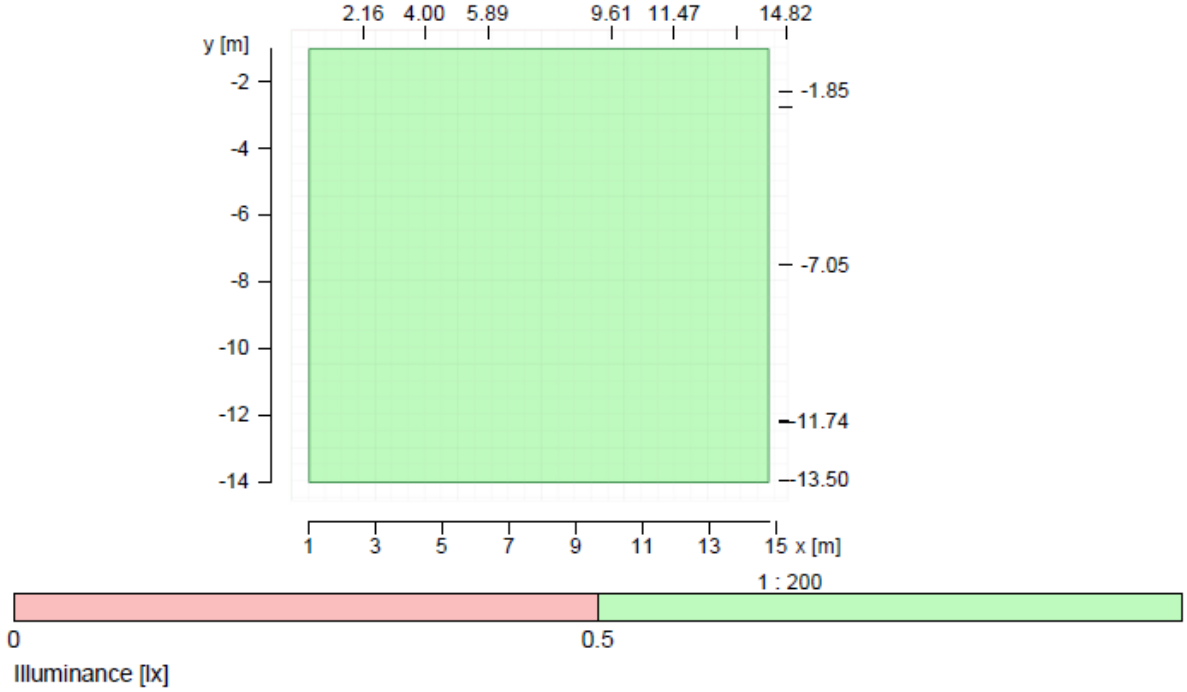
.20 Result overview, Evaluation area 1

Type No.\Make

		Intralighting	
1	12 x	Order No.	: !13963416001 + zastitna mreza
		Luminaire name	: Stropna nadgradna svj. Sequal 90° 8700 lm 54 W 840 L1215 m m FO IP54 white + za
		Equipment	: 1 x 4xPCBL33-280x55-HV-840 400mA 54 W / 8727 lm

Calculation results, dvorana

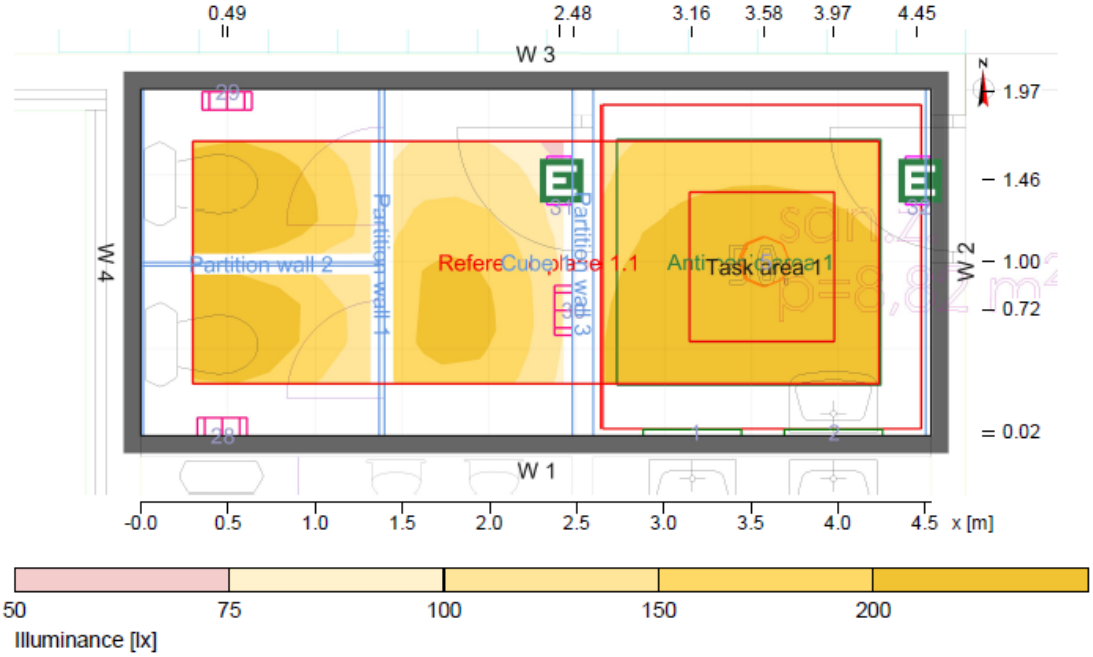
.21 Boundary line, Anti panic area 1 (E)



Required minimum illuminance		: 0.5 lx
Minimum illuminance	Emin	: 1.6 lx
Maximum illuminance	Emax	: 4 lx
Diversity	Emin/Emax	: 1 : 2.53 (0.40) (Threshold value 1:40)
Height		: 0 m
Calculation algorithm used		: Direct component
Maintenance factor		: 0.8

Summary, san. z.

.23 Result overview, Evaluation area 1



General						
Calculation algorithm used			Average indirect fraction			
Maintenance factor			0.80			
Total luminous flux			9516.00 lm			
Total power			83.0 W			
Total power per area (9.01 m²)			9.21 W/m² (4.61 W/m²/100lx)			
Workplace	**Task area**		**Surrounding**		**Background**	
Task area 1						
User profile	Cloakroom (area),washrooms, bathrooms,dressing-, lockers-,shower-, sink- and toiletareas 10.4 (EN 12464-1, 11.2021)					
$\bar{E}_m$	247 lx	(>= 200 lx)	213 lx	(>= 150 lx)	175 lx	(>= 50 lx)
E_{min}	206 lx		124 lx		72 lx	
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.83	(>= 0.40)	0.58	(>= 0.40)	0.41	(>= 0.10)
Position	0.75 m				0.75 m	
Evaluation area 1	**Reference plane 1.1**					
	Horizontal		cylindrical			
$\bar{E}_m$	200 lx		148 lx	(>= 75 lx)		
E_{min}	72 lx		67 lx			
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.36		0.46			
E_{min}/E_{max} (U_d)	0.24					
E_z/E_h			0.50			
Position	0.75 m		1.20 m			
R_{UG} (2.6H 5.9H)	<=22.7					

Luminaire :
(Minus C 1300 lm 14 W 940 L565 mm FO IP40 white, 1331640J101)

Summary, san. z.

.23 Result overview, Evaluation area 1

Major surfaces	$\bar{E}_m$		U_o	
M 1.5 (Ceiling)	1 lx	(>= 50 lx)	0.04	(>= 0.10)
M 1.1 (Wall)	166 lx	(>= 75 lx)	0.40	(>= 0.10)
M 1.2 (Wall)	145 lx	(>= 75 lx)	0.00	(>= 0.10)
M 1.3 (Wall)	167 lx	(>= 75 lx)	0.39	(>= 0.10)
M 1.4 (Wall)	207 lx	(>= 75 lx)	0.28	(>= 0.10)

Type No.\Make

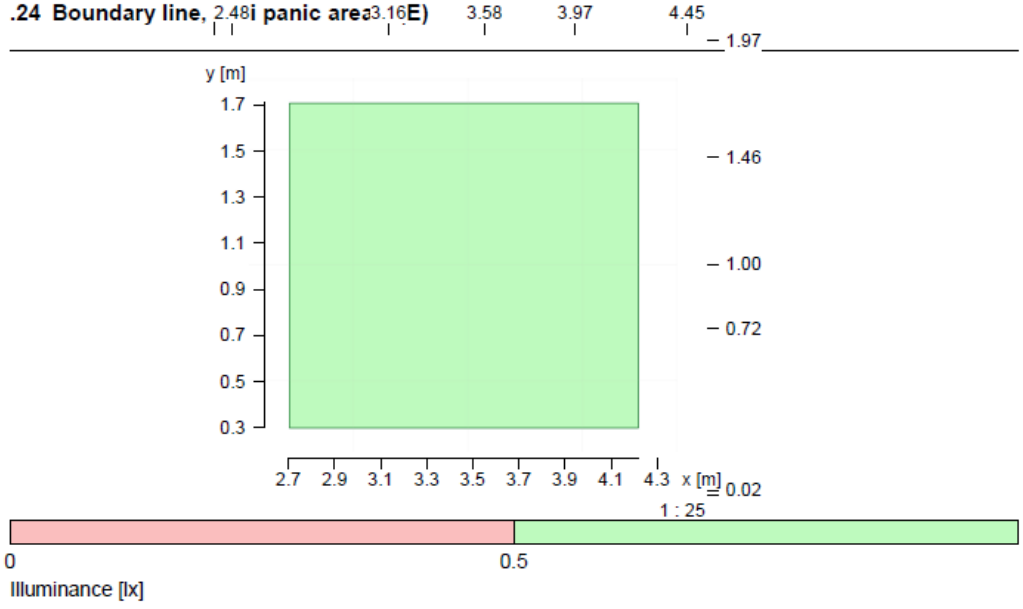
2 1 x **Intralighting**
Order No. : I18215425101
Luminaire name : Stropna nadgradna svj. Etea DI 1750 lm 14 W 940 FO IP65 white
Equipment : 1 x 1xPCBR55-R185-C3-LV-940 G2 400mA 13 W / 1726 lm

19 3 x
Order No. : 18215425101
Luminaire name : Etea DI 1750 lm 14 W 940 FO IP65 white
Equipment : 1 x 1xPCBR55-R185-C3-LV-940 G2 400mA 14 W / 1726 lm

14 2 x **Intra Lighting**
Order No. : 1331640J101
Luminaire name : Minus C 1300 lm 14 W 940 L565 mm FO IP40 white
Equipment : 1 x 6xPCBL11-93x23 3528 940 65mA 14 W / 1306 lm

Calculation results, san. z.

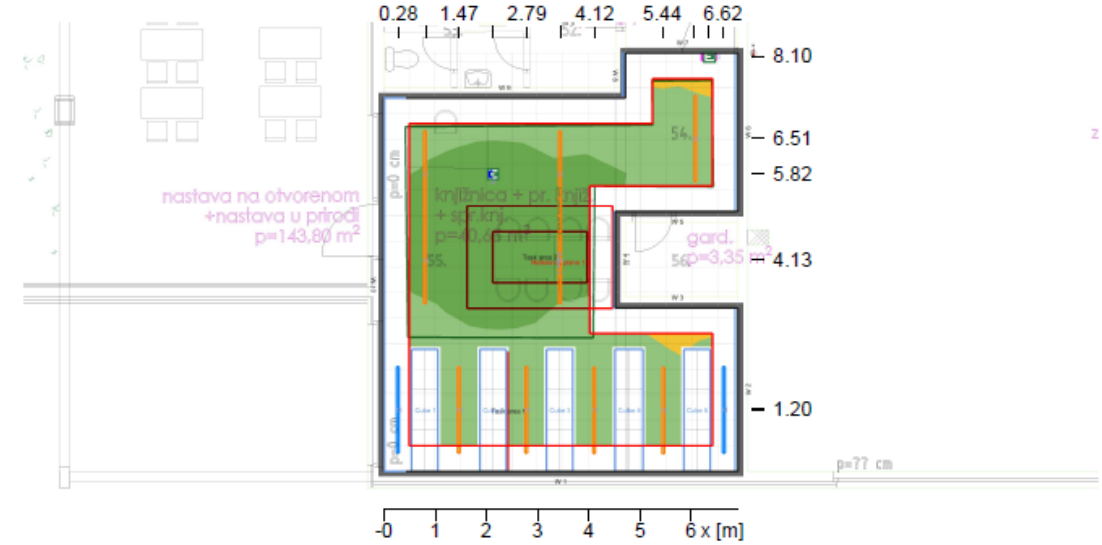
.24 Boundary line, 2.48i panic area3.16E) 3.58 3.97 4.45



Required minimum illuminance		: 0.5 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0.97 lx
Maximum illuminance	Emax	: 2.1 lx
Diversity	Emin/Emax	: 1 : 2.20 (0.46) (Threshold value 1:40)
Height		: 0 m
Calculation algorithm used		: Direct component
Maintenance factor		: 0.8

Summary, knjiznica

.25 Result overview, Evaluation area 1





Illuminance [lx]

General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	54924.00 lm
Total power	418.0 W
Total power per area (47.82 m²)	8.74 W/m² (1.84 W/m²/100lx)

Workplace	**Task area**		**Surrounding**		**Background**	
Task area 1						
User profile	Library					
	44.23 (EN 12464-1, 11.2021)		bookshelves			
$\bar{E}_m$	208 lx	(>= 200 lx)	246 lx	(>= 150 lx)		
E_{min}	147 lx		67 lx			
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.71	(>= 0.60)	0.27	(>= 0.40)		
Position	1.32 m (rot: 0°/90°)					
Task area 2						
User profile	Library					
	44.24 (EN 12464-1, 11.2021)		reading areas			
$\bar{E}_m$	611 lx	(>= 500 lx)	577 lx	(>= 300 lx)	441 lx	(>= 100 lx)
E_{min}	525 lx		418 lx		289 lx	
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.86	(>= 0.60)	0.73	(>= 0.40)	0.65	(>= 0.10)
Position	0.75 m				0.75 m	
Evaluation area 1	**Reference plane 1.1**					
	Horizontal		cylindrical			
$\bar{E}_m$	476 lx		205 lx	(>= 100 lx)		

Summary, knjiznica

.25 Result overview, Evaluation area 1

E_{min}	289 lx	132 lx
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.61	0.64
E_{min}/E_{max} (U_d)	0.43	
E_z/E_h		0.38
Position	0.75 m	1.20 m
RUG (--- ---)	---	

Hints:
- Luminaires of the same type with equal height and orientation were not found.

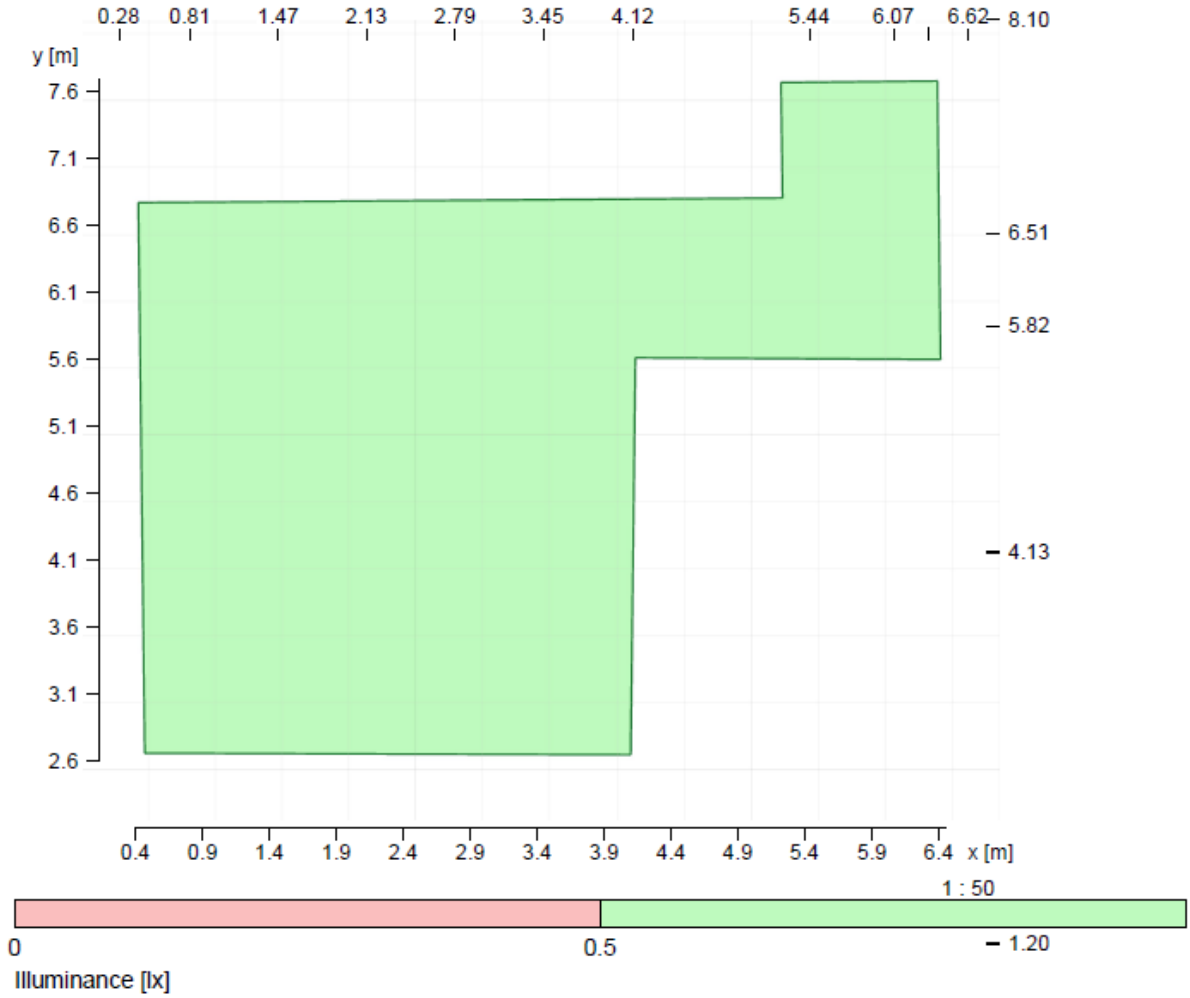
Major surfaces	$\bar{E}_m$		U_o	
M 1.10 (Ceiling)	0 lx	(>= 50 lx)	---	(>= 0.10)
M 1.1 (Wall)	220 lx	(>= 100 lx)	0.00	(>= 0.10)
M 1.2 (Wall)	231 lx	(>= 100 lx)	0.01	(>= 0.10)
M 1.3 (Wall)	165 lx	(>= 100 lx)	0.00	(>= 0.10)
M 1.4 (Wall)	298 lx	(>= 100 lx)	0.00	(>= 0.10)
M 1.5 (Wall)	167 lx	(>= 100 lx)	0.00	(>= 0.10)
M 1.6 (Wall)	226 lx	(>= 100 lx)	0.00	(>= 0.10)
M 1.7 (Wall)	144 lx	(>= 100 lx)	0.00	(>= 0.10)
M 1.8 (Wall)	220 lx	(>= 100 lx)	0.32	(>= 0.10)
M 1.9 (Wall)	324 lx	(>= 100 lx)	0.21	(>= 0.10)

Type No.\Make

		Intra Lighting	
17	2 x	Order No.	: 151121540H0051
		Luminaire name	: Trix C/S line 1R AS 5100 lm 38 W 940 L1690 mm FO IP40 white
		Equipment	: 1 x 6xPCBL24-280x20_3528_940 180mA 38 W / 5088 lm
18	9 x	Order No.	: 151121340H0051
		Luminaire name	: Trix C/S line 1R 110° 5000 lm 38 W 940 L1690 mm FO IP40 white
		Equipment	: 1 x 6xPCBL24-280x20_3528_940 180mA 38 W / 4972 lm

Calculation results, knjiznica

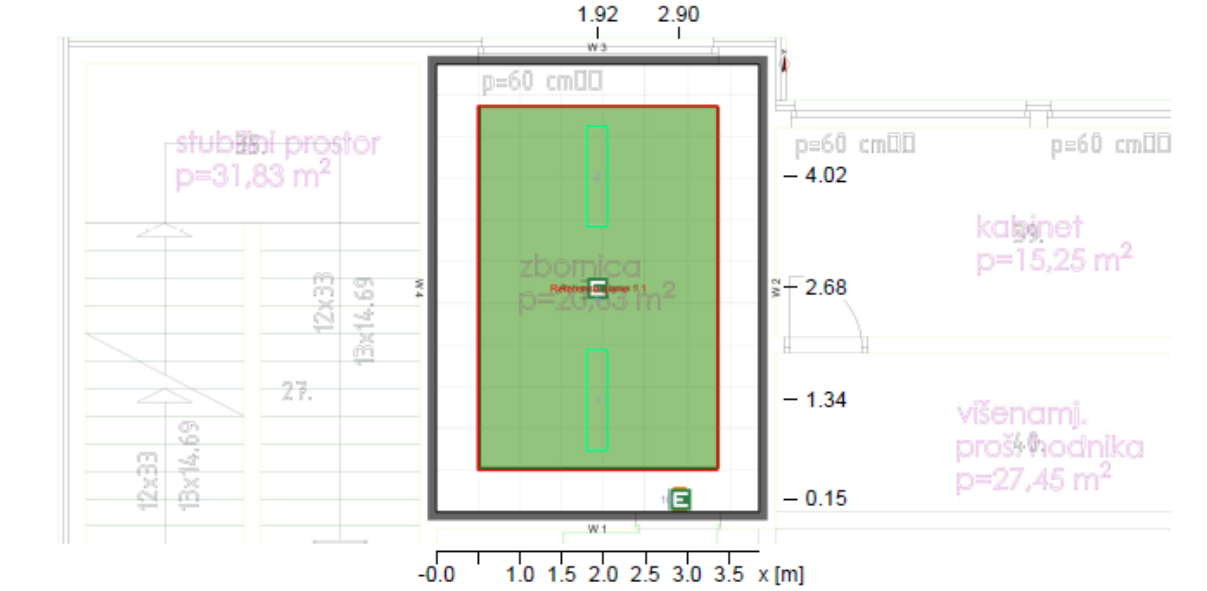
.26 Boundary line, Anti panic area 1 (E)



Required minimum illuminance		: 0.5 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0.63 lx
Maximum illuminance	Emax	: 3 lx
Diversity	Emin/Emax	: 1 : 4.80 (0.21) (Threshold value 1:40)
Height		: 0 m
Calculation algorithm used		: Direct component
Maintenance factor		: 0.8

Summary, zbornica

.27 Result overview, Evaluation area 1





Illuminance [lx]

General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of luminaire plane	3.15 m
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	8486.00 lm
Total power	62.7 W
Total power per area (20.64 m²)	3.04 W/m² (0.81 W/m²/100lx)

Evaluation area 1	**Reference plane 1.1**			
User profile	Teachers rooms 44.22 (EN 12464-1, 11.2021) (R_a >80.00)			
	Horizontal		cylindrical	
$\bar{E}_m$	376 lx	(>= 300 lx)	114 lx	(>= 100 lx)
E_{min}	301 lx		79 lx	
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.80	(>= 0.60)	0.70	(>= 0.10)
E_{min}/E_{max} (U_d)	0.67			
E_z/E_h			0.26	
Position	0.75 m		1.20 m	
R_{UG} (2.8H 2.0H)	10.0	(< 19.00)		

Luminaire :
(Demi C LGOW90 4200 lm 31 W 940 FO 250x1146 mm IP20 white, 1142714KJ201)
Hints:
- Encountered room dimensions less than 2H. RUG value has been set to 10 as lower limit.

Major surfaces	$\bar{E}_m$		U_o	
M 1.5 (Ceiling)	52 lx	(>= 50 lx)	0.85	(>= 0.10)
M 1.1 (Wall)	106 lx	(>= 100 lx)	0.37	(>= 0.10)
M 1.2 (Wall)	82 lx	(>= 100 lx)	0.46	(>= 0.10)

Summary, zbornica

.27 Result overview, Evaluation area 1

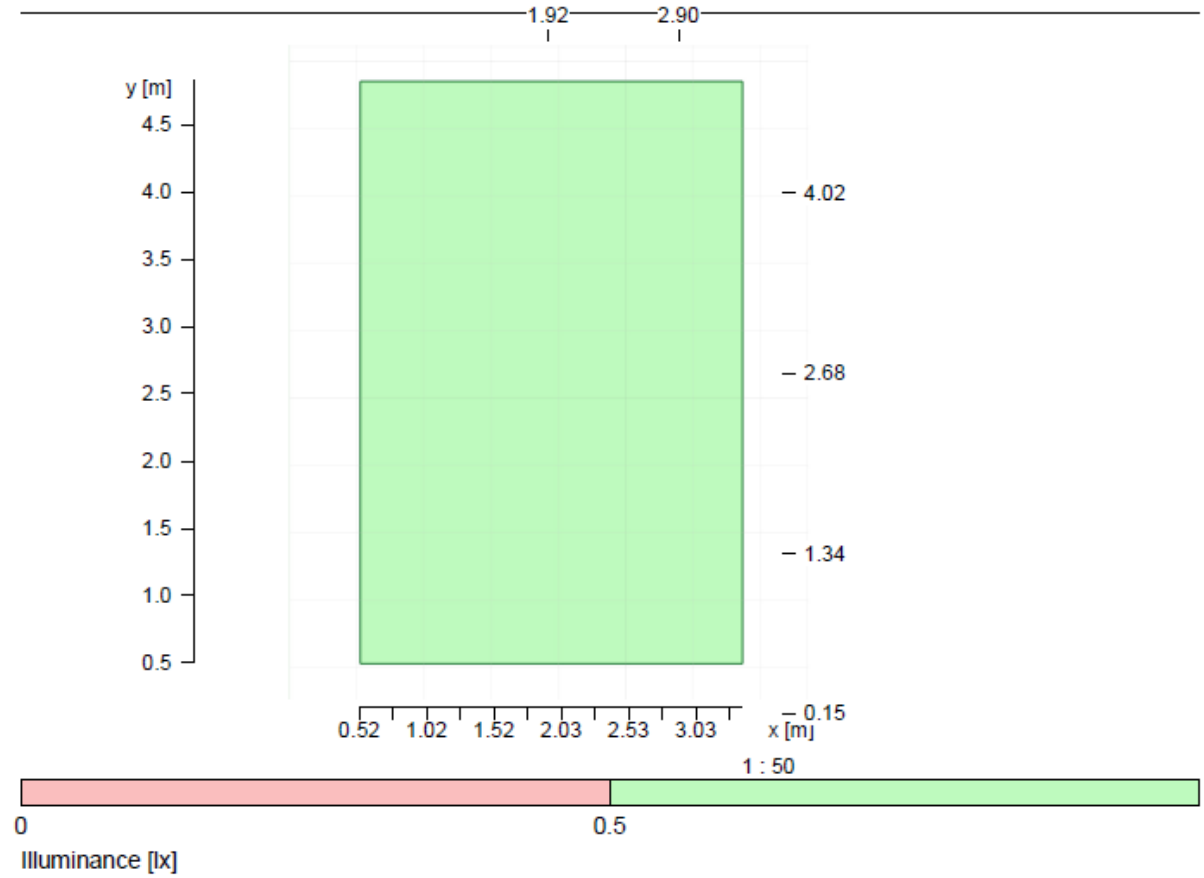
M 1.3 (Wall)	106 lx	(>= 100 lx)	0.37	(>= 0.10)
M 1.4 (Wall)	82 lx	(>= 100 lx)	0.46	(>= 0.10)

Type No.\Make

10 2 x **Intra Lighting**
Order No. : 1142714KJ201
Luminaire name : Demi C LGOW90 4200 lm 31 W 940 FO 250x1146 mm IP20 white
Equipment : 1 x 8xPCBLv4x7-280x25-W-940_94mA 31.35 W / 4243 lm

Calculation results, zbornica

.28 Boundary line, Anti panic area 1 (E)

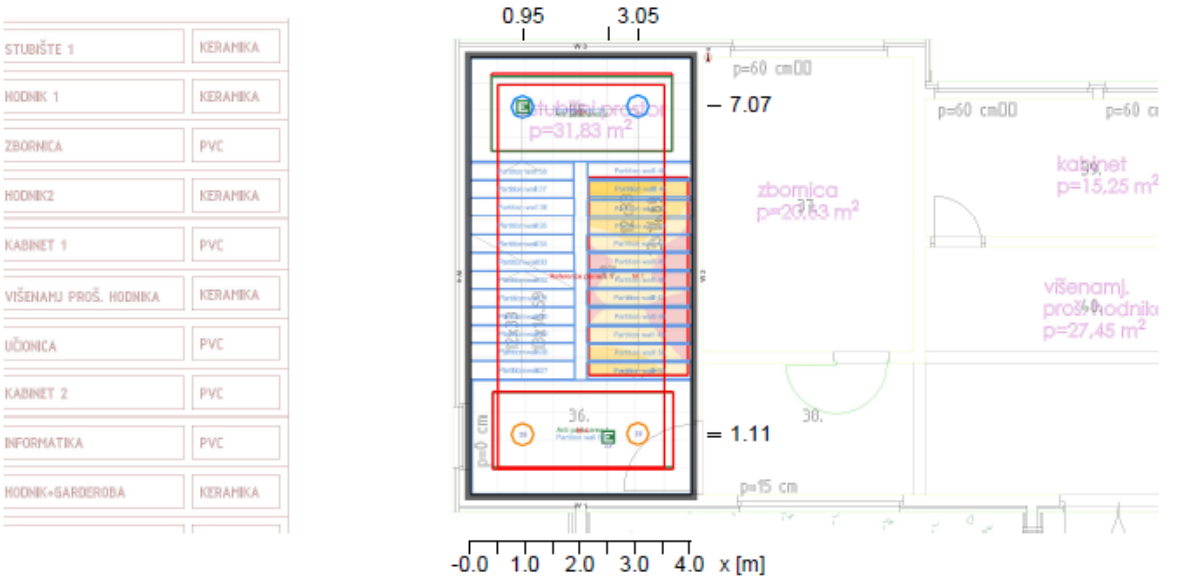


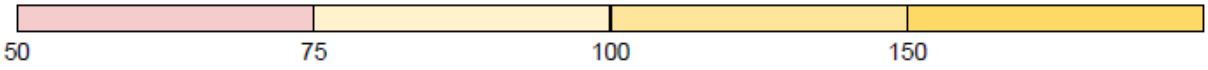
Required minimum illuminance : 0.5 lx

Minimum illuminance	Emin	: 1.3 lx
Maximum illuminance	Emax	: 9.5 lx
Diversity	Emin/Emax	: 1 : 7.10 (0.14) (Threshold value 1:40)
Height		: 0 m
Calculation algorithm used		: Direct component
Maintenance factor		: 0.8

Summary, stubiste

.29 Result overview, Measuring area 1





Illuminance [lx]

General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	23060 lm
Total power	200 W
Total power per area (31.84 m²)	6.28 W/m²

Illuminance

Average illuminance	$\bar{E}_m$	97 lx
Minimum illuminance	E_{min}	56 lx
Maximum illuminance	E_{max}	172 lx
Uniformity U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.73 (0.58)
Diversity U_d	E_{min}/E_{max}	1:3.09 (0.32)

Type No.\Make

Intra Lighting

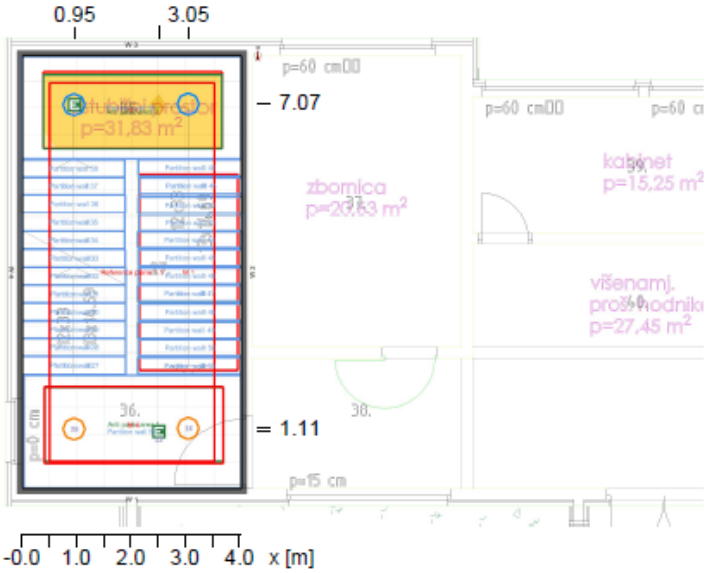
4 6 x
Order No. : !180122T410B1
Luminaire name : Stropna nadgradna svj. Lona C/S 400 h85 DPR 2300 lm 20 W 9 40 FO IP43 white/mat
Equipment : 1 x 4xPCBR60-Q350-C3-3528-940 137mA 20 W / 2306 lm

5 4E x
Order No. : !180122T440B1
Luminaire name : Stropna nadgradna svj. Lona C/S 400 h85 DPR 2300 lm 20 W 9 40 FO EM 3h IP43 whi
Equipment : 1 x 4xPCBR60-Q350-C3-3528-940 137mA 20 W / 2306 lm
Emergency : 115 lm (5.0 %)

Summary, stubiste

.31 Result overview, Measuring area 3







Illuminance [lx]

General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	1.95 m
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	23060 lm
Total power	200 W
Total power per area (31.84 m²)	6.28 W/m²

Illuminance

Average illuminance	$\bar{E}_m$	184 lx
Minimum illuminance	E_{min}	148 lx
Maximum illuminance	E_{max}	202 lx
Uniformity U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.24 (0.81)
Diversity U_d	E_{min}/E_{max}	1:1.36 (0.73)

Type No.\Make

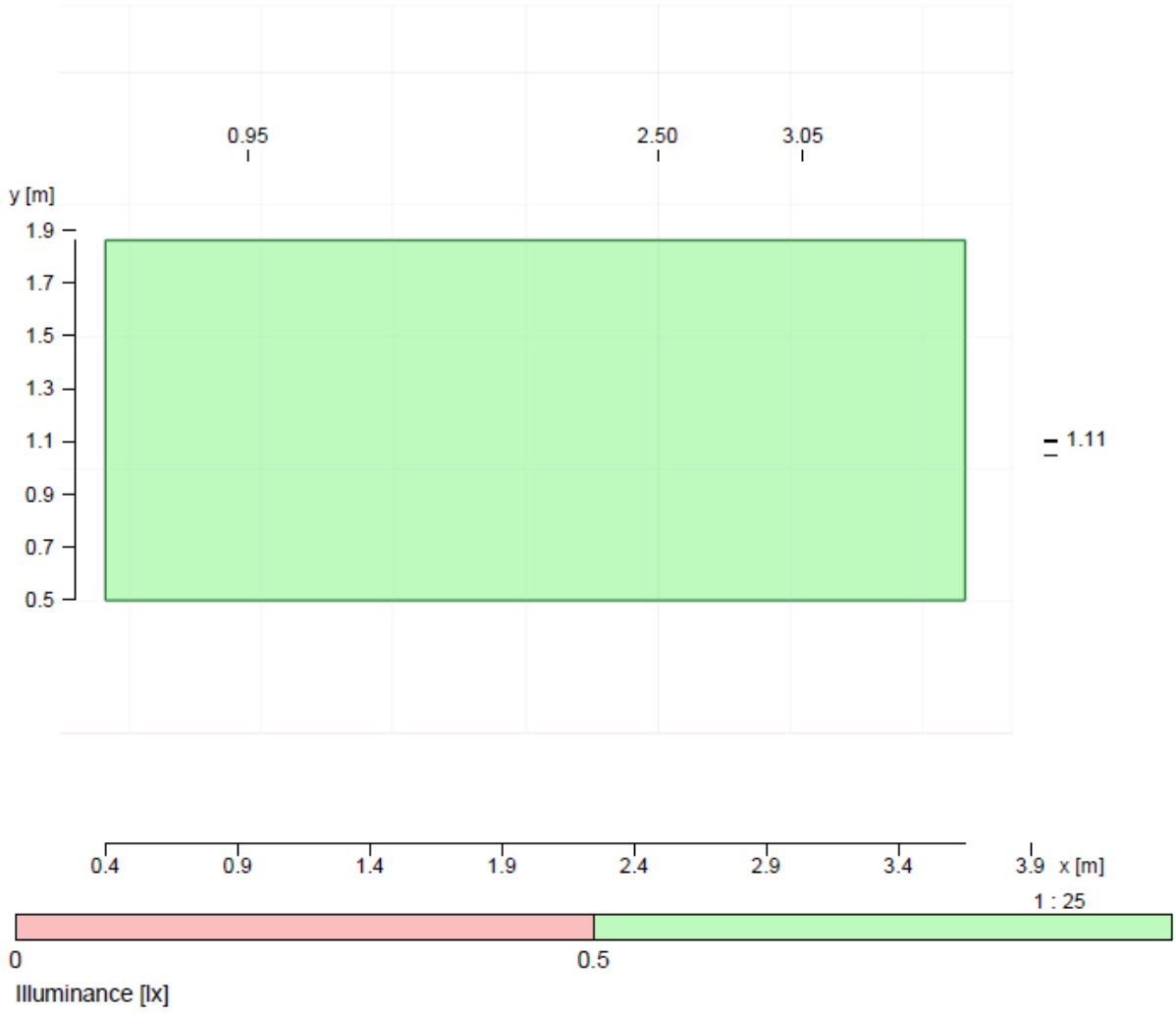
Intra Lighting

4 6 x
Order No. : !180122T410B1
Luminaire name : Stropna nadgradna svj. Lona C/S 400 h85 DPR 2300 lm 20 W 9 40 FO IP43 white/mat
Equipment : 1 x 4xPCBR60-Q350-C3-3528-940 137mA 20 W / 2306 lm

5 4E x
Order No. : !180122T440B1
Luminaire name : Stropna nadgradna svj. Lona C/S 400 h85 DPR 2300 lm 20 W 9 40 FO EM 3h IP43 whi
Equipment : 1 x 4xPCBR60-Q350-C3-3528-940 137mA 20 W / 2306 lm
Emergency : 115 lm (5.0 %)

Calculation results, stubiste

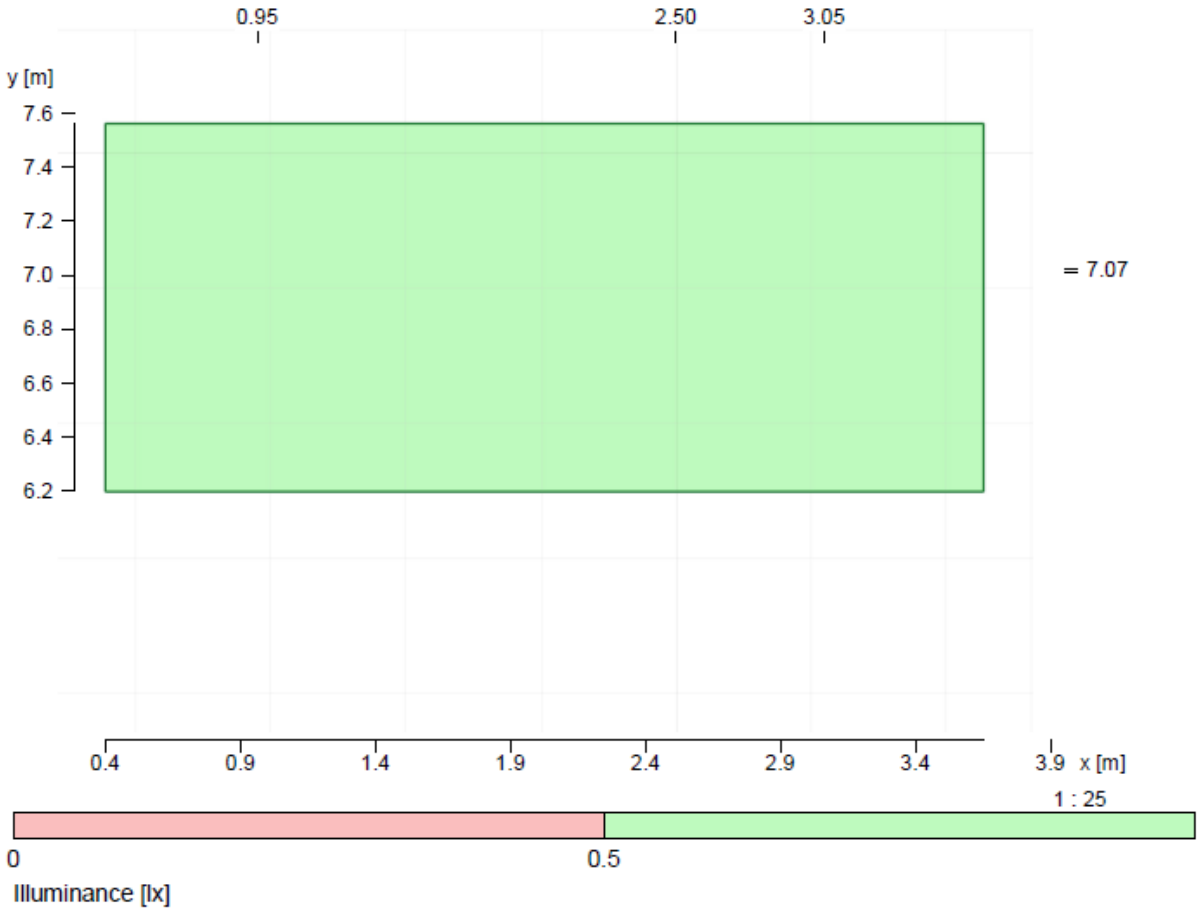
.32 Boundary line, Anti panic area 1 (E)



Required minimum illuminance		: 0.5 lx
Minimum illuminance	Emin	: 2.1 lx
Maximum illuminance	Emax	: 3.4 lx
Diversity	Emin/Emax	: 1 : 1.57 (0.64) (Threshold value 1:40)
Height		: 0 m
Calculation algorithm used		: Direct component
Maintenance factor		: 0.8

Calculation results, stubiste

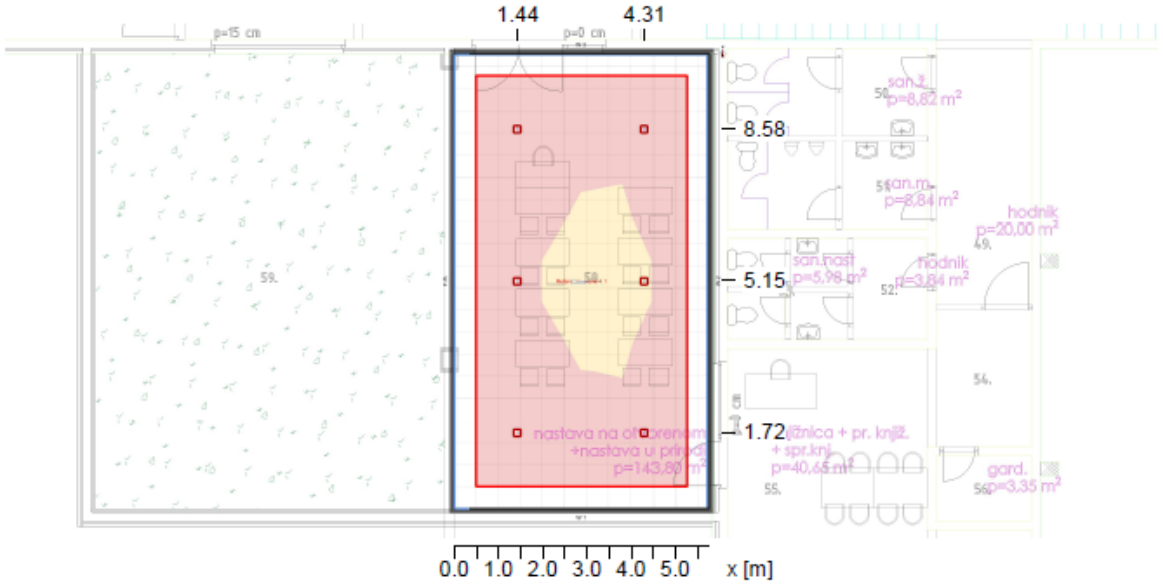
.33 Boundary line, Anti panic area 2 (E)



Required minimum illuminance		: 0.5 lx
Minimum illuminance	Emin	: 1.8 lx
Maximum illuminance	Emax	: 5.7 lx
Diversity	Emin/Emax	: 1 : 3.22 (0.31) (Threshold value 1:40)
Height		: 2 m
Calculation algorithm used		: Direct component
Maintenance factor		: 0.8

Summary, nastava na otvorenom

.38 Result overview, Evaluation area 1



General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	17100.00 lm
Total power	150.0 W
Total power per area (59.17 m²)	2.54 W/m² (3.70 W/m²/100lx)

Evaluation area 1	**Reference plane 1.1** Horizontal	cylindrical
$\bar{E}_m$	68.6 lx	28 lx
E_{min}	52.4 lx	22.8 lx
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.76	0.81
E_{min}/E_{max} (U_d)	0.66	
E_z/E_h		0.38
Position	0.75 m	1.20 m
R_{UG} (--- ---)	---	

Hints:
- Luminaires of the same type with equal height and orientation were not found.

Major surfaces	$\bar{E}_m$	U_o
M 1.5 (Ceiling)	0.1 lx	0.12
M 1.1 (Wall)	42.2 lx	0.43
M 1.2 (Wall)	42.2 lx	0.02
M 1.3 (Wall)	42 lx	0.36
M 1.4 (Wall)	44 lx	0.51

Summary, nastava na otvorenom

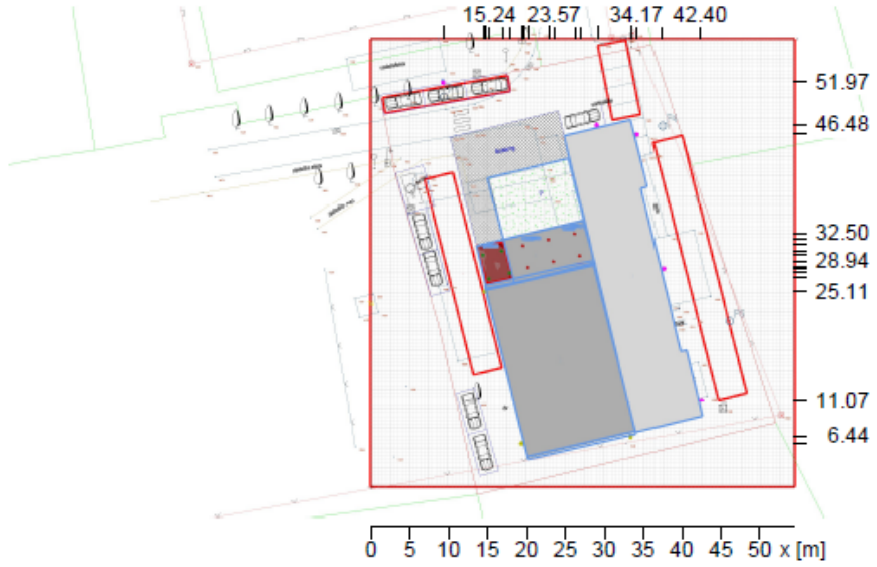
.38 Result overview, Evaluation area 1

Type No.\Make

		KB81PRODxB10x	
24	6 x	Order No.	: KB81PRODxB10x
		Luminaire name	: KB81PRODxB10x
		Equipment	: 1 x 25 W / 2850 lm

Summary, Vanjska rasvjeta

.39 Result overview, trijem





Illuminance [lx]

General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.75 m
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	65483 lm
Total power	485.7 W
Total power per area (3128.10 m²)	0.16 W/m²

Illuminance

Average illuminance	$\bar{E}_m$	26.8 lx
Minimum illuminance	E_{min}	19.1 lx
Maximum illuminance	E_{max}	38 lx
Uniformity U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.41 (0.71)
Diversity U_d	E_{min}/E_{max}	1:1.99 (0.5)

Type No.\Make

KB81PRODxB10x

24 6 x
Order No. : KB81PRODxB10x
Luminaire name : KB81PRODxB10x
Equipment : 1 x 25 W / 2850 lm

31 4 x
Order No. : !KB81PRODxB10x
Luminaire name : KB81PRODxB10x
Equipment : 1 x 25 W / 2852 lm

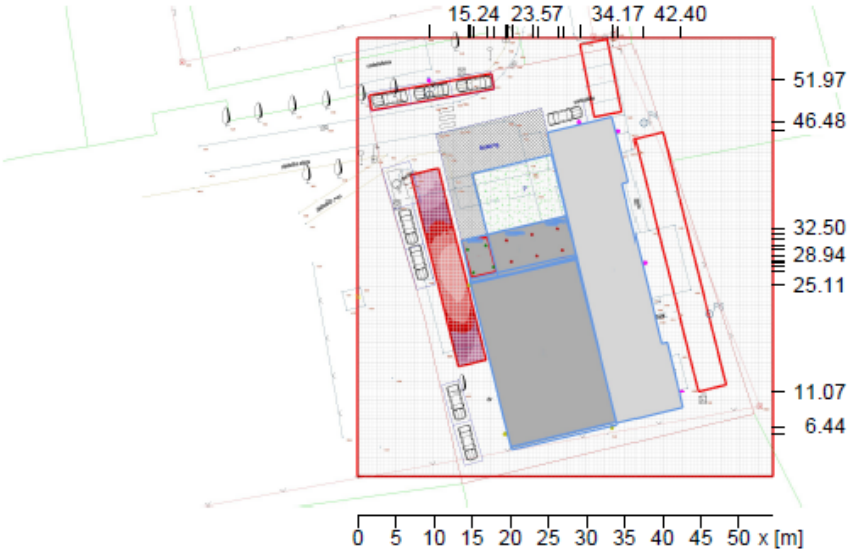
Summary, Vanjska rasvjeta

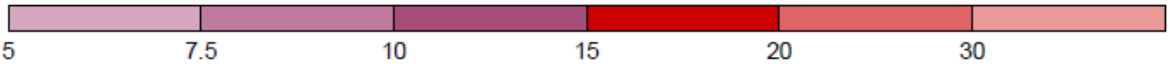
.39 Result overview, trijem

26	3 x	Order No.	: !15953 + 60031
		Luminaire name	: Zidna svj. Electra 1 22W 3000K sa nosačem 60031
		with	: 1 x 15953
		Equipment	: 1 x LED 21.9 W / 3345 lm
27	4 x	Order No.	: !15985 + 60031
		Luminaire name	: Zidna svj. Electra 1 34W 3000K sa nosačem 60031
		with	: 1 x 15985
		Equipment	: 1 x LED 34 W / 5388 lm
30	1 x	Order No.	: !15985 + Stup h=8m
		Luminaire name	: Svjetiljka Electra 1 34W 3000K, na stupu h=8m
		with	: 1 x 15985
		Equipment	: 1 x LED 34 W / 5388 lm

Summary, Vanjska rasvjeta

.40 Result overview, Measuring area 2





Illuminance [lx]

General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.00 m
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	65483 lm
Total power	485.7 W
Total power per area (3128.10 m²)	0.16 W/m²

Illuminance

Average illuminance	$\bar{E}_m$	19.5 lx
Minimum illuminance	E_{min}	6.1 lx
Maximum illuminance	E_{max}	45.5 lx
Uniformity U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:3.21 (0.31)
Diversity U_d	E_{min}/E_{max}	1:7.5 (0.13)

Type No.\Make

KB81PRODxB10x

24	6 x	Order No.	: KB81PRODxB10x
		Luminaire name	: KB81PRODxB10x
		Equipment	: 1 x 25 W / 2850 lm
31	4 x	Order No.	: !KB81PRODxB10x
		Luminaire name	: KB81PRODxB10x
		Equipment	: 1 x 25 W / 2852 lm

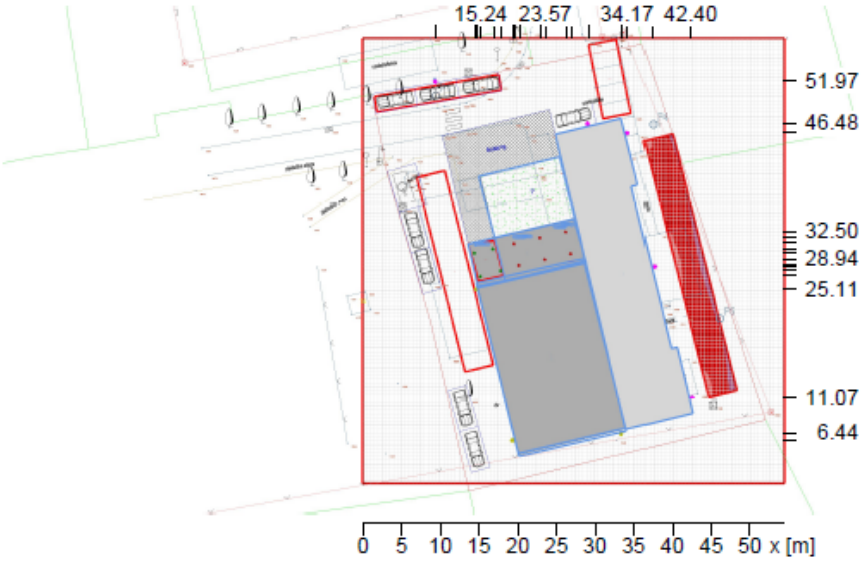
Summary, Vanjska rasvjeta

.40 Result overview, Measuring area 2

26	3 x	Order No.	: !15953 + 60031
		Luminaire name	: Zidna svj. Electra 1 22W 3000K sa nosačem 60031
		with	: 1 x 15953
		Equipment	: 1 x LED 21.9 W / 3345 lm
27	4 x	Order No.	: !15985 + 60031
		Luminaire name	: Zidna svj. Electra 1 34W 3000K sa nosačem 60031
		with	: 1 x 15985
		Equipment	: 1 x LED 34 W / 5388 lm
30	1 x	Order No.	: !15985 + Stup h=8m
		Luminaire name	: Svjetiljka Electra 1 34W 3000K, na stupu h=8m
		with	: 1 x 15985
		Equipment	: 1 x LED 34 W / 5388 lm

Summary, Vanjska rasvjeta

.41 Result overview, Measuring area 3





Illuminance [lx]

General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.00 m
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	65483 lm
Total power	485.7 W
Total power per area (3128.10 m²)	0.16 W/m²

Illuminance

Average illuminance	$\bar{E}_m$	17.6 lx
Minimum illuminance	E_{min}	13.2 lx
Maximum illuminance	E_{max}	21 lx
Uniformity U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.33 (0.75)
Diversity U_d	E_{min}/E_{max}	1:1.59 (0.63)

Type No.\Make

KB81PRODxB10x

24 6 x
Order No. : KB81PRODxB10x
Luminaire name : KB81PRODxB10x
Equipment : 1 x 25 W / 2850 lm

31 4 x
Order No. : !KB81PRODxB10x
Luminaire name : KB81PRODxB10x
Equipment : 1 x 25 W / 2852 lm

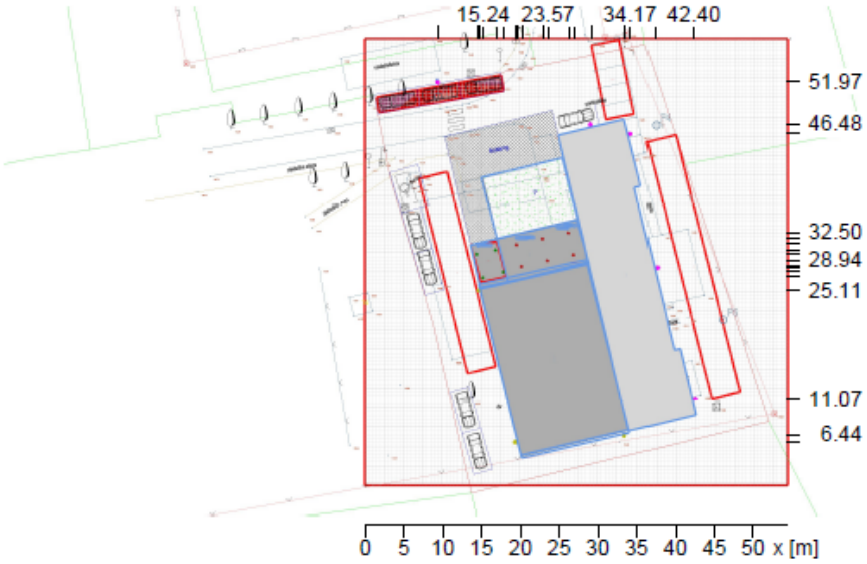
Summary, Vanjska rasvjeta

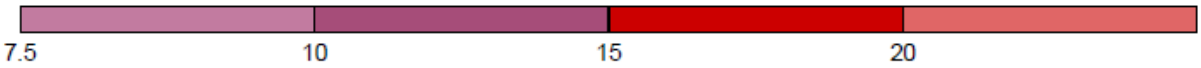
.41 Result overview, Measuring area 3

26	3 x	Order No.	: !15953 + 60031
		Luminaire name	: Zidna svj. Electra 1 22W 3000K sa nosačem 60031
		with	: 1 x 15953
		Equipment	: 1 x LED 21.9 W / 3345 lm
27	4 x	Order No.	: !15985 + 60031
		Luminaire name	: Zidna svj. Electra 1 34W 3000K sa nosačem 60031
		with	: 1 x 15985
		Equipment	: 1 x LED 34 W / 5388 lm
30	1 x	Order No.	: !15985 + Stup h=8m
		Luminaire name	: Svjetiljka Electra 1 34W 3000K, na stupu h=8m
		with	: 1 x 15985
		Equipment	: 1 x LED 34 W / 5388 lm

Summary, Vanjska rasvjeta

.42 Result overview, parking





Illuminance [lx]

General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.00 m
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	65483 lm
Total power	485.7 W
Total power per area (3128.10 m²)	0.16 W/m²

Illuminance

Average illuminance	$\bar{E}_m$	16.1 lx
Minimum illuminance	E_{min}	9.2 lx
Maximum illuminance	E_{max}	20.8 lx
Uniformity U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.75 (0.57)
Diversity U_d	E_{min}/E_{max}	1:2.26 (0.44)

Type No.\Make

KB81PRODxB10x

24 6 x
Order No. : KB81PRODxB10x
Luminaire name : KB81PRODxB10x
Equipment : 1 x 25 W / 2850 lm

31 4 x
Order No. : !KB81PRODxB10x
Luminaire name : KB81PRODxB10x
Equipment : 1 x 25 W / 2852 lm

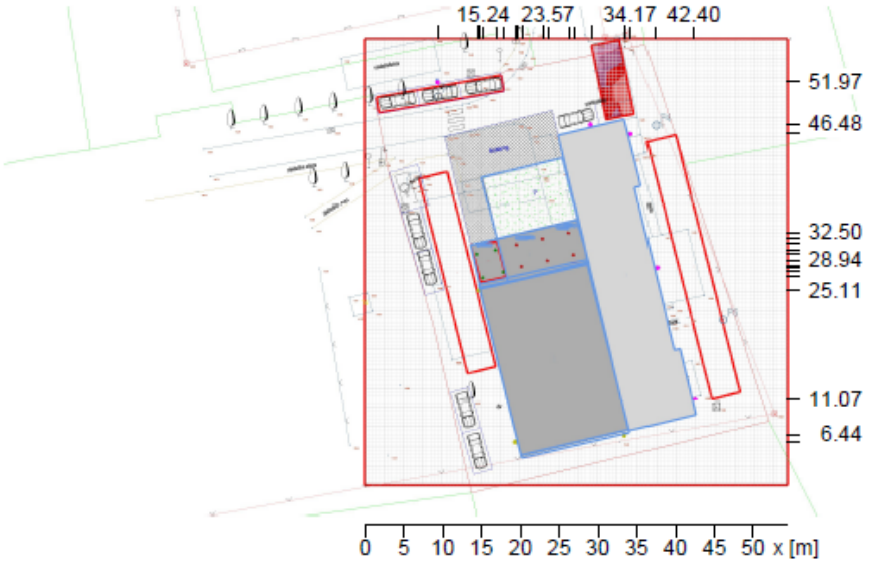
Summary, Vanjska rasvjeta

.42 Result overview, parking

26	3 x	Order No.	: !15953 + 60031
		Luminaire name	: Zidna svj. Electra 1 22W 3000K sa nosačem 60031
		with	: 1 x 15953
		Equipment	: 1 x LED 21.9 W / 3345 lm
27	4 x	Order No.	: !15985 + 60031
		Luminaire name	: Zidna svj. Electra 1 34W 3000K sa nosačem 60031
		with	: 1 x 15985
		Equipment	: 1 x LED 34 W / 5388 lm
30	1 x	Order No.	: !15985 + Stup h=8m
		Luminaire name	: Svjetiljka Electra 1 34W 3000K, na stupu h=8m
		with	: 1 x 15985
		Equipment	: 1 x LED 34 W / 5388 lm

Summary, Vanjska rasvjeta

.43 Result overview, parking 2





Illuminance [lx]

General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.00 m
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	65483 lm
Total power	485.7 W
Total power per area (3128.10 m²)	0.16 W/m²

Illuminance

Average illuminance	$\bar{E}_m$	16 lx
Minimum illuminance	E_{min}	5.5 lx
Maximum illuminance	E_{max}	26.7 lx
Uniformity U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:2.91 (0.34)
Diversity U_d	E_{min}/E_{max}	1:4.86 (0.21)

Type No.\Make

KB81PRODxB10x

24 6 x
Order No. : KB81PRODxB10x
Luminaire name : KB81PRODxB10x
Equipment : 1 x 25 W / 2850 lm

31 4 x
Order No. : IKB81PRODxB10x
Luminaire name : KB81PRODxB10x
Equipment : 1 x 25 W / 2852 lm

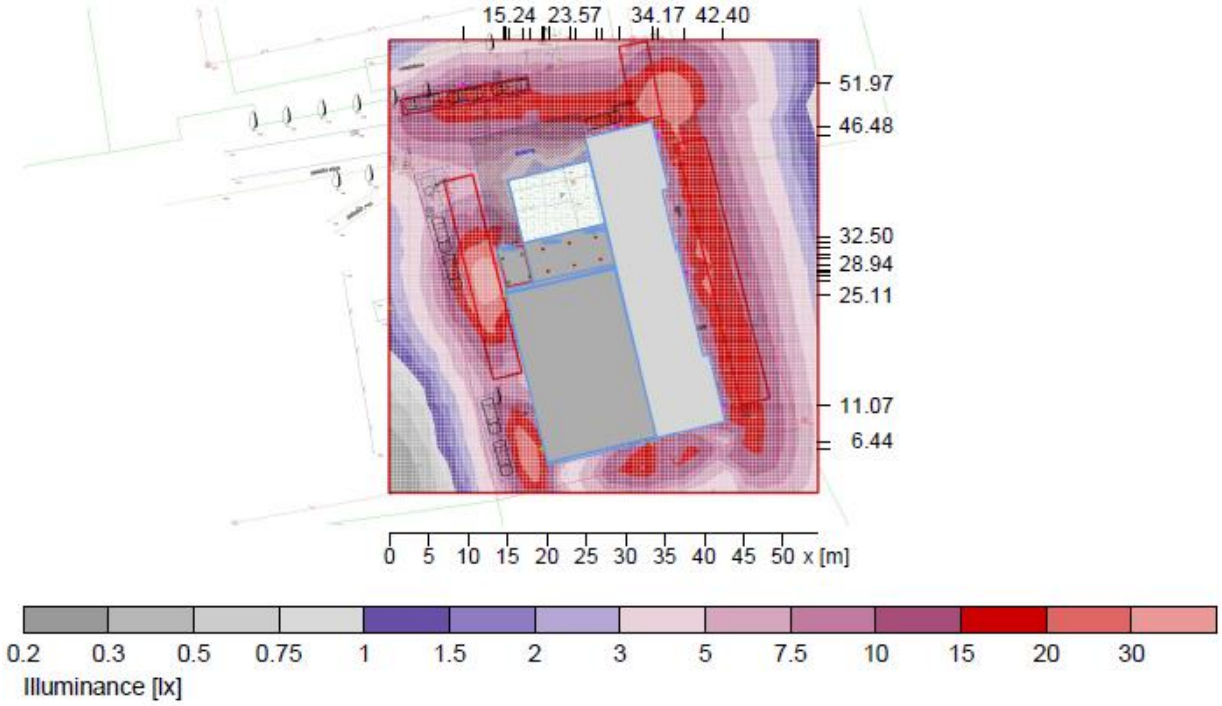
Summary, Vanjska rasvjeta

.43 Result overview, parking 2

26	3 x	Order No.	: !15953 + 60031
		Luminaire name	: Zidna svj. Electra 1 22W 3000K sa nosačem 60031
		with	: 1 x 15953
		Equipment	: 1 x LED 21.9 W / 3345 lm
27	4 x	Order No.	: !15985 + 60031
		Luminaire name	: Zidna svj. Electra 1 34W 3000K sa nosačem 60031
		with	: 1 x 15985
		Equipment	: 1 x LED 34 W / 5388 lm
30	1 x	Order No.	: !15985 + Stup h=8m
		Luminaire name	: Svjetiljka Electra 1 34W 3000K, na stupu h=8m
		with	: 1 x 15985
		Equipment	: 1 x LED 34 W / 5388 lm

Summary, Vanjska rasvjeta

.44 Result overview, Evaluation area 1



General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	65483.00 lm
Total power	485.7 W
Total power per area (3128.10 m²)	0.16 W/m² (1.61 W/m²/100lx)

Evaluation area 1	**Reference plane 1.1**
	Horizontal
$\bar{E}_m$	9.63 lx
E_{min}	0.21 lx
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.02
E_{min}/E_{max} (U_d)	0.01
Position	0.00 m

Type No.\Make

KB81PRODxB10x

24 6 x
Order No. : KB81PRODxB10x
Luminaire name : KB81PRODxB10x
Equipment : 1 x 25 W / 2850 lm

31 4 x
Order No. : !KB81PRODxB10x
Luminaire name : KB81PRODxB10x
Equipment : 1 x 25 W / 2852 lm

Summary, Vanjska rasvjeta

.44 Result overview, Evaluation area 1

26	3 x	Order No.	: !15953 + 60031
		Luminaire name	: Zidna svj. Electra 1 22W 3000K sa nosačem 60031
		with	: 1 x 15953
		Equipment	: 1 x LED 21.9 W / 3345 lm
27	4 x	Order No.	: !15985 + 60031
		Luminaire name	: Zidna svj. Electra 1 34W 3000K sa nosačem 60031
		with	: 1 x 15985
		Equipment	: 1 x LED 34 W / 5388 lm
30	1 x	Order No.	: !15985 + Stup h=8m
		Luminaire name	: Svjetiljka Electra 1 34W 3000K, na stupu h=8m
		with	: 1 x 15985
		Equipment	: 1 x LED 34 W / 5388 lm

PRORAČUN SUSTAVA ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE

Rezultati sabirne površine:

A_d – sabirna površina za udare munja u u samljenu građevinu	11.754 m^2
N_d – broj opasnih događaja uslijed udara munje u građevinu	0,016 munja/godina
A_m – površina utjecaja za udare munja pokraj građevine	228.770 m^2
N_m – broj opasnih događaja uslijed udara munja pokraj građevine	0,602 munja/godina
A_{c1} – sabirna površina za udare munja u opskrbni vod	34.488 m^2
N_{L1} – broj opasnih događaja uslijed udara munja u opskrbni vod koji su potencijalno opasni	0,047 munja/godina
A_{I1} – sabirna površina za udare munja pokraj opskrbnog voda	1.000.000 m^2
N_{I1} – broj opasnih događaja uslijed udara munja pokraj opskrbog voda koji induciraju štetni prenapon	0,350 munja/godina
A_{c2} – sabirna površina za udare munja u podzemni vod	21.422 m^2
N_{L2} – broj opasnih događaja uslijed udara munja u podzemni vod koji su potencijalno opasni	0,029 munja/godina
A_{I2}– sabirna površina za udare munja pokraj podzemnog voda	559.017 m^2
N_{I2}– broj opasnih događaja uslijed udara munja pokraj podzemnog voda induciraju štetni prenapon	0,755 munja/godina

Kategorija 1 – Gubitak ljudskih života:

R_{A1} – sastavnica rizika koja se odnosi na dodirni napon i napon koraka izvan i unutar građevine nastalih direktnim udarom munje u građevinu	1,59E-08
R_{B1} – sastavnica rizika koje se odnosi na fizičke štete prouzročene opasnim izbijanjem unutar građevine koje bi pokrenulo eksploziju nastalih direktnim udarom munje u građevinu	3,97E-06
R_{C1} – sastavnica rizika koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog prodora LEMP nastalih direktnim udarom munje u građevinu	0,00E+00
R_{M1} – sastavnica rizika koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog prodora LEMP nastalih indirektnim udarom munje u građevinu	0,00E+00
R_{U1} – sastavnica rizika koja se odnosi na povrede živih bića zbog dodirnog napona unutar građevine zbog struje munje ubrizgane u vod koji ulazi u građevinu zbog direktnog udara	1,72E-09
R_{V1} – sastavnica rizika koja se odnosi na fizičke štete prouzročene opasnim izbijanjem unutar građevine zbog struje munje ubrizgane u vod koji ulazi u građevinu zbog direktnog udara	2,17E-06
R_{W1} – sastavnica rizika koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog prenapona induciranih na ulaznim vodovima i prenesenih u građevinu zbog direktnog udara	0,00E+00
R_{Z1} – sastavnica rizika koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog prenapona induciranih na ulaznim vodovima i prenesenih u građevinu zbog indirektnog udara	0,00E+00

Kategorija 2 – Gubitak javne opskrbe:

R_{B2} – sastavnica rizika koje se odnosi na fizičke štete prouzročene opasnim izbijanjem unutar građevine koje bi pokrenulo eksploziju nastalih direktnim udarom munje u građevinu	0,00E+00
R_{C2} – sastavnica rizika koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog prodora LEMP nastalih direktnim udarom munje u građevinu	0,00E+00
R_{M2} – sastavnica rizika koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog prodora LEMP nastalih indirektnim udarom munje u građevinu	0,00E+00
R_{V2} – sastavnica rizika koja se odnosi na fizičke štete prouzročene opasnim izbijanjem unutar građevine zbog struje munje ubrizgane u vod koji ulazi u građevinu zbog direktnog udara	0,00E+00
R_{W2} – sastavnica rizika koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog prenapona induciranih na ulaznim vodovima i prenesenih u građevinu zbog direktnog udara	0,00E+00

R_{Z2} – sastavnica rizika koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog prenapona induciranih na ulaznim vodovima i prenesenih u građevinu zbog indirektnog udara	0,00E+00

Kategorija 3 – Gubitak kulturnog nasljeđa:

R_{B3} – sastavnica rizika koje se odnosi na fizičke štete prouzročene opasnim izbijanjem unutar građevine koje bi pokrenulo eksploziju nastalih direktnim udarom munje u građevinu	0,00E+00
R_{V3} – sastavnica rizika koja se odnosi na fizičke štete prouzročene opasnim izbijanjem unutar građevine zbog struje munje ubrizgane u vod koji ulazi u građevinu zbog direktnog udara	0,00E+00

Kategorija 4 – gubitak gospodarskih vrijednosti:

R_{A4} – sastavnica rizika koja se odnosi na dodirni napon i napon koraka izvan i unutar građevine nastalih direktnim udarom munje u građevinu	0,00E+00
R_{B4} – sastavnica rizika koje se odnosi na fizičke štete prouzročene opasnim izbijanjem unutar građevine koje bi pokrenulo eksploziju nastalih direktnim udarom munje u građevinu	3,17E-06
R_{C4} – sastavnica rizika koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog prodora LEMP nastalih direktnim udarom munje u građevinu	4,76E-07
R_{M4} – sastavnica rizika koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog prodora LEMP nastalih indirektnim udarom munje u građevinu	1,81E-05
R_{U4} – sastavnica rizika koja se odnosi na povrede živih bića zbog dodirnog napona unutar građevine zbog struje munje ubrizgane u vod koji ulazi u građevinu zbog direktnog udara	0,00E+00
R_{V4} – sastavnica rizika koja se odnosi na fizičke štete prouzročene opasnim izbijanjem unutar građevine zbog struje munje ubrizgane u vod koji ulazi u građevinu zbog direktnog udara	1,74E-06
R_{W4} – sastavnica rizika koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog prenapona induciranih na ulaznim vodovima i prenesenih u građevinu zbog direktnog udara	1,74E-06
R_{Z4} – sastavnica rizika koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog prenapona induciranih na ulaznim vodovima i prenesenih u građevinu zbog indirektnog udara	4,35E-05

Dimenzije građevine:
Dužina građevine (m): 40
Širina građevine (m): 23
Visina krovne plohe (m): 14
Ekvivalentna površina (m^2): 11.754m^2

Karakteristike građevine:
Lokacija u odnosu na okruženje: Slične visine
Gustoća lokacije: Prigradska
Broj grmljavinskih dana: 27 dana/godini
Ekvivalentna godišnja gustoća munja: 2,7 munja/km^2

Karakteristike građevine:
Rizik od požara ili fizičke štete: Uobičajen
Struktura efikasnosti zaslona: Prosječna
Vrsta unutrašnjeg ožičenja: Nezaštićeno

Mjere zaštite:
Vrsta LPS-a: Razina IV
Nivo zaštite od požara: Manualni sustav
Zaštita od prenapona: Prema SPD IEC 62305-4

Usluge:

Napajanje:
Vrsta napajanja do građevine: Podzemni kabel
Vrsta vanjskog kabela: Nezaštićen
Postojanje MV/LV transformatora: Nema

Druge podzemne usluge:
Broj usluga: 1
Vrsta vanjskog kabela: Nezaštićen

Vrste gubitaka:

Kategorija 1 – gubitak ljudskih života
Posebne opasnosti po život: Prosječna razina panike

Gubitak života zbog požara: Komercijalno, škole…
Gubitak života zbog prenapona: Nije relevantno

Kategorija 2 – gubitak javne opskrbe (napajanja)
Gubitak opskrbe zbog požara: Ne postoji
Gubitak opskrbe zbog prenapona: Ne postoji

Kategorija 3 – gubitak kulturnog nasljeđa
Gubitak nasljeđa zbog požara: Nema spomeničku vrijednost

Kategorija 4 – gubitak gospodarskih vrijednosti
Posebne gospodarske opasnosti: Nema ih
Gospodarski gubici zbog požara: Uredi, škole
Gospodarski gubici zbog prenapona: Muzeji, škole
Fahtor gubitka zbog napona koraka: Nema rizika
Dopustiv rizik gubitka gospodarskih vrijednosti: 1 u 1000

Kalkulirani rizik:

	Prihvatljivi rizik R_T	**Direktan udar R_D**	**Indirektan udar R_I**	**Kalkulirani rizik R**
Gubitak ljudskih života:	1,00E-05	3,98E-06	2,17E-06	6,15E-06
Gubitak javne opskrbe:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Gubitak kulturnog nasljeđa:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Gubitak gospodarskih vrijednosti:	1,00E-03	3,65E-06	6,51E-04	6,87E-04

PRORAČUN ELEKTRANE

Proračun snage fotonaponske elektrane

Za instalaciju fotonaponske elektrane koristi se 80 fotonaponskih modula vršne snage od 450 Wp, te jedan izmjenjivač (pretvarač/inverter), što rezultira ukupnom snagom elektrane od 40 kW.

$P_{DC} = n * P_{mpp}$ $P_{AC} = podatak\ proizv.$		
Vršna snaga FN modula:	450	P_{mpp} [Wp]
Ukupan broj FN modula:	80	[n]
Instalirana DC snaga FN polja:	**36,00**	P_{DC} [kWp]
Instalirana AC snaga elektrane:	**40**	P_{AC} [kW]

Provjera maksimalnog DC napona

Fotonaponski moduli se međusobno povezuju u nizove (eng. string) kako bi što bolje prilagodili ulaznim električnim karakteristikama izmjenjivača. U serijskom spoju FN modula maksimalni napon jednak je zbroju napona svih modula. Zbog negativnog temperaturnog koeficijenta pri niskim vanjskim temperaturama raste napon FN modula, kako nazivni napon, tako i napon otvorenog kruga.

Proračunom je potrebno provjeriti za najnepovoljniji slučaj da napon na ulazu u izmjenjivač pri temperaturi od -15 °C ostane u dozvoljenim granicama.

$Uoc_{max} = Uoc + (\Delta\vartheta * Tk(Uoc))$	54,50	$U_{oc\ max}$ [V]
	1,60	U_{tk} [V]
Temperaturni koeficijent od U_{oc}	-0,24	U_{oc} [%/C]
Napon praznog hoda	52,9	U_{oc} [V]
Max ulazni napon izmjenjivača (U_{MAX}):	1100	V
Max napon niza (U_{Amax}):	**872,00**	V
Provjera ($U_{Amax} < U_{MAX}$):	**ZADOVOLJAVA**	

Iz proračuna najnepovoljnijeg niza FN modula vidljivo je da će napon biti u dozvoljenim granicama.

Provjera minimalnog DC napona

Pri visokim vanjskim temperaturama pada napon FN modula i niza na ulazu u izmjenjivač. Proračunom je potrebno je provjeriti za najnepovoljniji slučaj da napon na ulazu u izmjenjivač ostane iznad donje granice radnog MPPT područja pri temperaturi od 70 °C

$Umpp_{min} = U_{mpp} + \left(\Delta\vartheta * Tk\left(U_{mpp}\right)\right)$	40,46	Umpp min [V]
	-4,14	Utk [V]
Temperaturni koeficijent od Umpp	-0,29	Umpp [%/C]
Nazivni napon	44,6	Umpp [V]
Min MPPT napon izmjenjivača ($U_{mpp\,min}$):	160	V
Min napon niza (U_{Amin}):	**647,31**	V
Provjera ($U_{Amin} > U_{mpp\,min}$):	**ZADOVOLJAVA**	

Iz proračuna najnepovoljnijeg niza FN modula vidljivo je da će napon biti u dozvoljenim granicama.

Provjera DC kabela i maksimalne struje

U serijskom spoju FN modula maksimalna struja jednaka je maksimalnoj struji FN modula koja ovisi o struji kratkog spoja modula (I_{SC}). Kod paralelno spojenih nizova, najveća struja niza mora biti manja od maksimalno dozvoljene struje na ulazu izmjenjivača.

$I_{Amax} = m * I_{SC}$		
Max ulazna struja izmjenjivača (I_{max}):	32	A
Broj paralelnih nizova (m)	2	[n]
Struja kratkog spoja FN modula	10,74	Isc [A]
Max struja niza (I_{Amax}):	**21,48**	A
Provjera ($I_{Amax} < I_{max}$):	**ZADOVOLJAVA**	

Iz proračuna najnepovoljnijeg niza FN modula vidljivo je da će struja biti u dozvoljenim granicama.

Odabran je solarni kabel PV1-F presjeka 6 mm^2 čija struja opterećenja iznosi 34A, a nazivni napon 1800V, što ZADOVOLJAVA oba kriterija.

Provjera gubitka snage DC kabela

S ciljem postizanja što bolje efikasnosti sustava, ožičenje DC strane treba izvesti tako da gubitak snage bude što je moguće manji praktično < 1% pri standardnim uvjetima (STC). Kod provjere se odabire trasa sa najudaljenijom grupom modula i pripadajućih kabela koja uključuje i spojne kabele na samim FN modulima.

$P_V = (\rho * L/S) * I_{mpp}^2$	$P_n = (n * U_{mpp} * I_{mpp} * m)$	
Dužina DC kabela:	40	L [m]
Presjek DC kabela	6	S [mm^2]
Gubitak snage niza:	53,83	Pv [W]
Snaga odabranog niza	14400,45	Pn [W]
Relativni gubitak snage (Pv/Pn*100)	**0,37**	P [%]
Provjera (P < 1%)	**ZADOVOLJAVA**	

Iz proračuna najnepovoljnijeg niza FN modula vidljivo je da će gubitak snage biti u dozvoljenim granicama.

Provjera pada napona DC kabela

Provjera pada napona odabire se za najnepovoljniji slučaj najdulje trase s najudaljenijom grupom modula u DC krugu za bakreni kabel presjeka S=6 mm^2 i duljine voda (od FN modula do DC-spojne kutije) od 45m.

$R = \rho * (2 * L/S)$	$\Delta U_A = (I_{AMAX} * R)/U_A * 100$	
Dužina DC kabela:	40	L [m]
Presjek DC kabela	6	S [mm2]
Max struja niza (I_{Amax}):	21,48	A
Max napon niza (n * U_{mpp})	713,6	V
Otpor strujnog kruga	0,23	R[Ω]
Relativni pad napona niza	0,70	ΔU_A[%]
Provjera (ΔU_A < 1%)	**ZADOVOLJAVA**	

Provjera naponsko-strujnih prilika na AC razvodu

Proračun pada napona

Pad napona svih vodova kontroliran je i sukladan s normom HRN HD 60364-5-52: 2012.
Dozvoljeni padovi napona: - 3% rasvjeta, 5% ostalo za trošila napajana iz NN mreže
- 5% rasvjeta, 8% ostalo za trošila napajana iz TS.

Gdje je:
- **$u_{\%}$** - pad napona (%)
- **l_i** - duljina (m)
- **P** - snaga tereta (kW)
- **U_f** - nazivni napon (V)
- **U_l** - nazivni napon (V)
- **A_i** - presjek vodiča (mm²)
- **K_i** - specifična vodljivost (Sm/mm²)

KONTROLA PADA NAPONA GR - RAC

κ (Cu) = 56 Sm/mm^2 κ (Al) = 35 Sm/mm^2 U_ℓ = 400 V U_f = 230 V

$$u\% = u_{3f}\% + u_{1f}\% = \sum_{i=1}^{n} \frac{P_i \cdot \ell_i}{A_i} \cdot \frac{10^5}{\kappa_i \cdot U_\ell^2} + \sum_{i=1}^{n} \frac{P_k \cdot \ell_k}{A_k} \cdot \frac{2 \cdot 10^5}{\kappa_i \cdot U_f^2} = 1{,}15\ \%$$

P_{i3f} (kW)	162,00	40,00	40,00							
ℓ_i (m)	35	20	25							
A_i (mm^2)	185,0	25,0	25,0							
κ_i	56	56	56							
P_{k1f} (kW)										
ℓ_k (m)										
A_k (mm^2)										
κ_i										

Proračun struje opterećenja Ib

Kako bi se dobio polazni podatak za dimenzioniranje električne instalacije, a kasnije i za odabir te podešavanje zaštitnih uređaja, potrebno je izvršit proračun jakosti struje opterećenja **I_b**. Proračun struje opterećenja vršen je prema sljedećim izrazima:

Za trofazni sustav: Za jednofazni sustav:

$$I_b = \frac{P_V \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot cos\,\varphi} \qquad I_b = \frac{P_V \cdot 10^3}{230 \cdot \cos\varphi}$$

Gdje je: **I_b** - struja opterećenja (vršna) [A]
P_v - vršna snaga (W)
cos ϕ - faktor snage

Na temelju izračunate struje opterećenja i razmatranja instalacijskih uvjeta vrši se odabir napojnih kabela. Presjeci kabela određeni su sukladno normi HD 384.5.523 S2 (Električne instalacije zgrada 5.dio: Odabir i ugradba električne opreme 523.odjeljak: Trajno podnosive struje u sustavima razvođenja) Kod proračuna su u obzir uzeti: način polaganja voda / kabela, broj opterećenih žila u vodu / kabelu te korekcijski faktori kako bi se dobila realna trajno podnosiva struja odabranog kabela.
U sljedećoj tablici dani su ulazni podaci i rezultati proračuna, te prikaz tipa odabranog kabela.

Zaštita od preopterećenja

Zaštitni elementi vodova odabrani su prema HD 384.4.43 S2 – Nadstrujna zaštita, tako da ne može doći do pregrijavanja kabela i vodova.
U projektu su zadovoljeni slijedeći zahtjevi: - **$I_b < I_n < I_z$**
- **$I_2 < 1{,}45 I_z$**

Gdje je: **I_b** - struja opterećenja (vršna) [A]
I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja [A]

$\mathbf{I_z}$ - trajno dozvoljena struja kabela [A]
$\mathbf{I_2}$ - struja prorade zaštitnog uređaja I2 = k x In [A]

Faktor k je ovisan o vrsti zaštitnog elementa na slijedeći način:

za rastalne osigurače:
k = 2,1 za $I_n \leq 4A$
k = 1,9 za $4A < I_n \leq 10A$
k = 1,75 za $10A < I_n \leq 25A$
k = 1,6 za $I_n > 25A$

za automatske osigurače:
k = 1,45

Svi su strujni krugovi provjereni i zadovoljavaju navedeni uvjet, što se vidi iz sljedeće tablice.

Dionica ispitivanja	Odabrani kabel tip i presjek [mm²]	Način polaganja kabela	Proračun temperature okoline	Presjek vodiča	Vršna snaga dionice	Napon U_l = 400V ili U_f = 230V	Faktor snage	Očekivana pogonska struja	Trajno podnosiva struja kabela	Najveća nazivna struja nadstrujnog zaštitnog uređaja I_z / 1,1	Odabrana nazivna struja nadstrujnog zaštitnog uređaja $I_n \leq I_z$	Faktor prorade zaštitnog uređaja	Struja prorade zaštitnog uređaja $I_2 = k_t \times I_n$	Struja za drugi uvjet ispravnosti $I = 1,45 \times I_z$	Prvi uvjet ispravnosti zadovoljen $I_b < I_n < I_z$	Drugi uvjet ispravnosti zadovoljen $I_2 < 1,45_x I_z$
			t [°C]	s [mm²]	Pv [kW]	U [V]	cos φ	I_b [A]	I_z [A]	I [A]	I_n [A]	k_t	I_2 [A]	I [A]		
GR - Rk2	NYY-J 5x25	B1	20	25	40	400	0,95	60,85	108	98,18	80	1,60	128	156,60	DA	DA
Rk2 - RAC	NYY-J 5x25	B2	20	25	40	400	0,95	60,85	108	98,18	80	1,60	128	156,60	DA	DA

Provjera nadstrujne zaštite i zaštite od neizravnog dodira

Zaštitni uređaji moraju biti odabrani i podešeni tako da osiguravaju isključenje struje kratkog spoja prije nego nastupe štetna toplinska i mehanička djelovanja.
Za kratke spojeve koji traju do 5 s, vrijeme ***t*** u kojem određena struja kratkog spoja zagrijava vodič od najviše dozvoljene temperature u normalom radu do maksimalno dozvoljene temperature, približno se izračunava formulom:

$$t = (k * s / Ik_{min})^2$$

Za ispravan odabir zaštitnog uređaja od kratkog spoja vrijeme isklapanja kojeg pobuđuje stvarna struja kratkog spoja, mora biti jednako ili manje od dopuštenog vremena **t** izračunatog prema gornjoj formuli. Drugim riječima, mora biti ispunjen uvjet:

$$\mathbf{ta \leq t}$$

Za ispravan odabir zaštite od neizravnog dodira karakteristike zaštitnog uređaja strujnog kruga moraju se tako izabrati, da u slučaju nastanka kvara odnosno neizravnog dodira vodljivog djela pod naponom, nastupi automatsko isključenje napajanja u zadanom vremenu. Odnosno vrijeme isklapanja **ta** kojeg pobuđuje stvarna struja kvara, mora biti manje ili jednako dopuštenom vremenu isklapanja **td**. Drugim riječima, mora biti ispunjen uvjet:

ta ≤ td

Vrijeme **td** je osnovni uvjet za djelotvornost ove zaštite koja garantira da se u slučaju proboja izolacije na trošilima ne može pojaviti napon > 50V u trajanju:
> **5 s** za el. ormare i napojne strujne krugove fiksnih trošila
> **0,4** s za priključnice do 63A i prenosiva trošila
> **0,1** s za uređaje u eksplozivnoj zoni

Vrijeme **ta** dobiva se iz I/t karakteristike prekidanja odabranog osigurača uz poznatu minimalnu struju kratkog spoja koja se dalje izračunava prema izrazu:

Ik = Uo/Zs » Ikmin = 0,8xIk

Impedancija kvara **Zs** može se dobiti mjerenjem ili približnim izračunom prema formuli:

Zs = (1 / c) x (Ra + Rp)

Gdje je:
- **t** - dopušteno vrijeme trajanja kratkog spoja u sekundama
- **s** - presjek vodiča u mm^2
- **I_k** - efektivna vrijednost struje kratkog spoja u A
- **U_0** - nazivni napon mreže prema zemlji u V
- **Z_s** - impedancija petlje kvara u [Ω]
- **k** - faktor konstante materijala
- **Ra** - otpor faznog vodiča od referentne točke mase [Ω]
- **Rp** - otpor zaštitnog vodiča od referentne točke mase [Ω]
- **c** - faktor korekcije greške uslijed zanemarivanja impedancije izvora nap.

PROVJERA NADSTRUJNE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD NEIZRAVNOG DODIRA

Dionica ispitivanja	Odabrani kabel tip i presjek [mm^2]	Presjek vodiča s [mm^2]	Dužina dionice l [m]	Specifični otpor vodiča Al - 0,0280 Cu - 0,0175 ρ [Ωmm^2/m]	Odabrana nazivna struja nadstrujnog zaštitnog uređaja I_n I_n [A]	**115** za Cu vodiče s PVC izolacijom **135** za Cu vodiče s gumom **74** za Al vodiče s PVC izolacijom **87** za Al vodiče s gumom k - faktor [broj]	Korekcija greške impedancije izvora nap. **0,6** - za str. krug daleko od izvora nap. **0,8** - konvencionalni faktor **1,0** - za str. krug blizu izvora nap. c - faktor [broj]	Približni izračun otpora vodiča **($R_a = R_p = \rho \times l / S$)** $R_a = R_p$ [Ω]	Približni izračun impendancije kvara napojnog voda **Zs = (1 / c) x (Ra + Rp)** Zs [Ω]	Efektivna vrijednost struje kr. Spoja, odnosno struja kvara 1p kratkog spoja **Ik = Ia = U_o / Zs** Ik = Ia [A]	Min. vrijednost struje kr. spoja **Ik_{min} = 0,8 x Ik** Ik_{min} [A]	Dopušteno vrijeme kratkog spoja **t = (k x s / Ik_{min})^2** t [s]	Vrijeme isklapanja zaštitnog uređaja kod kratkog spoja (očitano iz krivulje pregaranja) t_a [s]	Dopušteno vrijeme isklapanja kvara **$t_d \leq 5.0s$** t_d [s]	Provjera ispravnog izbora i podešavanja zaštitnih uređaja od kratkog spoja Uvijet **t_a < t** zadovoljen:	Provjera učinkovitosti zaštite od neizravnog dodira provjerom vremena isklapanja Uvijet **$t_a \leq t_d$** zadovoljen:
GR - Rk2	NYY 5x25	25	20	0,0175	80	135	0,8	0,0140	0,0350	6571	5257,14	0,41214	0,02	5,00	DA	DA
Rk2 - RAC	NYY 5x25	25	25	0,0175	80	135	0,8	0,0175	0,0438	5257	4205,71	0,64397	0,02	5,00	DA	DA

Analiza lokacije i proračun predvidive proizvodnje

Koristeći javno dostupni servis SUNNY DESIGN proračun, dobiva se precizan podatak za dnevnu, mjesečnu odnosno godišnju proizvodnju energije. Proračun polazi od sunčevog zračenja za navedenu lokaciju, uzeta je u obzir konkretna orijentacija u odnosu prema jugu kao i konkretan nagib fotonaponskih modula, nadalje uzeto je u obzir temperaturno odstupanje kroz godinu prema meteorološkim podacima lokacije, te su uzeti u obzir i gubici refleksije kao i neizbježni gubici u kabelima i izmjenjivaču.

Obzirom na orijentaciju i raspoloživu površinu zemljišta FN moduli postavljaju se na zemlju prema uputstvima dobavljača opreme. Pravilnim odabirom i razmještajem komponenti sustava ostvaruje se zadovoljavajuća proizvodnja električne energije tj.. maksimalna iskorištenost sunčevog zračenja za tu lokaciju i položaj solarnih FN modula koji je prikazan u grafičkom dijelu projekta.

System overview

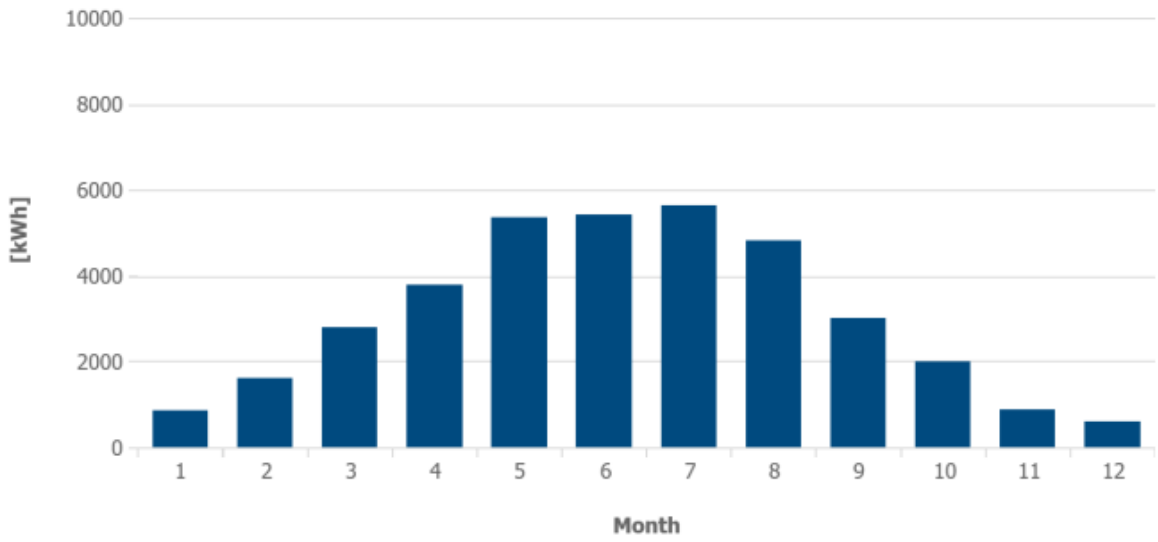
80 x Trina Solar Energy Copy of TSM-450NEG9R.28 (Vertex S+) (PV array 1)
Azimuth angle: 166 °, Tilt angle: 4 °, Mounting type: Roof, Peak power: 36.00 kWp

1 x SMA STP 50-40/41 (CORE1)

PV design data

Total number of PV modules:	**80**	Spec. energy yield*:	**1020 kWh/kWp**
Peak power:	**36.00 kWp**	Line losses (in % of PV energy):	**---**
Number of PV inverters:	**1**	Unbalanced load:	**0.00 VA**
Nominal AC power of the PV inverters:	**50.00 kW**	Annual energy consumption:	**100,000 kWh**
AC active power:	**40.00 kW**	Self-consumption:	**29,502 kWh**
Active power ratio:	**111.1 %**	Self-consumption quota:	**80.4 %**
Annual energy yield*:	**36,705 kWh**	Self-sufficiency quota:	**29.5 %**
Energy usability factor:	**100 %**	CO_2 reduction after 20 years:	**246 t**
Performance ratio*:	**86.2 %**		

Energy yield



Month	Energy yield [kWh]	Self-consumption [kWh]	Grid feed-in [kWh]	Purchased electricity [kWh]
1	858 (2.3 %)	847	11	8801
2	1610 (4.4 %)	1514	96	6808
3	2787 (7.6 %)	2446	341	5870
4	3787 (10.3 %)	3300	487	5438
5	5342 (14.6 %)	4061	1281	4722
6	5415 (14.8 %)	3838	1577	3619
7	5619 (15.3 %)	4043	1576	3390
8	4816 (13.1 %)	3641	1175	3891
9	2994 (8.2 %)	2515	480	5601
10	1985 (5.4 %)	1850	134	6782
11	886 (2.4 %)	853	33	7966
12	605 (1.6 %)	596	9	7610

Iz gornjih proračuna vidljivo je da će se na godišnjoj razini ostvariti ušteda u korištenju električne energije od 29,5% (29502 kWh/100000 kWh).

Omjer preuzete energije iz mreže prije instalacije sunčane elektrane i nakon instalacije je:

X = 100000 kWh / 70498 kWh = 1,42

U pogledu emisije CO_2 – godišnja ušteda u emisijama korištenjem sunčane elektrane umjesto električne energije iz NN mreže je sljedeća:
ušteda emisija – 29502 kWh * 0,23481 kg CO_2/kWh = 6927 kg CO_2/god.

SANJA ANĐELKOVIĆ dipl.ing.el. E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Sastavila:
Sanja Anđelković, dipl. ing. el

GRAĐEVINA	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
INVESTITOR:	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA ULICA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA
MJESTO GRADNJE:	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC
GLAVNI PROJEKTANT:	MONIKA GALOVIĆ ROLICH, dipl.ing.arh
PROJEKTANT:	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.
NAZIV PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI –IZVEBENI

4. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZA PRIMJENU PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

1. Primijenjeni zakoni i propisi

1. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN br. 5/10)
2. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15, 118/18, 110/19)
3. Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
4. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
5. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN br. 87/08, 33/10)
6. Zakona o elektroničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
7. Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10, 114/22)
8. Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)

2. Prikaz tehničkih mjera za primjenu propisa i pravila zaštite od požara

Uzroci nastajanja požara zbog djelovanja električne struje za projektiranu građevinu su:

* opasnosti koje se odnose na preopterećenja vodova, kabela i sklopnih aparata
* opasnosti od kratkih spojeva izazvanih kvarom na uređajima, ili probojem izolacije na elementima instalacije
* opasnost od iskrenja uslijed neispravne instalacije ili nepravilnog korištenja i održavanja.

Osnovni vid zaštite od navedenih opasnosti je uporaba kompletne instalacije i svih njenih elemenata u granicama njihovih nominalnih vrijednosti, pravilno rukovanje uređajima i redovno održavanje instalacija u ispravnom stanju.

Posebne mjere za zaštitu od preopterećenja vodova, kabela i sklopnih aparata, izvedene su kod termičkih trošila instalacijskim automatskim osiguračima. Zaštita od kratkih spojeva provedena je ugradnjom odgovarajućih osigurača na početku svakog napojnog voda.

U drugu grupu opasnosti dolaze one, vezane uz specifične uvjete u kojima dolazi do dodatnog toplinskog, kemijskog, električnog ili mehaničkog naprezanja (odnosno kombinacija više njih) elektroinstalacijskog materijala i pribora, čime se povećava mogućnost pojave kvara. Isto tako su specifične opasnosti i one, vezane uz posebna stanja atmosfere (vlaga, prašina) u kojima pojava kvara na elektroinstalacijama, zbog takvog stanja atmosfere, dovodi do znatno težih posljedica nego da je stanje atmosfere normalno.

U prvom slučaju zaštita je provedena jačim dimenzioniranjem onih parametara, kod kojih dolazi do većih naprezanja u odnosu na normalne uvjete (uporaba većeg presjeka ili voda sa silikonskom izolacijom u slučaju viših temperatura, pojačana izolacija dodatnim uvlačenjem vodova u izolacijske cijevi, odabiranje vodova sa jačom 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. U tu grupu dolaze opasnosti uslijed prisutnosti prašine i vlage u atmosferi. Za taj slučaj zaštita od povećane opasnosti nastanka kvara, a time i mogućnosti izbijanja požara, provedena je ugradnjom elemenata razvoda u prahotjesnoj izvedbi. Ako postoji mogućnost da elementi razvoda dođu u doticaj sa vodom ugrađena je oprema u odgovarajućoj zaštiti od prodora vode. Sve razdjelnice, razvodni ormari i razvodne kutije projektirane su tako da se izvedu od nezapaljivog materijala.

U slučaju požara moguće je isključiti napajanje razdjelnice GR škole pomoću ručnog isključnog tipkala koje se nalazi na pročelju pored ulaznih vrata.

Na objektu je predviđen sustav zaštite od djelovanja munje. Sustav zaštite od munje na ovoj građevini je razine IV.

Predviđena je i sigurnosna rasvjeta; panik – na putevima evakuacije i pomoćna u većim prostorima. Sigurnosna rasvjeta biti će postavljena u hodnicima i na izlazima iz većih prostorija te na mjestima promjene nivoa poda.

Projektom je predviđena ugradnja sustava za dojavu požara.

Prodore za kabele koji prolaze između dviju požarnih zona potrebno je brtviti protupožarnim jastučićima ili protupožarnom pjenom (zavisi o veličini prodora) i te prodore označiti natpisnom pločicom.

Da bi sve navedene mjere zaštite od nastanka požara bile djelotvorne, potrebno je da se izvoditelj radova na elektroinstalacijama pridržava danih tehničkih rješenja, a radove izvede pažljivo i u skladu sa citiranim propisima i pravilima dobrog zanata.

3. Prikaz tehničkih mjera za primjenu propisa i pravila zaštite na radu

Opći zahtjev osnovnih pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje je uporaba vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti. U projektu su primijenjena slijedeća tehnička rješenja glede udovoljavanja tom zahtjevu:

Kod dimenzioniranja vodova i opreme uzeto je u obzir:

* Toplinsko i električno naprezanje u pogonu i kratkom spoju, utjecaj okoline (prašina, vlaga, mehanička, električka i toplinska naprezanja)
* Udovoljenje funkcionalnim uvjetima uporabe.

Električni vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih toplinskih naprezanja zaštitnim napravama (automatskim instalacijskim osiguračima, osiguračima velike prekidne moći), odabranim prema nazivnim vrijednostima struje trošila. Takvo dimenzioniranje omogućuje uporabu vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti.

Opći dopunski zahtjev osnovnog pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje je sprečavanje nastanka previsokog napona dodira na uređaju u kvaru, odnosno ograničavanje vremena trajanja takvog napona i sprečavanje pojave razlike potencijala na ostalim metalnim masama, koje ne pripadaju električnom uređaju, a mogle bi se rukom premostiti ili dohvatiti sa mjesta stajanja. U projektu su primijenjena slijedeća tehnička rješenja glede udovoljenja tom zahtjevu:

* Predviđen je sustav zaštite od previsokog napona dodira zaštitnom strujnom sklopkom unutar TN sustava NN mreže. Sve provodljive dijelove fiksno spojenih trošila i zaštitnih kontakata priključnica spojiti s posebnim zaštitnim vodičem.

* Za eliminiranje mogućnosti nastanka razlike potencijala između metalnih masa koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, predviđeno je njihovo međusobno povezivanje ekvipotencijalnom vezom izvedenom vodom P 6 mm^2 spojenim preko sabirničke kutije na zaštitnu sabirnicu.

Dopunski zahtjev osnovnog pravila zaštite na radu, za osiguranje od udara električne struje putem slučajnog dodira s dijelovima pod naponom, riješen je na sljedeći način:

* 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 (strojarnica).
* Uređaji u otvorenoj izvedbi (osigurači, priključci, kontakti prekidača i sl.) postavljeni su u zatvoreno kućište, odnosno razdjelnice. Vrata razdjelnice ne mogu se otvoriti bez uporabe alata, a na vratima će se postaviti natpis s upozorenjem približavanju dijelovima pod naponom.
* Nivo osvjetljenosti za sve prostorije određen je prema europskim normama i u skladu je s namjenom prostorije.
* U invalidskom WC-u predviđena je mogućnost signalizacije u slučaju nezgode.
* Za slučaj nestanka napona predviđena je sigurnosna rasvjeta koja se nalazi na putevima evakuacije i automatski se uključuje.
* Za slučaj požara na pročelju su postavljena tipkala za isključenje napajanja cijelog objekta ne ulazeći u objekt i sunčane elektrane na krovu.

Sastavila:
Sanja Anđelković, dipl. ing. el



GRAĐEVINA	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
INVESTITOR:	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA ULICA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA
MJESTO GRADNJE:	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC
GLAVNI PROJEKTANT:	MONIKA GALOVIĆ ROLICH, dipl.ing.arh
PROJEKTANT:	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.
NAZIV PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI –IZVEBENI

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Ispitivanja i mjerenja

Zakon o prostornom uređenju i gradnji definira tehnička svojstva temeljna 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 kakvoća ugrađenih elemenata i izvedenih radova.

Izvoditelj je obvezatan ugrađivati materijale, poluproizvode, elemente, uređaje i tehničku opremu koji svojom kakvoćom i karakteristikama odgovaraju hrvatskim normama (HRN), poštivati preporuke proizvoditelja 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, izvoditelj je nakon završetka radova, a prije tehničkog pregleda, obvezatan nadzornom inženjeru dostaviti:

1.- ispitne protokole kao dokaz o kakvoći i i ispravnosti izvedenih radova

2.- atestne listove ugrađene opreme i uređaja kao dokaz da isti svojom kakvoćom odgovaraju važećim HRN, pravilnicima i propisima

3.- za opremu, uređaje i materijal stranog podrijetla potrebno je priložiti uvjerenje nadležne institucije (certifikat sukladnosti) da svojom kakvoćom udovoljava HRN, pravilnicima i propisima, zajedno sa tiskanim uputama za rukovanje i održavanje na hrvatskom jeziku.

Ispitni protokoli 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), temeljni uzemljivač i ostale instalacije ovisno o važnosti glede sigurnosti ljudi.

Vrste ispitivanja:

neprekinutost trake temeljnog uzemljivača i njegova prekrivenost betonom, mjerenje otpora uzemljenja, utvrđivanje galvanske povezanosti svih metalnih dijelova građevine (iznad 1m^2 površine) i opreme, kontrola ispravnosti montaže gromobranske instalacije,
mjerenje jakosti rasvjete, otpora petlje struje kratkog spoja, izolacionog otpora instalacije, provjera nazivne struje osigurača u odnosu na presjek štićenog kabela, provjera usklađenosti stupnja mehaničke zaštite ugrađene opreme sa u projektu traženim stupnjevima, i ostale vrste specifičnih ispitivanja koja su nužna da se potvrdi ispravnost instalacije čija bi neispravnost mogla dovest u opasnost ljude i građevinu.

Metode ispitivanja:

Pregledom: ispravnost gromobranske instalacije, povezanost metalnih površina krovišta sa hvataljkama ili odvodima, nazivna struja osigurača, podešenost bimetala, 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,

Mjerenjem: otpor rasprostiranja temeljnog uzemljivača, neprekidnost galvanskog 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 0,2A.

Električni izolacijski otpor mjeri se između voda 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 500V,a otpor ne smije biti manji od 500 kΩ.

Jačina rasvjete mjeri se luksmetrom s fotoelementom.

Otpor rasprostiranja temeljnog uzemljivača mjeri se instrumentom sa pomoćnim sondama.

Rezultat ispitivanja:

Sve rezultate vizualnog pregleda, funkcionalnog ispitivanja i mjerenja treba prikazati u propisanim obrascima 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 staviti na poseban papir koji je sastavni dio Pisane izjave izvođača.

SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Sastavila:
Sanja Anđelković, dipl. ing. el

GRAĐEVINA	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
INVESTITOR:	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA ULICA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA
MJESTO GRADNJE:	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC
GLAVNI PROJEKTANT:	MONIKA GALOVIĆ ROLICH, dipl.ing.arh
PROJEKTANT:	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.
NAZIV PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI –IZVEBENI

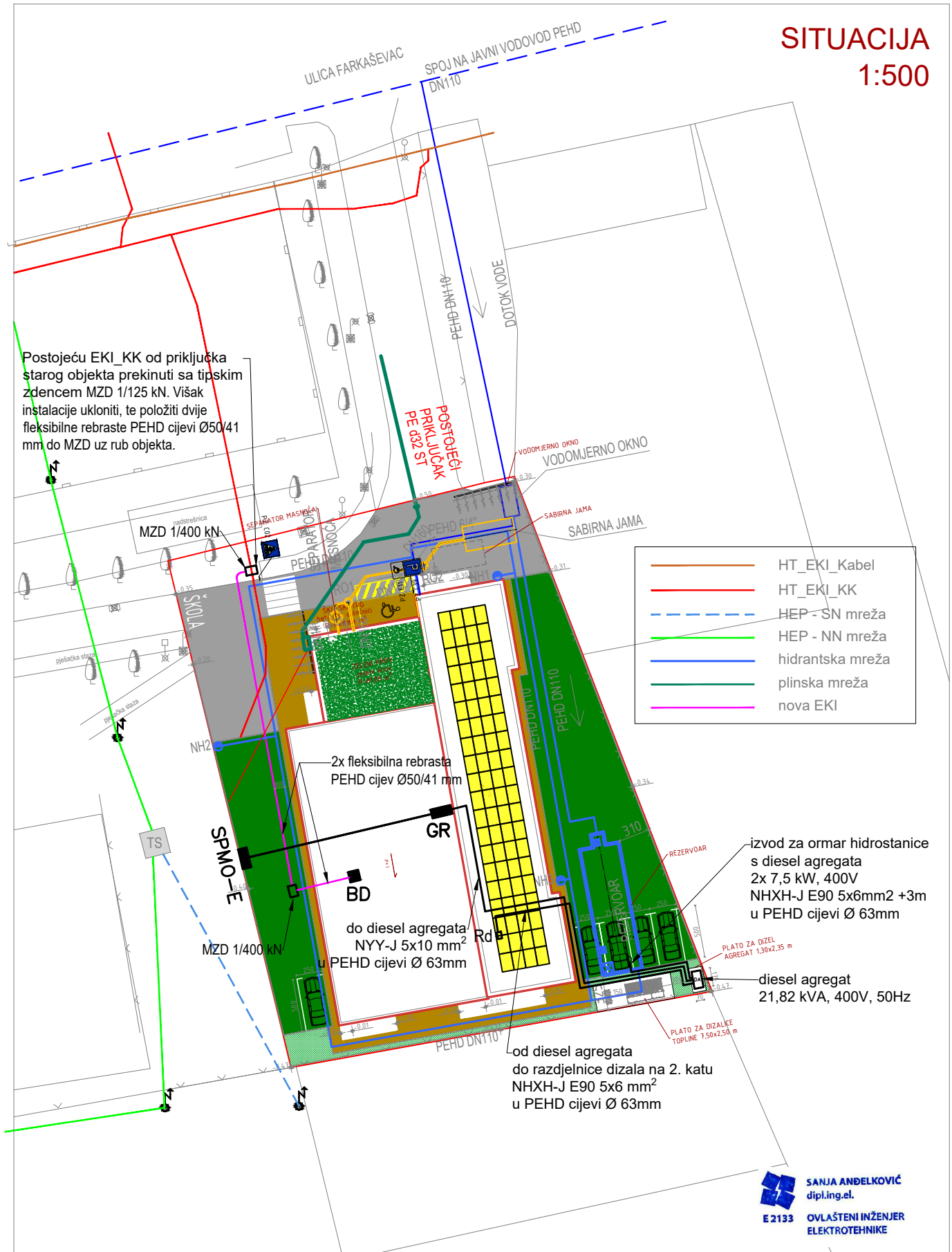
GRAFIČKI DIO

Symbol	Prt.	Article No	Product	Total load
	12	!13963416001 + zastitna mreza	Stropna nadgradna svj. Sequal 90° 8700 lm 54 W 840 L1215 mm FO IP54 white + zastitna mreza	648 W
	39	!18215425101	Stropna nadgradna svj. Etea DI 1750 lm 14 W 940 FO IP65 white	507 W
	9	!18215425101	Zidna nadgradna svj. Etea DI 1750 lm 14 W 940 FO IP65 white	126 W
	17	!15711416000	Stropna nadgradna svj. 5700 3800 lm 31 W 940 FO 101x1277mm IP66	496 W
	5	!15711438000	Stropna nadgradna svj. 5700 6400 lm 52 W 940 FO 101x1573mm IP66	260 W
	16	!1331640J101	Zidna nadgradna svj. Minus C 1300 lm 14 W 940 L565 mm FO IP40 white	224 W
	2	!1331640J501	Zidna nadgradna svj. Minus C 3900 lm 41 W 940 L1685 mm FO IP40 white	82 W
	54	!1142614MJ201	Stropna nadgradna svj. Demi C LGOW60 3500 lm 26 W 940 FO 586x586 mm IP20 white	1404 W
	12	!1142614KJ201	Stropna nadgradna svj. Demi C LGOW60 4400 lm 31 W 940 FO 250x1146 mm IP20 white	372 W
	4	!1142714KJ201	Stropna nadgradna svj. Demi C LGOW90 4200 lm 31 W 940 FO 250x1146 mm IP20 white	124 W
	1	!151121540H0051 + 15100001001 + 10011451511 + 10001221501	Ovjesna svj. Trix C/S line 1R AS 5100 lm 38 W 940 L1690 mm FO IP40 white	76 W
	9	!151121540T0091 + 15100001001 + 10011451511 + 10001221501	Ovjesna svj. Trix C/S line 1R AS 5800 lm 43 W 940 L2809 mm FO IP40 white	387 W
	9	!151121340H0051 + 15100001001 + 10011451511 + 10001221501	Ovjesna svj. Trix C/S line 1R 110° 5000 lm 38 W 940 L1690 mm FO IP40 white	342 W
	46	!180122T410B1	Stropna nadgradna svj. Lona C/S 400 h85 DPR 2300 lm 20 W 940 FO IP43 white/matte white	920 W
	5	!180122T410B1 + 10011B11511 + 10001231501	Ovjesna svj. Lona C/S 400 h85 DPR 2300 lm 20 W 940 FO IP43 white/matte white	100 W
	6	!180122T440B1 + 10011B21511 + 10001231501	Ovjesna svj. Lona C/S 400 h85 DPR 2300 lm 20 W 940 FO EM 3h IP43 white/matte white	120 W
	8	!180132J410B1 + 10011B11511 + 10001261501	Ovjesna svj. Lona C/S 600 h85 DPR 3500 lm 34 W 940 FO IP43 white/matte white	272 W
	6	!KB81PRODHB10L	Vanjska svjetiljka Kuboid 160, 24 W, diffuse, 1480lm, 3000K, IP67, graphite	150 W
	4	!15953 + 60031	Zidna svj. Electra 1 22W 3000K sa nosačem 60031	66 W
	4	!15985 + 60031	Zidna svj. Electra 1 34W 3000K sa nosačem 60031	136 W
	39	!ETE/2W/B/3/SA/AT/WH+PM26	Zidna nadgradna svjetiljka za označavanje smjera evakuacije, 2W, 340lm, autotest funkcija, autonomija 3h	74 W
	28	!ETE/2W/B/3/SA/AT/WH + ETE/PLX + PM26	Nadgradna svjetiljka za označavanje smjera evakuacije sa sputenim piktogramom "izlaz dolje", 2W, 301lm, autotest funkcija, autonomija 3h	54 W
	1	!ETE/2W/B/3/SA/AT/WH + ETE/PLX+PM24+PM25	Nadgradna svjetiljka za označavanje smjera evakuacije sa sputenim piktogramom "izlaz lijevo-desno", 2W, 301lm, autotest funkcija, autonomija 3h	2 W
	5	!ETE/2W/B/3/SA/AT/WH	Zidna protupanična svj. EXIT 2W IP65 Pripremni (SE) spoj, autonomija 3h	15 W
	4	!ETE/3W/B/3/SA/AT/WH + zastitna mreza	Nadgradna protupanična svj. EXIT 3W IP65 Pripremni (SE) spoj, autonomija 3h	16 W
	17	!LV2U/3W/B/3/SA/AT/WH	Nadgradna protupanična svj. univerzalna optika LOVATO II LV2U 3W IP41 Pripremni (SE) spoj, autonomija 1h	68 W
	10	!AX3N/O/2W/B/3/SA/AT/WH	Nadgradna svjetiljka nužne rasvjete, optika otvorenih prostora, 2W, 310lm, autotest funkcija, autonomija 3h	20 W
	5	!AX3N/R/2W/B/3/SA/AT/WH	Nadgradna svjetiljka nužne rasvjete, optika za hodnike, 2W, 310lm, autotest funkcija, autonomija 3h	10 W
	3	!ODB_B_3W - 460lm	Vanjska zidna protupanična svjetiljka outdoor led	9 W
			Total system load	= 7214 W

LEGENDA SIMBOLA

	Komunikacijska utičnica		Jednopolna sklopka		Svjetiljka stropna, općenito
	Antenska utičnica		Jednopolna sklopka s ind. lampicom		Svjetiljka zidna, općenito
	Jednofazna (šuko) utičnica		Jednopolna sklopka, vodotjesna		Reflektor, općenito
	Trofazna utičnica		Dvopolna sklopka		Svjetiljka vodotjesna, općenito
	Jednofazna vodotjesna utičnica		Serijska sklopka		LED svjetiljka 60x60cm
	Jednofazna dupla utičnica		Križna sklopka		LED svjetiljka vodotjesna
	Zaštitna (odvojna) utičnica		Izmjenična sklopka		Protupanična svjetiljka
	Obična dvopolna utičnica		Dimer		Svjetiljka s poteznim prekidačem
	Utikač		Tipkalo		Ventilator
	Izvod		Kupaonska garnitura sklopki		Motor jednofazni
	Bojler		Ručno isključno tipkalo		Motor trofazni
	Zvono		Detektor pokreta		Klima, unutarnja jedinica
	Grijalica		Spoj, općenito		Klima, vanjska jedinica
	Izjednačenje potencijala		Broj strujnog kruga		Električna brava
	SOS potezno tipkalo		Razdjelnica općenito		Zvučnik
	Interfon, vanjska jedinica		Termostat		Termodiferencijalni javljač požara
	Sirena		Interfon, unutarnja jedinica		Modularna (šuko) utičnica 6 mod.
	Optičko dimni javljač požara		Ručni javljač požara		Izvod na stropu za Access Point napajanje preko POE sistema
	Mjerni spoj gromobrana		Protupožarna zaklopka		Tipkalo s dvije tipke za podizanje i spuštanje električnih roleta i prazna cijev ø16 do prostora kutije roleta.
	Strelice označavaju smjer voda		Kamera za videonadzor		LED svjetiljka s ugradenim detektorom pokreta 360°

SITUACIJA
1:500



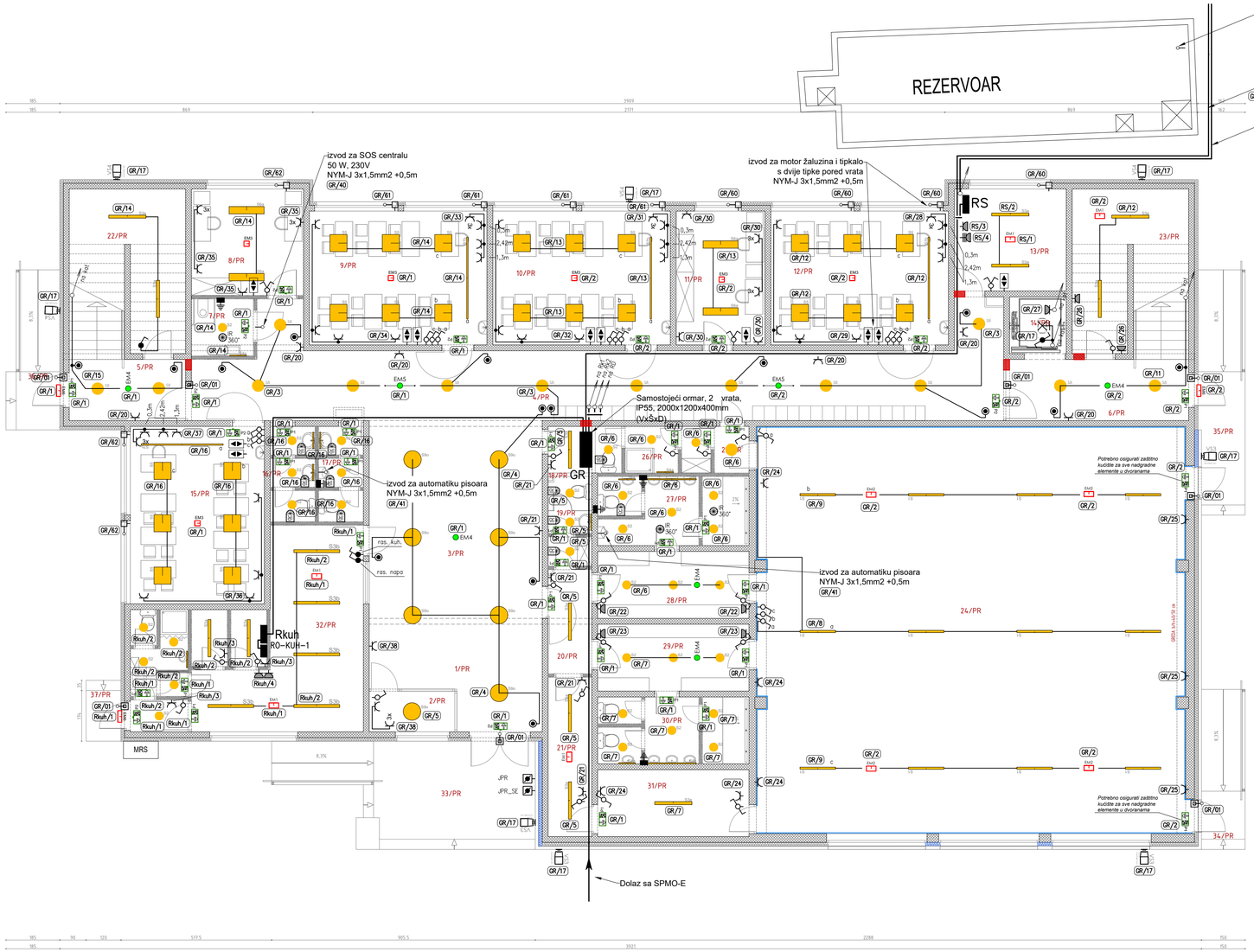
SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

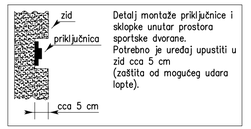
ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo 1:500
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	Nadnevak 05. 2026.
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj SITUACIJA	List E.01
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		

TLOCRT PRIZEMLJA, mj. 1:100

PŠ FARKAŠEVAC – PRIZEMLJE			
1/PR	4.32 m²	VJETROBRAN	KERAMIKA
2/PR	4.11 m²	VRATARNICA	KERAMIKA
3/PR	54.87 m²	BLAGOVAONICA+PVN	KERAMIKA
4/PR	72.05 m²	HODNIK 1	KERAMIKA
5/PR	8.40 m²	HODNIK 2	KERAMIKA
6/PR	13.19 m²	HODNIK 3	KERAMIKA
7/PR	4.15 m²	SANITARNI ČVOR INV.	KERAMIKA
8/PR	14.07 m²	KABINET 1	PVC
9/PR	28.06 m²	UČIONICA 1	PVC
10/PR	28.06 m²	UČIONICA 2	PVC
11/PR	14.03 m²	KABINET 2	PVC
12/PR	28.06 m²	UČIONICA 3	PVC
13/PR	13.51 m²	TEHNIČKI PROSTOR 1	KERAMIKA
14/PR	2.24 m²	DIZALO	KERAMIKA
15/PR	28.09 m²	UČIONICA 4	PVC
16/PR	4.65 m²	SANITARNI ČVOR Ž.	KERAMIKA
17/PR	4.65 m²	SANITARNI ČVOR M.	KERAMIKA
18/PR	2.40 m²	TEHNIČKI PROSTOR 2	KERAMIKA
19/PR	4.39 m²	SAN. ČVOR+GARDEROBA SPREMAČICA	KERAMIKA
20/PR	5.32 m²	HODNIK 4	KERAMIKA
21/PR	8.21 m²	OPĆE GOSPODARSKO SPREMIŠTE	KERAMIKA
22/PR	21.49 m²	PROSTOR ZA OTPAD	KERAMIKA
23/PR	21.49 m²	SPREMIŠTE	KERAMIKA
24/PR	204.36 m²	SPORTSKA DVORANA	PARKET
25/PR	1.90 m²	HODNIK 5	KERAMIKA
26/PR	5.90 m²	SAN. ČVOR+GARDEROBA NASTAVNIKA	KERAMIKA
27/PR	11.68 m²	SAN. ČVOR+PRAONICA M.	KERAMIKA
28/PR	11.96 m²	SVLAČIONICA M.	KERAMIKA
29/PR	11.96 m²	SVLAČIONICA Ž.	KERAMIKA
30/PR	11.20 m²	SAN. ČVOR+PRAONICA Ž.	KERAMIKA
31/PR	11.96 m²	SPREMIŠTE SPRAVA	KERAMIKA
32/PR	40.81 m²	KUHINJA	KERAMIKA
33/PR	25.85 m²	TRIJEM+RAMPA ZA INV.	KERAMIKA
34/PR	7.90 m²	PODEST+RAMPA ZA INV. 1	KERAMIKA
35/PR	12.96 m²	PODEST+RAMPA ZA INV. 2	KERAMIKA
36/PR	8.60 m²	PODEST+RAMPA ZA INV. 3	KERAMIKA
37/PR	2.50 m²	PODEST ZA KUHINJU	KERAMIKA

769.46 m²	GBP.	PRIZEMLJE





Detalj montaže priključnice i sklopke unutar prostora sportske dvorane.
Potrebno je uređaj upustiti u zid cca 5 cm (zaštita od mogućeg udara lopte).

LEGENDA:

izvod za motor vrata upravljanje preko vatrodojavne centrale NHXH-J E90 3x1,5mm2 +1,5m

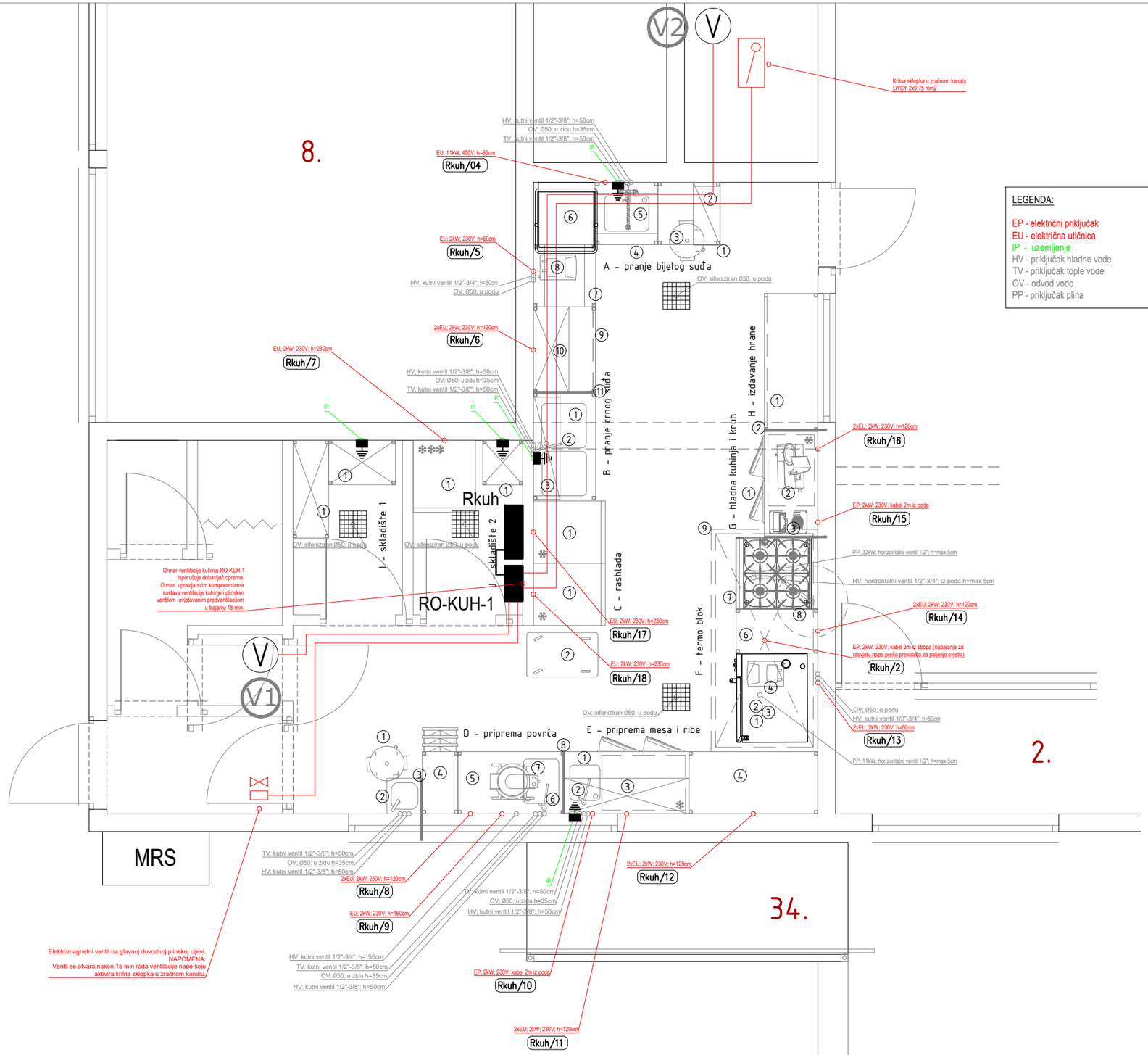
prodor između dvije požarne zone koji je potrebno zabrtviti PP jastučićima ili PP pjenom

SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo 1:100
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI / Nadnevak 05. 2026.
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj	ELEKTROINSTALACIJE PRIZEMLJE
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		List E.02

ELEKTROINSTALACIJE - KUHINJA

1:50



LEGENDA:

EP - električni priključak
EU - električna utičnica
IP - uzemljenje
HV - priključak hladne vode
TV - priključak tople vode
OV - odvod vode
PP - priključak plina

R.BR.	POZ.	KRATKI OPIS OPREME	KOL.
1		A - PRANJE BIJELOG I CRNOG SUĐA	
	1	INOX RADNI STOL OTVORENI uzdignut rub 100/20 mm, dim. 700x700x900 mm	1
	2	INOX NEUTRALNA NADGRADNJA dim. 700x350x350 mm	1
	3	INOX KANTA ZA OTPATKE BEZ PEDALE 50 lit	1
	4	INOX ULAZNI STOL SA KORITOM ZA PERILICU SUĐA	1
	5	TUŠ SA MJEŠALICOM ZA SUDOPER	1
	6	PERILICA SUĐA HAUBA TT 38-23D	1
	7	IZLAZNI STOL PERILICE SUĐA dim. 700x700x900 mm	1
	8	AUTOMATSKI OMEKŠIVAČ VODE	1
	9	INOX RADNI STOL ZATVORENI Uzdignut rub 100/20 mm, donja i središnja polica, dim. 970x700x900 mm	1
	10	INOX VISEĆI ELEMENT ZATVORENI krilna vrata, donja i središnja polica, dim. 970x400x600 mm	1
	11	INOX SANITARNA PREGRADA	1
2		B - PRANJE CRNOG SUĐA	
	1	INOX SUDOPER SA 2 KORITA OTVORENI rupa za mješalicu, dim. Korita 500x500 mm, uzdignut rub, donja polica,dim., 1200x700x850 mm	1
	2	JEDNORUČNA MJEŠALICA	1
3		C - PRANJE CRNOG SUĐA	
	1	HLADNJAK Kapacitet 700 lit	2
	2	INOX TROETAŽNA TRANSPORTNA KOLICA	1
4		D - PRIPREMA POVRĆA	
	1	INOX KANTA ZA OTPATKE SA PEDALOM 50 lit	1
	2	INOX SANITARNI UMIVAONIK	1
	3	INOX SANITARNA PREGRADA	1
	4	INOX LADIČAR 3 ladice po visini, uzdignut rub 100/20 mm, dim. 400x700x850 mm	1
	5	INOX SUDOPER OTVORENI Korito dim. 400x500 mm, donja polica, uzdignut rub 100/20 mm, dim. 1200x700x850 mm	1
	6	JEDNORUČNA MJEŠALICA	1
	7	STOLNA LJUŠTILICA KRUMPIRA	1
	8	INOX SANITARNA PREGRADA	1
5		E - PRIPREMA MESA	
	1	RASHLADNI STOL KORITOM 2 hlađena boxa, dim. 1400x700x850 mm	1
	2	JEDNORUČNA MJEŠALICA	1
	3	INOX VISEĆI ELEMENT Klizna vrata, dim. 1400x400x600 mm	1
	4	INOX RADNI STOL OTVORENI donja polica, uzdignut rub 100/20 mm, dim. 1450x700x850 mm	
6		F - TERMO BLOK	
	1	PLINSKA PARNO KONVEKCIJSKA PEĆNICA Kapacitet 6 x GN 1/1, snaga plamenika 11 kW	1
	2	POSTOLJE PEĆNICE	1
	3	VODILICE POSTOLJA	1
	4	AUTOMATSKI OMEKŠIVAČ VODE	1
	5	SET GN POSUDA	1
	6	INOX RADNI STOL OTVORENI Donja polica, dim. 300x900x900 mm	1
	7	PLINSKI ŠTEDNJAK 4 KOLA snaga 32 kW, dim. 800x900x900 mm	1
	8	OKRETNA MJEŠALICA ZA VODU U SKLOPU ŠTEDNJAKA	1
	9	INOX ZIDNA NAPA dim. 2500x1200x450 mm	1
7		G - HLADNA KUHINJA	
	1	RASHLADNI STOL 2 hlađena boxa, dim. 1200x600x850 mm	1
	2	SALAMOREZNICA	1
	3	INOX SANITARNA PREGRADA	1
8		H - IZDAVANJE HRANE	
	1	INOX RADNI STOL ZATVORENI Klizna vrata, donja i središnja polica, dim. 1550x600x850 mm	
	2	INOX SANITARNA PREGRADA	1
9		I - SKLADIŠTE 1	
	1	INOX ČETVEROETAŽNA STALAŽA dim. 1100x400x180 mm	1
	2	INOX ČETVEROETAŽNA STALAŽA dim. 750x500x180 mm	1
10		J - SKLADIŠTE 2	
	1	ZAMRZIVAČ Kapacitet 700 lit.	1
	2	INOX ČETVEROETAŽNA STALAŽA dim. 500x400x180 mm	1

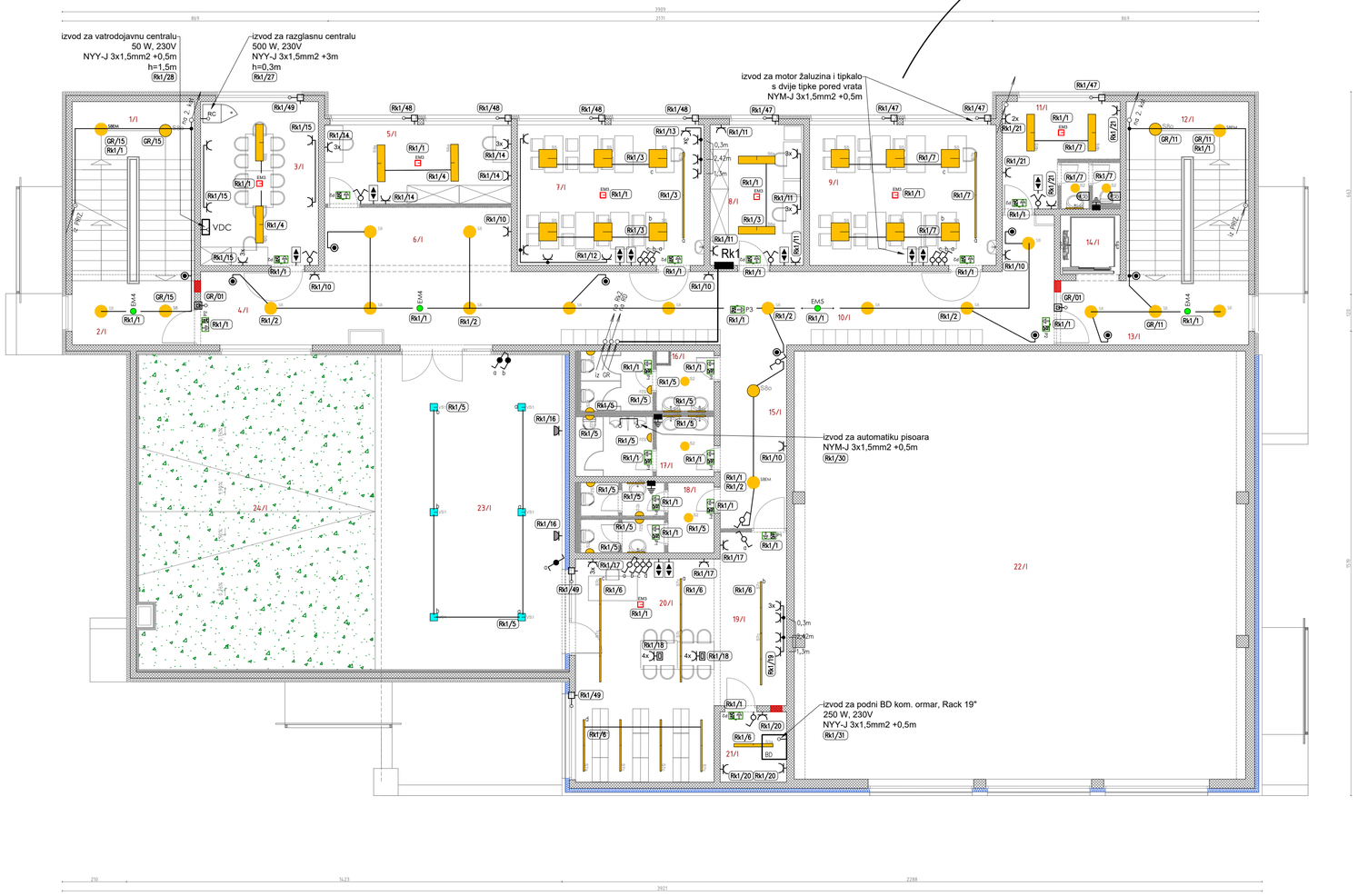
ŠILD d.o.o.
za projektiranje, inženjering i izvođenje
Vukovar, Lokvanjski sokak 4
tel:032/442-027, mob:098/407-349
sild@sild.hr OIB:18659295015

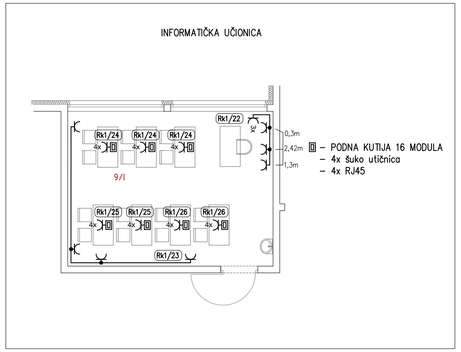
SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA		TD 14/25
Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)		Mjerilo 1:50
Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC		Nadnevak 05. 2026.
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta: IZVEDBENI	
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj ELEKTROINSTALACIJE KUHINJA	List E.03
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		

TLOCRT 1. KATA, mj. 1:100

PŠ FARKAŠEVAC - 1. KAT			
1/I	22.65 m²	STUBIŠTE 1	KERAMIKA
2/I	8.40 m²	HODNIK 1	KERAMIKA
3/I	20.64 m²	ZBORNICA	PVC
4/I	9.72 m²	HODNIK 2	KERAMIKA
5/I	15.74 m²	KABINET 1	PVC
6/I	12.78 m²	VIŠENAMJ. PROŠ. HODNIKA	KERAMIKA
7/I	28.06 m²	UČIONICA	PVC
8/I	14.03 m²	KABINET 2	PVC
9/I	28.06 m²	INFORMATIKA	PVC
10/I	59.58 m²	HODNIK+GARDEROBA	KERAMIKA
11/I	12.72 m²	DOMAR+SAN. TEH. OSOBLJA	KERAMIKA
12/I	22.65 m²	STUBIŠTE 2	KERAMIKA
13/I	13.19 m²	HODNIK 3	KERAMIKA
14/I	2.24 m²	DIZALO	KERAMIKA
15/I	12.91 m²	HODNIK 4	KERAMIKA
16/I	8.02 m²	SANITARNI ČVOR Ž.	KERAMIKA
17/I	8.59 m²	SANITARNI ČVOR M.	KERAMIKA
18/I	9.12 m²	SANITARNI ČVOR NAST.	KERAMIKA
19/I	12.42 m²	PREDPROSTOR	PVC
20/I	34.03 m²	KNJIŽNICA+PROSTOR KNJIŽNIČARA	PVC
21/I	4.99 m²	TEHNIČKI PROSTOR	KERAMIKA
22/I	205.98 m²	ZRAČNI PROSTOR DVORANE	-
23/I	62.63 m²	NASTAVA NA OTVORENOM	KERAMIKA
24/I	79.07 m²	NASTAVA U PRIRODI	ZELENI KROV
440.17 m²	GBP:	1. KAT	





LEGENDA:

	izvod za motor vrata upravljanje preko vatrodojavne centrale NHXH-J E90 3x1,5mm2 +1,5m
	prodor između dvije požarne zone koji je potrebno zabrtviti PP jastučićima ili PP pjenom

SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o.
za projektiranje, inženjering i izvođenje
Vukovar, Lokvanjski sokak 4
tel:032/442-027, mob:098/407-349
sild@sild.hr OIB:18659295015

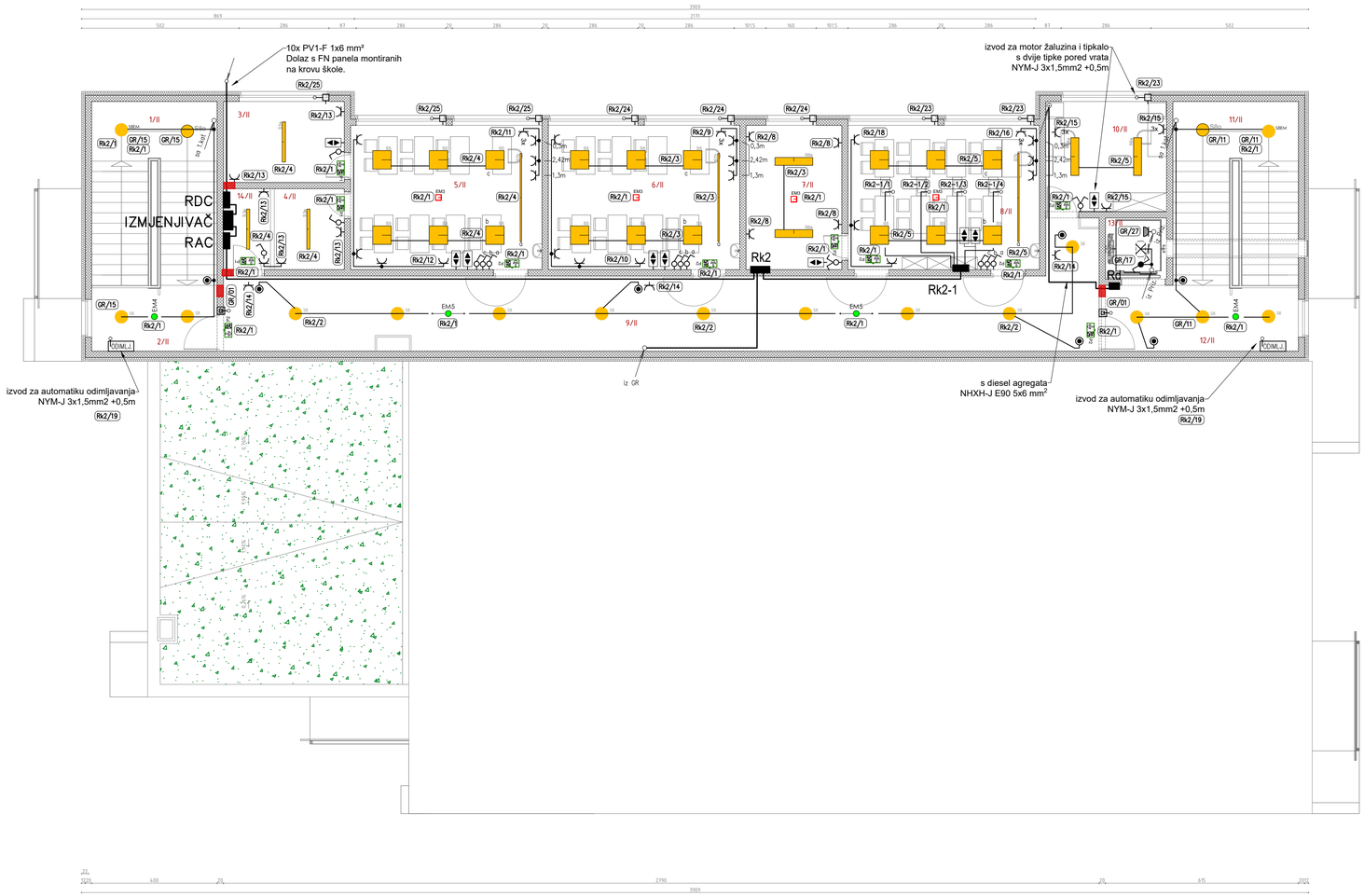
Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA		TD 14/25
Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)		Mjerilo 1:100
Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC		Nadnevak 05. 2026.
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta: IZVEDBENI	
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj: ELEKTROINSTALACIJE 1. KAT	List E.04
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		

TLOCRT 2. KATA, mj. 1:100

PŠ FARKAŠEVAC – 2. KAT

1/II	22.65 m²	STUBIŠTE 1	KERAMIKA
2/II	8.40 m²	HODNIK 1	KERAMIKA
3/II	9.93 m²	SPREMIŠTE 1	PVC
4/II	5.75 m²	SPREMIŠTE 2	PVC
5/II	28.06 m²	LIKOVNI+GLAZBENI+TEH.	PVC
6/II	28.06 m²	UČIONICA	PVC
7/II	14.03 m²	SPREMIŠTE 3	PVC
8/II	28.06 m²	FIZIKA+KEMIJA+BIOLOGIJA	PVC
9/II	69.30 m²	HODNIK 2	KERAMIKA
10/II	13.51 m²	KABINET	PVC
11/II	22.65 m²	STUBIŠTE 2	KERAMIKA
12/II	13.19 m²	HODNIK 3	KERAMIKA
13/II	2.24 m²	DIZALO	KERAMIKA
14/II	3.87 m²	TEHNIČKI PROSTOR	KERAMIKA

319.67 m²	GBP; 2. KAT



LEGENDA:

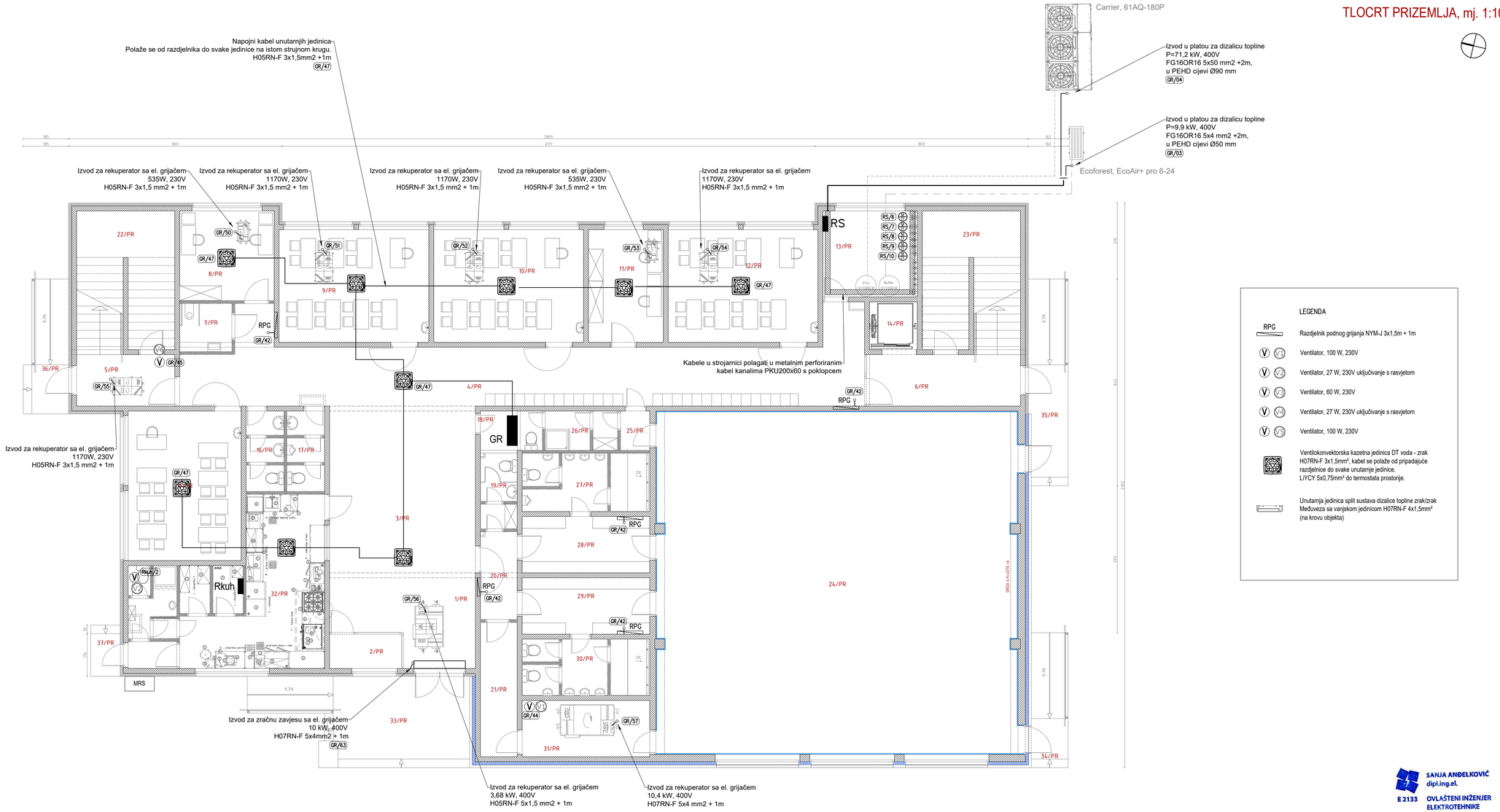
- izvod za motor vrata upravljanje preko vatrodojavne centrale NHXH-J E90 3x1,5mm2 +1,5m
- prodor između dvije požarne zone koji je potrebno zabrtviti PP jastučićima ili PP pjenom

SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo 1:100
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.	ELEKTROINSTALACIJE 2. KAT	List E.05

TLOCRT PRIZEMLJA, mj. 1:100

PŠ FARKAŠEVAC - PRIZEMLJE			
1/PR	4.32 m²	VJETROBRAN	KERAMIKA
2/PR	4.11 m²	VRATARNICA	KERAMIKA
3/PR	54.87 m²	BLAGOVAONICA+PVN	KERAMIKA
4/PR	72.05 m²	HODNIK 1	KERAMIKA
5/PR	8.40 m²	HODNIK 2	KERAMIKA
6/PR	13.19 m²	HODNIK 3	KERAMIKA
7/PR	4.15 m²	SANITARNI ČVOR INV.	KERAMIKA
8/PR	14.07 m²	KABINET 1	PVC
9/PR	28.06 m²	UČIONICA 1	PVC
10/PR	28.06 m²	UČIONICA 2	PVC
11/PR	14.03 m²	KABINET 2	PVC
12/PR	28.06 m²	UČIONICA 3	PVC
13/PR	13.51 m²	TEHNIČKI PROSTOR 1	KERAMIKA
14/PR	2.24 m²	DIZALO	KERAMIKA
15/PR	28.09 m²	UČIONICA 4	PVC
16/PR	4.65 m²	SANITARNI ČVOR Ž.	KERAMIKA
17/PR	4.65 m²	SANITARNI ČVOR M.	KERAMIKA
18/PR	2.40 m²	TEHNIČKI PROSTOR 2	KERAMIKA
19/PR	4.39 m²	SAN. ČVOR+GARDEROBA SPREMAČICA	KERAMIKA
20/PR	5.32 m²	HODNIK 4	KERAMIKA
21/PR	8.21 m²	OPĆE GOSPODARSKO SPREMIŠTE	KERAMIKA
22/PR	21.49 m²	PROSTOR ZA OTPAD	KERAMIKA
23/PR	21.49 m²	SPREMIŠTE	KERAMIKA
24/PR	204.36 m²	SPORTSKA DVORANA	PARKET
25/PR	1.90 m²	HODNIK 5	KERAMIKA
26/PR	5.90 m²	SAN. ČVOR+GARDEROBA NASTAVNIKA	KERAMIKA
27/PR	11.68 m²	SAN. ČVOR+PRAONICA M.	KERAMIKA
28/PR	11.96 m²	SVLAČIONICA M.	KERAMIKA
29/PR	11.96 m²	SVLAČIONICA Ž.	KERAMIKA
30/PR	11.20 m²	SAN. ČVOR+PRAONICA Ž.	KERAMIKA
31/PR	11.96 m²	SPREMIŠTE SPRAVA	KERAMIKA
32/PR	40.81 m²	KUHINJA	KERAMIKA
33/PR	25.85 m²	TRIJEM+RAMPA ZA INV.	KERAMIKA
34/PR	7.90 m²	PODEST+RAMPA ZA INV. 1	KERAMIKA
35/PR	12.96 m²	PODEST+RAMPA ZA INV. 2	KERAMIKA
36/PR	8.60 m²	PODEST+RAMPA ZA INV. 3	KERAMIKA
37/PR	2.50 m²	PODEST ZA KUHINJU	KERAMIKA
769.46 m²	GBP:	PRIZEMLJE	



LEGENDA

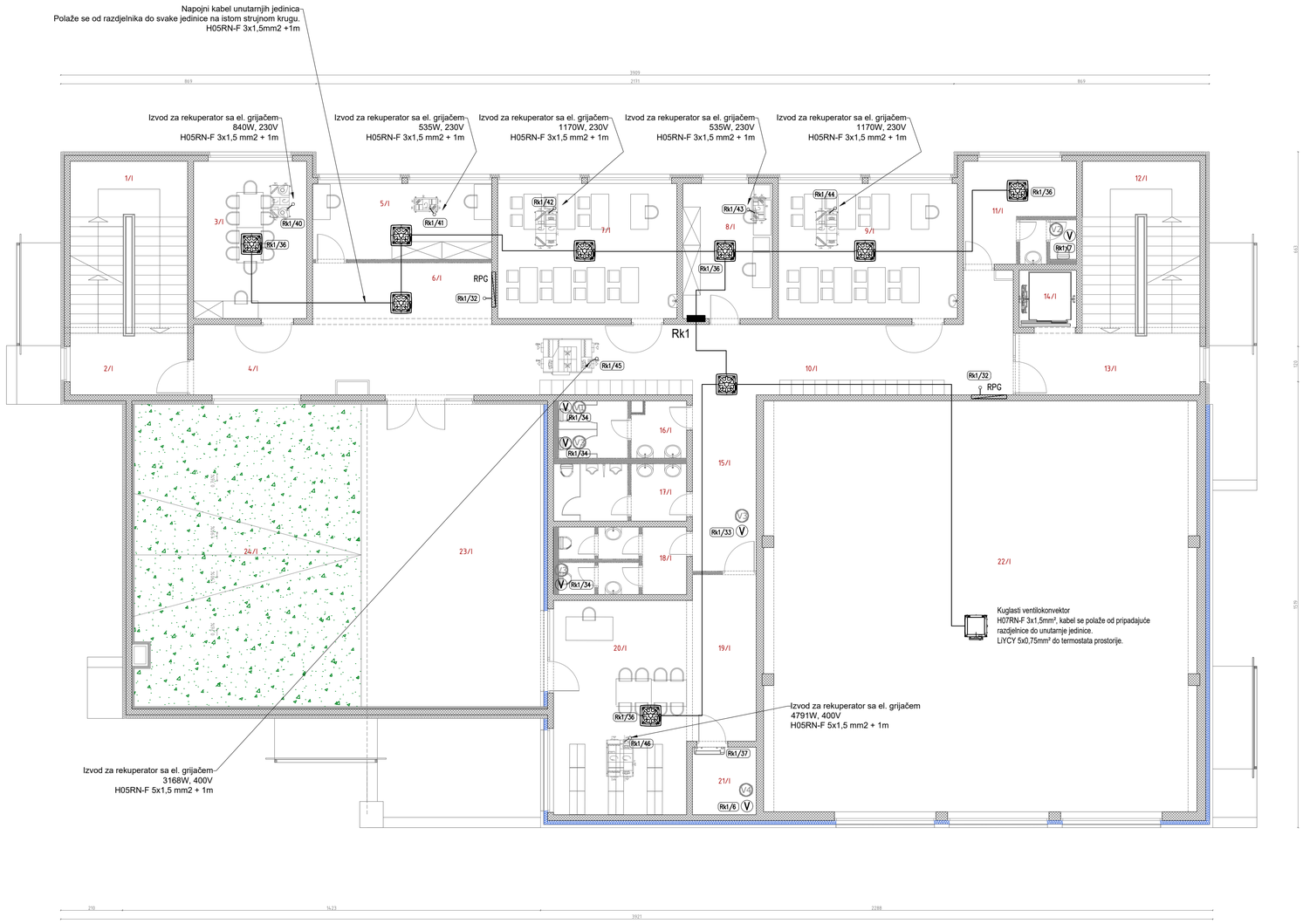
- RPG — Razdjelnik podnog grijanja NYM-J 3x1,5m + 1m
- V1 — Ventilator, 100 W, 230V
- V2 — Ventilator, 27 W, 230V uključivanje s rasvjetom
- V3 — Ventilator, 60 W, 230V
- V4 — Ventilator, 27 W, 230V uključivanje s rasvjetom
- V5 — Ventilator, 100 W, 230V
- Ventilokonvektorska kazetna jedinica DT voda - zrak H07RN-F 3x1,5mm², kabel se polaže od pripadajuće razdjelnice do svake unutarnje jedinice. LiYCY 5x0,75mm² do termostata prostorije.
- Unutarnja jedinica split sustava dizalice topline zrak/zrak Međuveza sa vanjskom jedinicom H07RN-F 4x1,5mm² (na krovu objekta)

SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo 1:100
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta: IZVEDBENI	Nadnevak 05. 2026.
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj: ELEKTROINSTALACIJE STROJARSKI DIO PRIZEMLJE	List E.06
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		

TLOCRT 1. KATA, mj. 1:100

PŠ FARKAŠEVAC - 1. KAT			
1/I	22.65 m²	STUBIŠTE 1	KERAMIKA
2/I	8.40 m²	HODNIK 1	KERAMIKA
3/I	20.64 m²	ZBORNICA	PVC
4/I	9.72 m²	HODNIK 2	KERAMIKA
5/I	15.74 m²	KABINET 1	PVC
6/I	12.78 m²	VIŠENAMJ. PROŠ. HODNIKA	KERAMIKA
7/I	28.06 m²	UČIONICA	PVC
8/I	14.03 m²	KABINET 2	PVC
9/I	28.06 m²	INFORMATIKA	PVC
10/I	59.58 m²	HODNIK+GARDEROBA	KERAMIKA
11/I	12.72 m²	DOMAR+SAN. TEH. OSOBLJA	KERAMIKA
12/I	22.65 m²	STUBIŠTE 2	KERAMIKA
13/I	13.19 m²	HODNIK 3	KERAMIKA
14/I	2.24 m²	DIZALO	KERAMIKA
15/I	12.91 m²	HODNIK 4	KERAMIKA
16/I	8.02 m²	SANITARNI ČVOR Ž.	KERAMIKA
17/I	8.59 m²	SANITARNI ČVOR M.	KERAMIKA
18/I	9.12 m²	SANITARNI ČVOR NAST.	KERAMIKA
19/I	12.42 m²	PREDPROSTOR	PVC
20/I	34.03 m²	KNJIŽNICA+PROSTOR KNJIŽNIČARA	PVC
21/I	4.99 m²	TEHNIČKI PROSTOR	KERAMIKA
22/I	205.98 m²	ZRAČNI PROSTOR DVORANE	-
23/I	62.63 m²	NASTAVA NA OTVORENOM	KERAMIKA
24/I	79.07 m²	NASTAVA U PRIRODI	ZELENI KROV
	440.17 m²	GBP: 1. KAT	



LEGENDA

- RPG — Razdjelnik podnog grijanja NYM-J 3x1,5m + 1m
- V1 — Ventilator, 100 W, 230V
- V2 — Ventilator, 27 W, 230V uključivanje s rasvjetom
- V3 — Ventilator, 60 W, 230V
- V4 — Ventilator, 27 W, 230V uključivanje s rasvjetom
- V5 — Ventilator, 100 W, 230V
- Ventilokonvektorska kazetna jedinica DT voda - zrak H07RN-F 3x1,5mm², kabel se polaže od pripadajuće razdjelnice do svake unutarnje jedinice. LiYCY 5x0,75mm² do termostata prostorije.
- Unutarnja jedinica split sustava dizalice topline zrak/zrak Međuveza sa vanjskom jedinicom H07RN-F 4x1,5mm² (na krovu objekta)

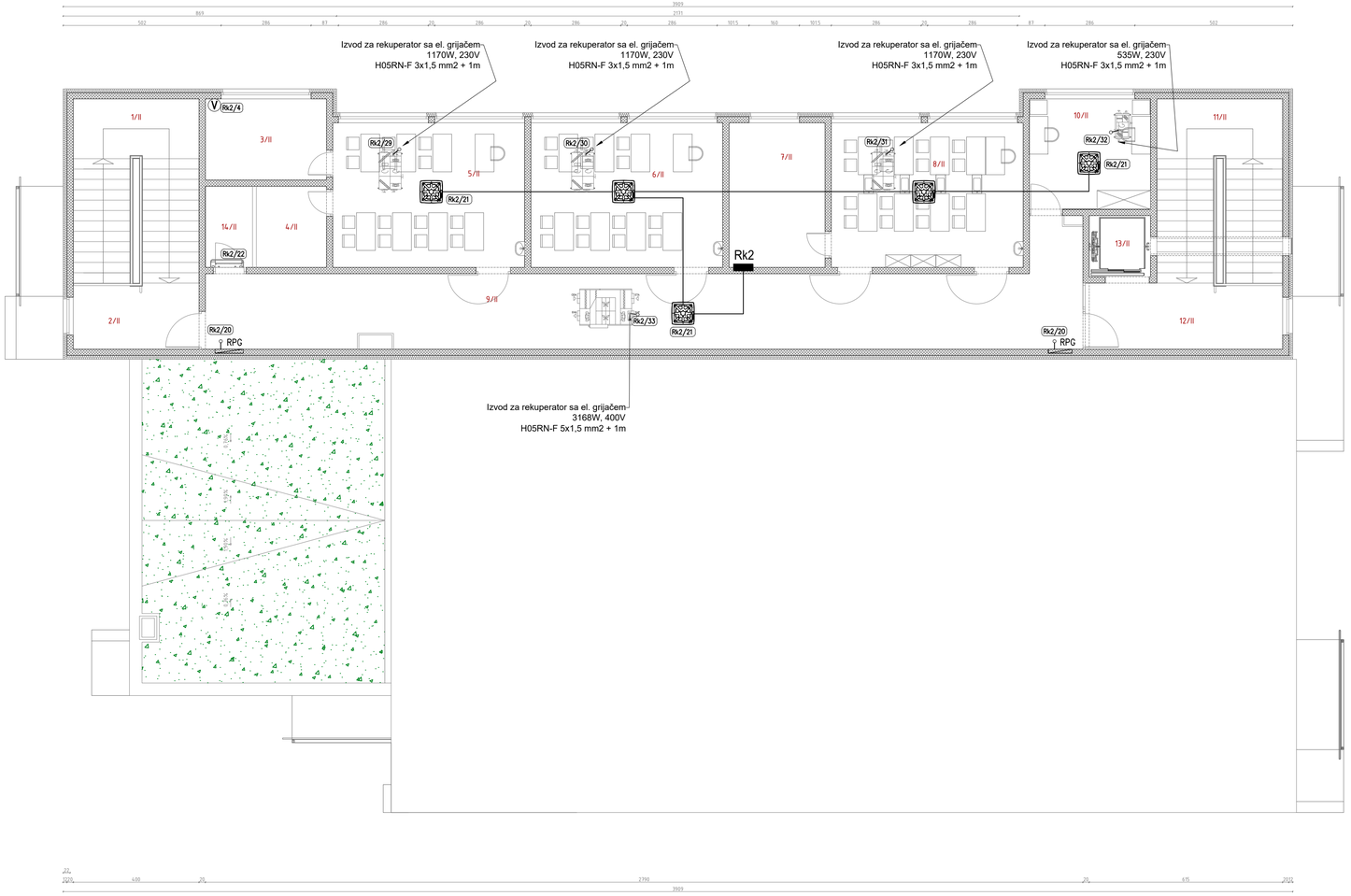
SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo 1:100
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.	ELEKTROINSTALACIJE STROJARSKI DIO 1. KAT	List E.07

TLOCRT 2. KATA, mj. 1:100

PŠ FARKAŠEVAC - 2. KAT			
1/II	22.65 m²	STUBIŠTE 1	KERAMIKA
2/II	8.40 m²	HODNIK 1	KERAMIKA
3/II	9.93 m²	SPREMIŠTE 1	PVC
4/II	5.75 m²	SPREMIŠTE 2	PVC
5/II	28.06 m²	LIKOVNI+GLAZBENI+TEH.	PVC
6/II	28.06 m²	UČIONICA	PVC
7/II	14.03 m²	SPREMIŠTE 3	PVC
8/II	28.06 m²	FIZIKA+KEMIJA+BIOLOGIJA	PVC
9/II	69.30 m²	HODNIK 2	KERAMIKA
10/II	13.51 m²	KABINET	PVC
11/II	22.65 m²	STUBIŠTE 2	KERAMIKA
12/II	13.19 m²	HODNIK 3	KERAMIKA
13/II	2.24 m²	DIZALO	KERAMIKA
14/II	3.87 m²	TEHNIČKI PROSTOR	KERAMIKA

319.67 m²	GBP:	2. KAT



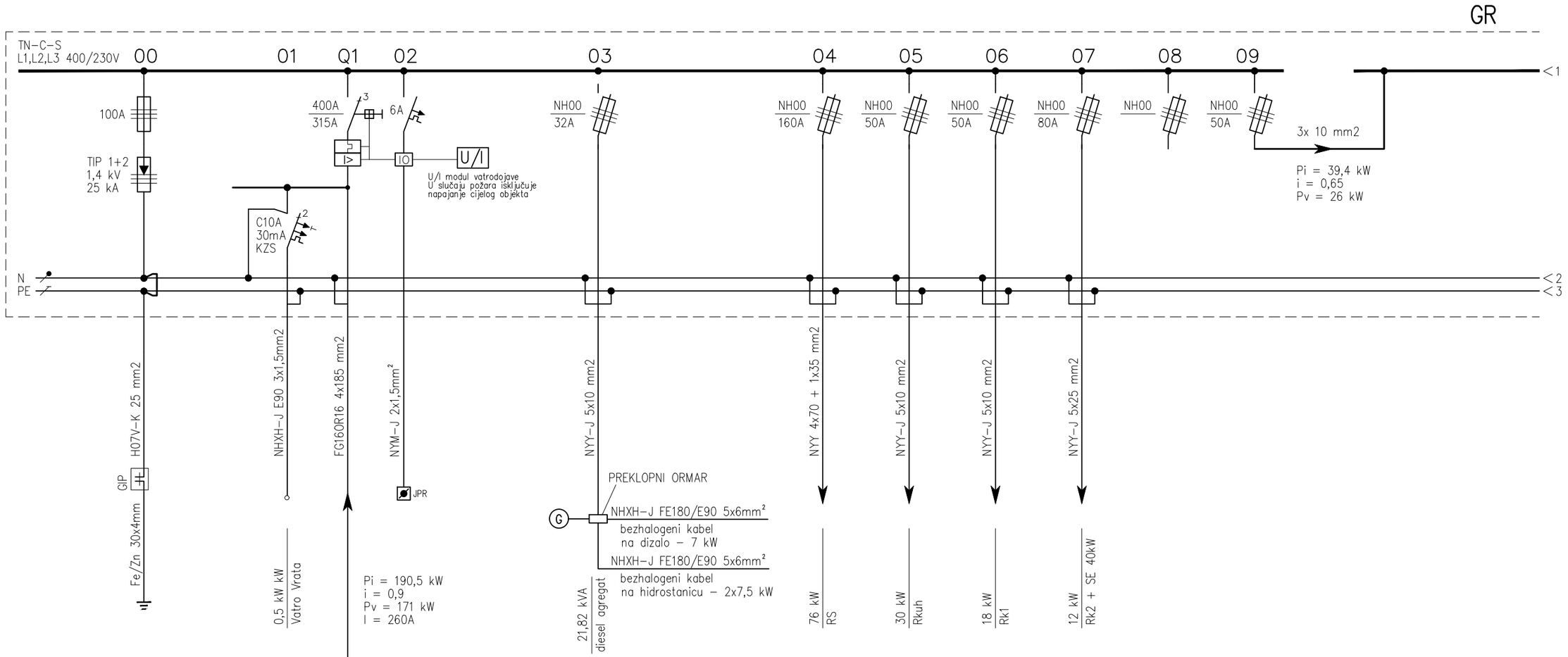
LEGENDA

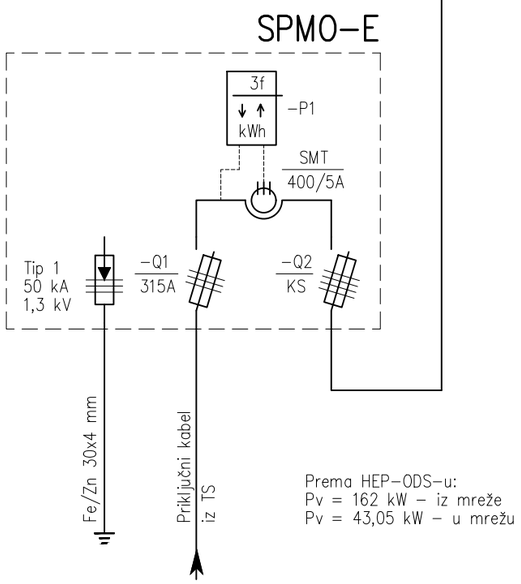
- RPG — Razdjelnik podnog grijanja NYM-J 3x1,5m + 1m
- V1 — Ventilator, 100 W, 230V
- V2 — Ventilator, 27 W, 230V uključivanje s rasvjetom
- V3 — Ventilator, 60 W, 230V
- V4 — Ventilator, 27 W, 230V uključivanje s rasvjetom
- V5 — Ventilator, 100 W, 230V
- Ventilokonvektorska kazetna jedinica DT voda - zrak H07RN-F 3x1,5mm², kabel se polaže od pripadajuće razdjelnice do svake unutarnje jedinice. LIYCY 5x0,75mm² do termostata prostorije.
- Unutarnja jedinica split sustava dizalice topline zrak/zrak Međuveza sa vanjskom jedinicom H07RN-F 4x1,5mm² (na krovu objekta)

SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo 1:100
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj	ELEKTROINSTALACIJE STROJARSKI DIO 2. KAT
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		Nadnevak 05. 2026. / List E.08

JEDNOPOLNA SHEMA GR

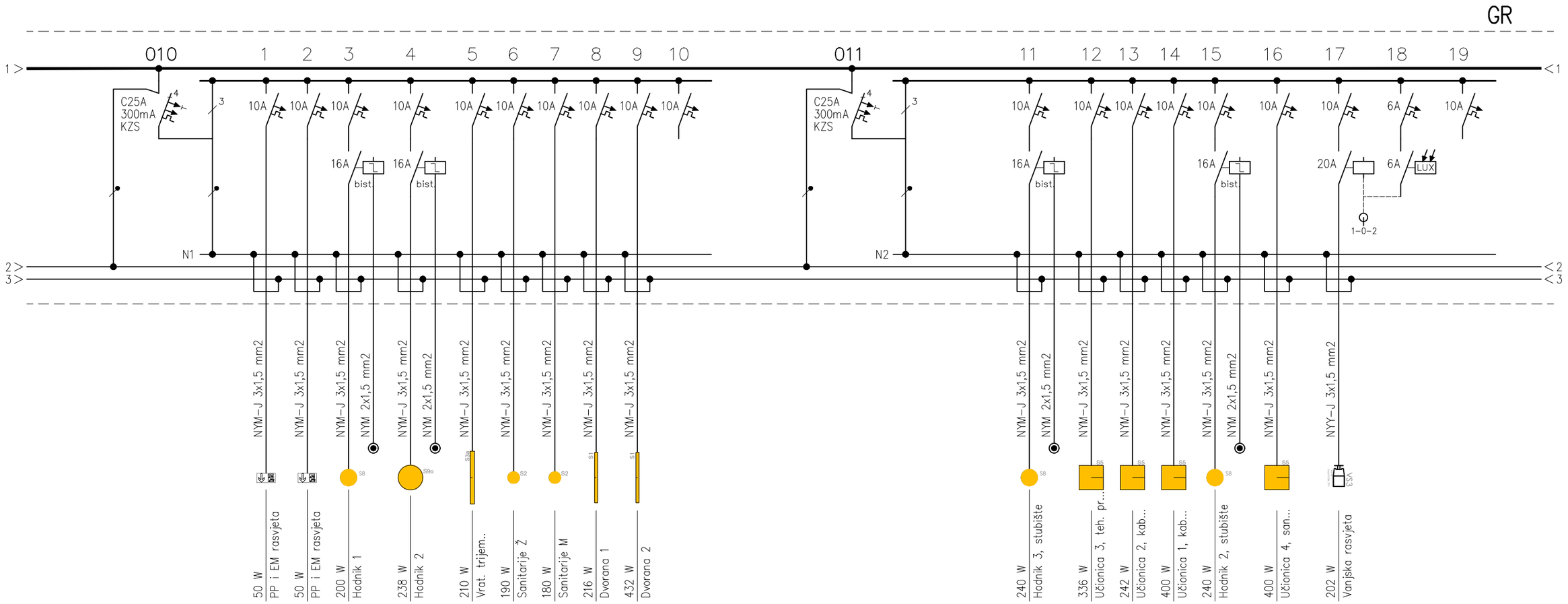




SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj JEDNOPOLNA SHEMA GR 1/5	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		List E.09

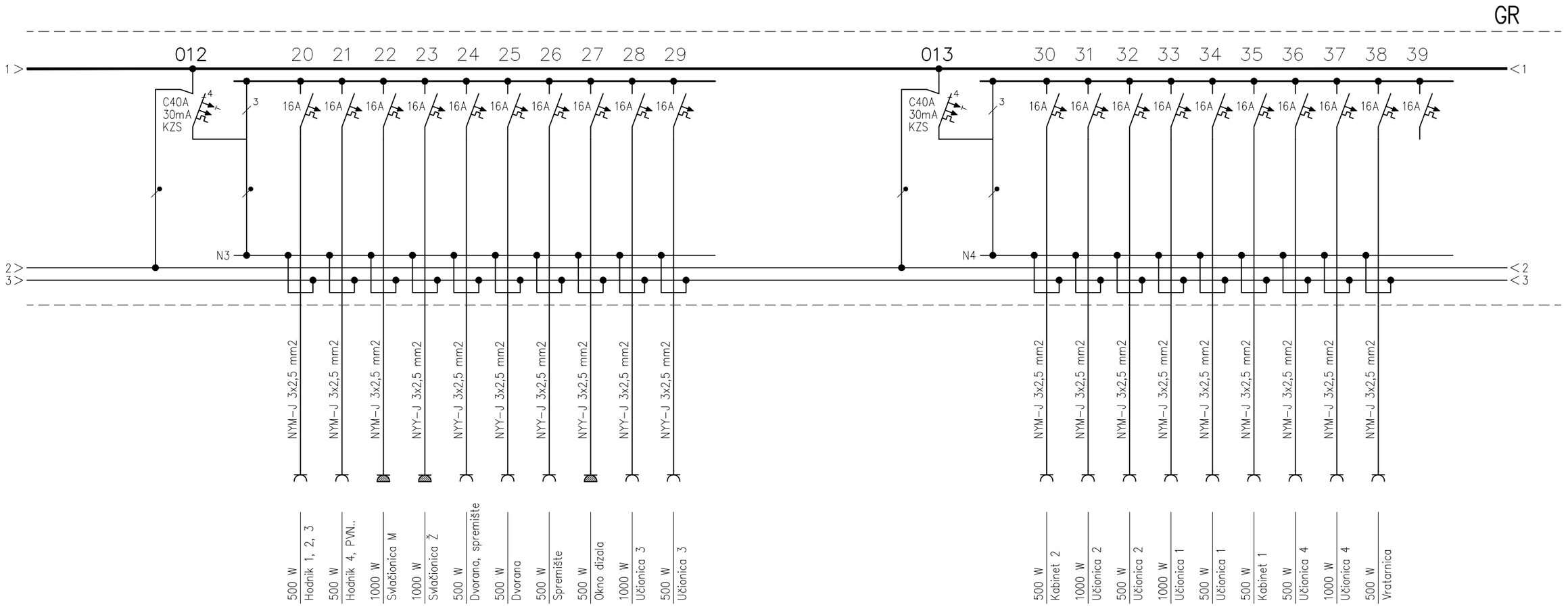
JEDNOPOLNA SHEMA GR



SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj JEDNOPOLNA SHEMA GR 2/5	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		List E.10

JEDNOPOLNA SHEMA GR

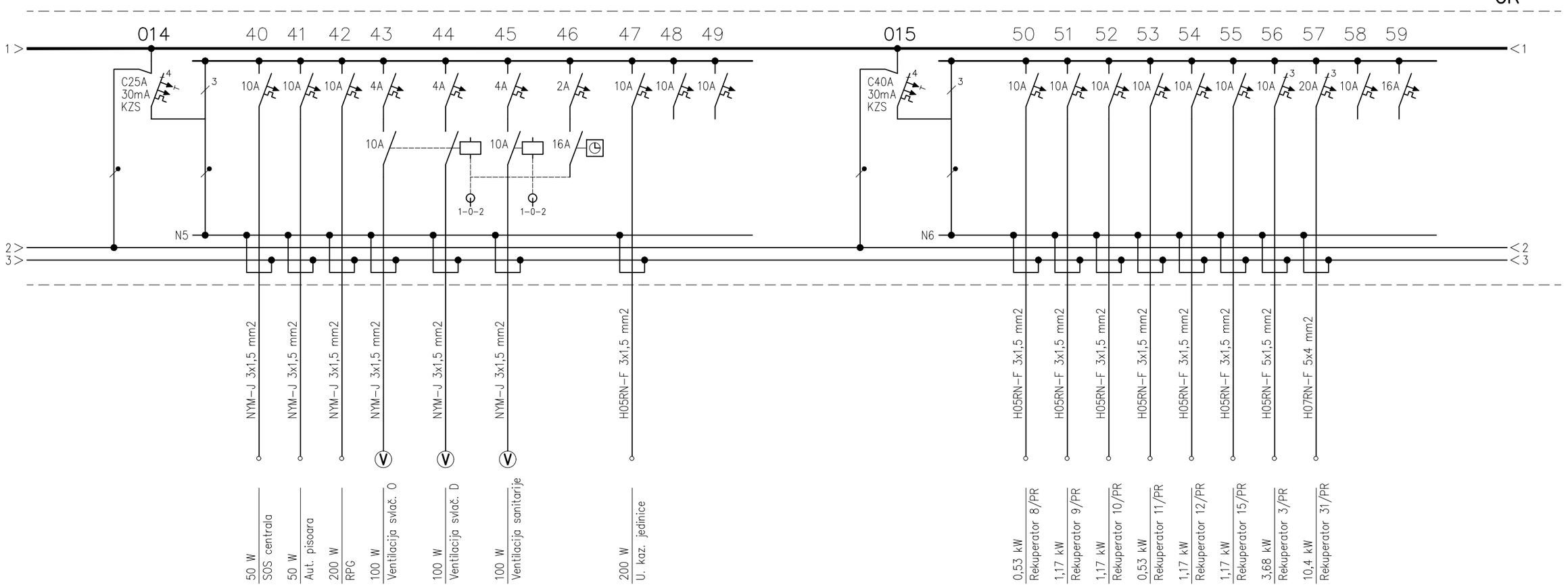


SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA		TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)		Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC		
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.		Sadržaj JEDNOPOLNA SHEMA GR 3/5	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.			List E.11

JEDNOPOLNA SHEMA GR

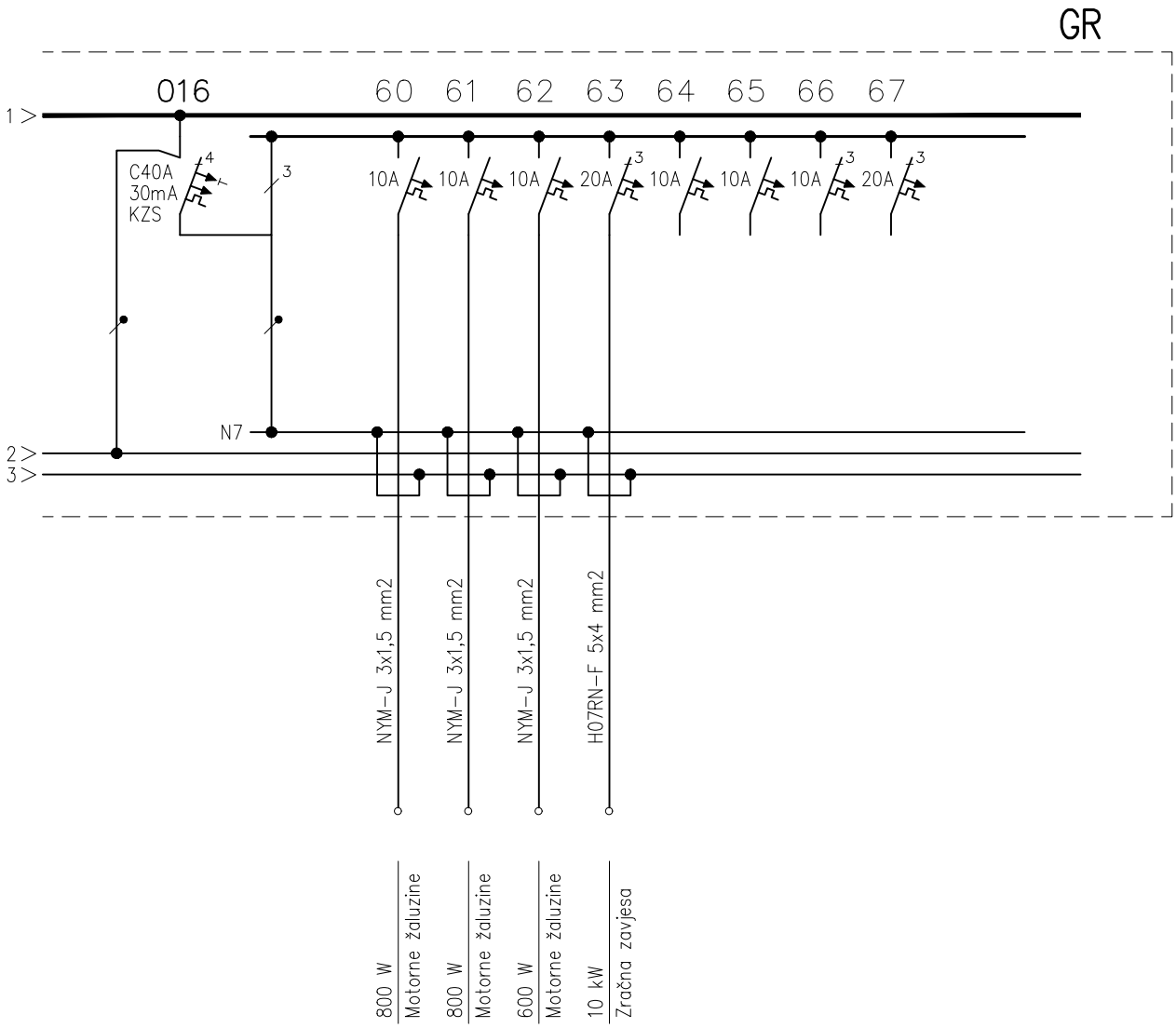
GR



SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj JEDNOPOLNA SHEMA GR 4/5	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		List E.12

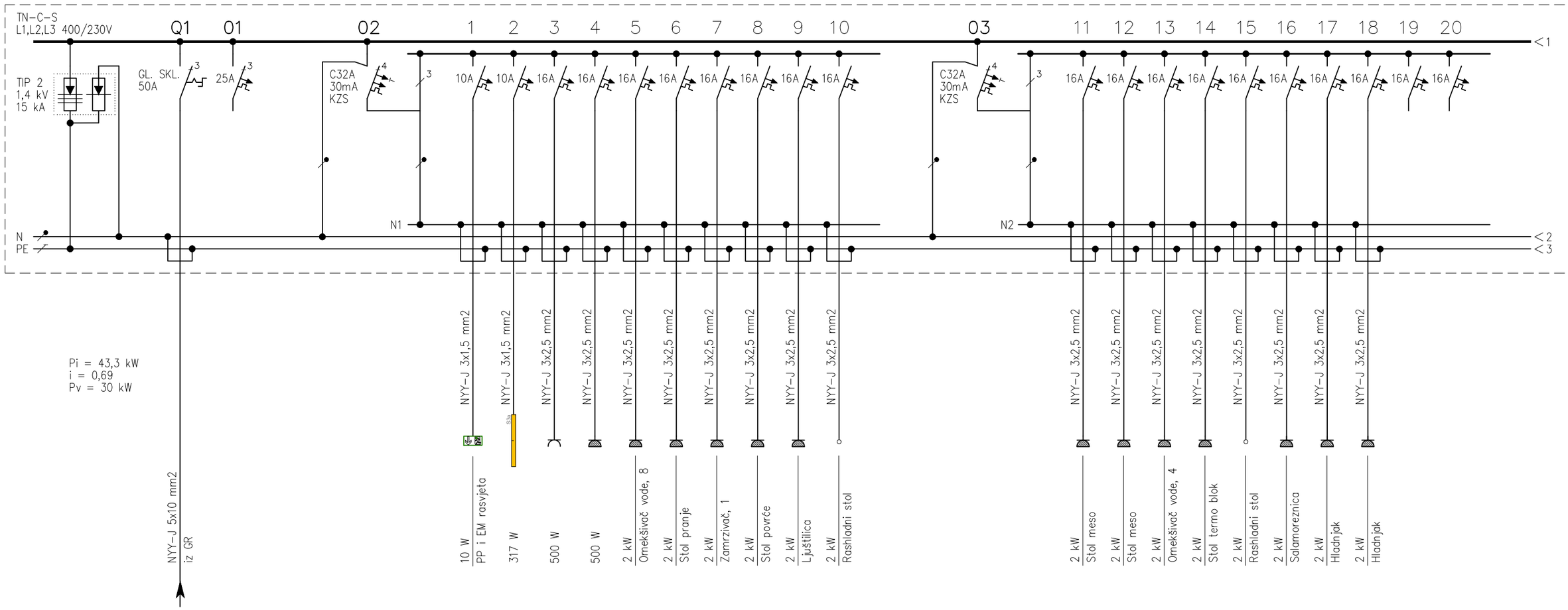
JEDNOPOLNA SHEMA GR



SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		Faza projekta: IZVEDBENI	Nadnevak 05. 2026.
Projektant: SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.		Sadržaj JEDNOPOLNA SHEMA GR 5/5	List E.13
Suradnik: DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.			

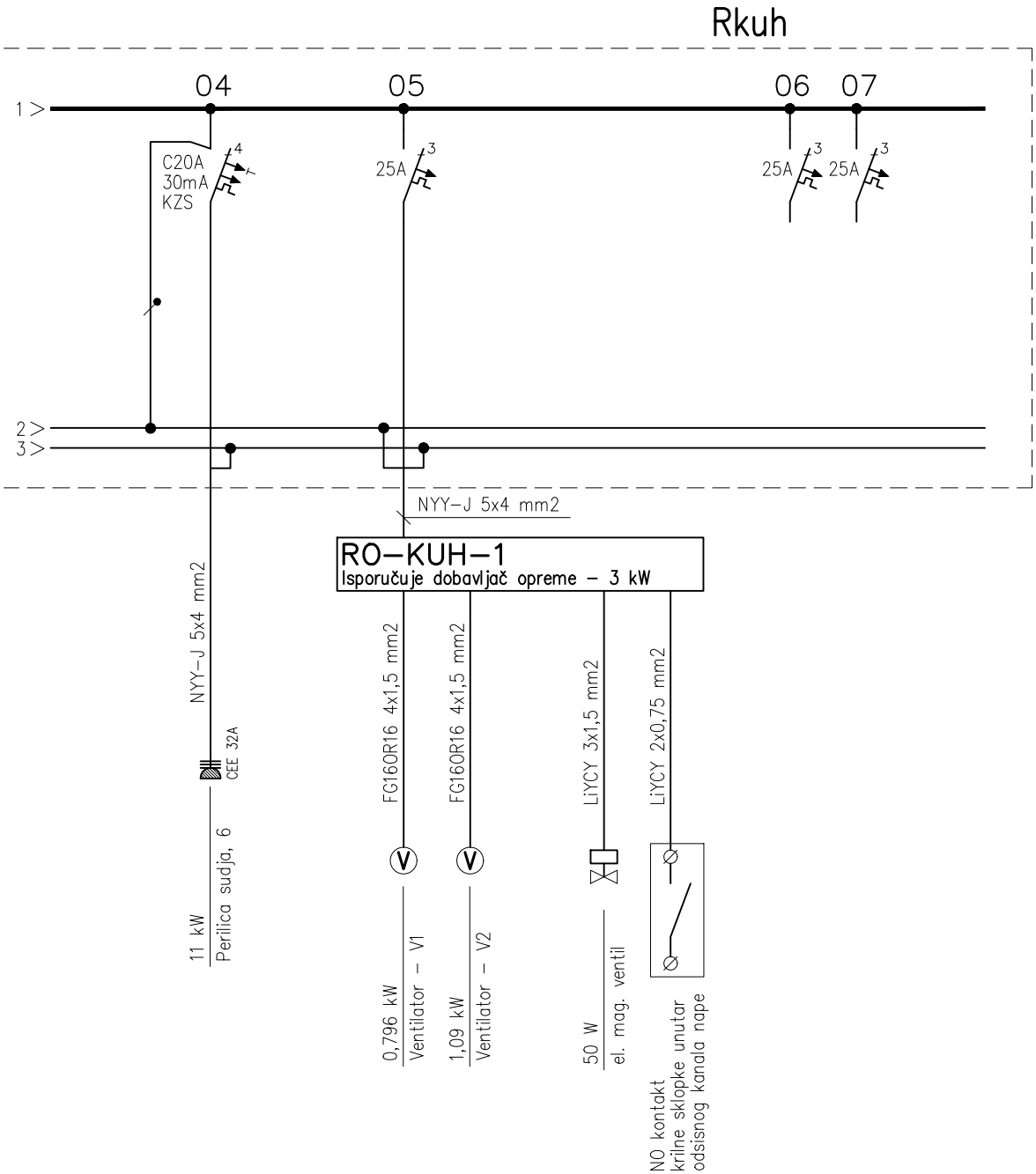
JEDNOPOLNA SHEMA Rkuh



SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA		TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)		Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC		
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI	Nadnevak 05. 2026.
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj JEDNOPOLNA SHEMA Rkuh 1/2		List E.14
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.			

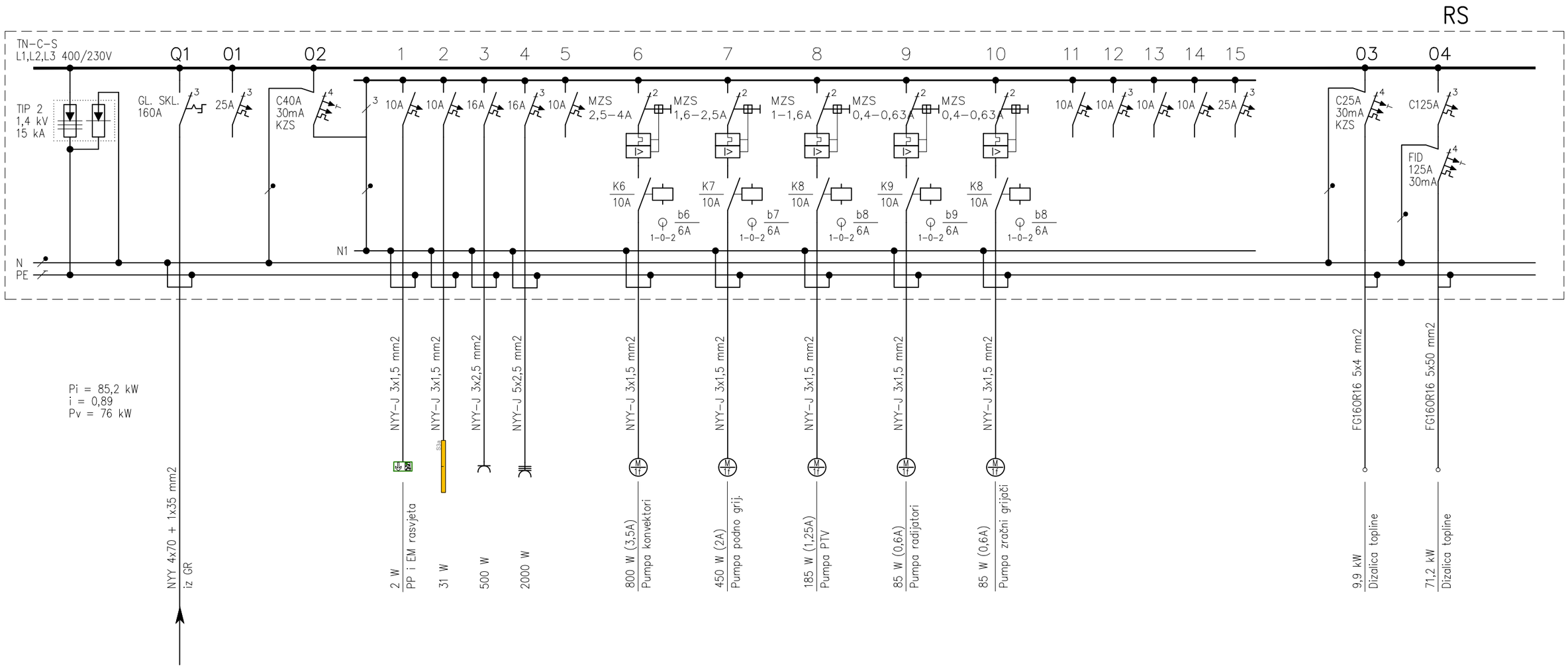
JEDNOPOLNA SHEMA Rkuh



SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj JEDNOPOLNA SHEMA Rkuh 2/2	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		List E.15

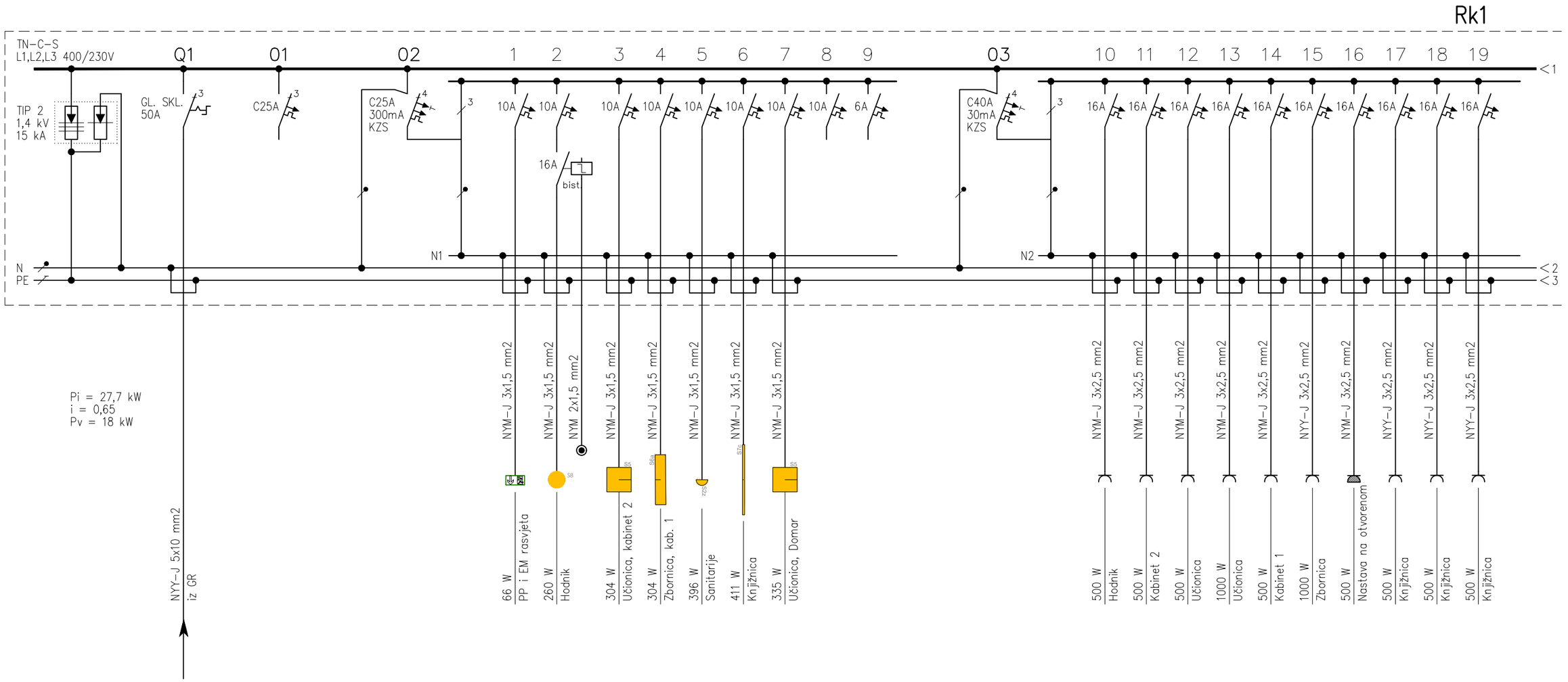
JEDNOPOLNA SHEMA RS



SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj JEDNOPOLNA SHEMA RS	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		List E.16

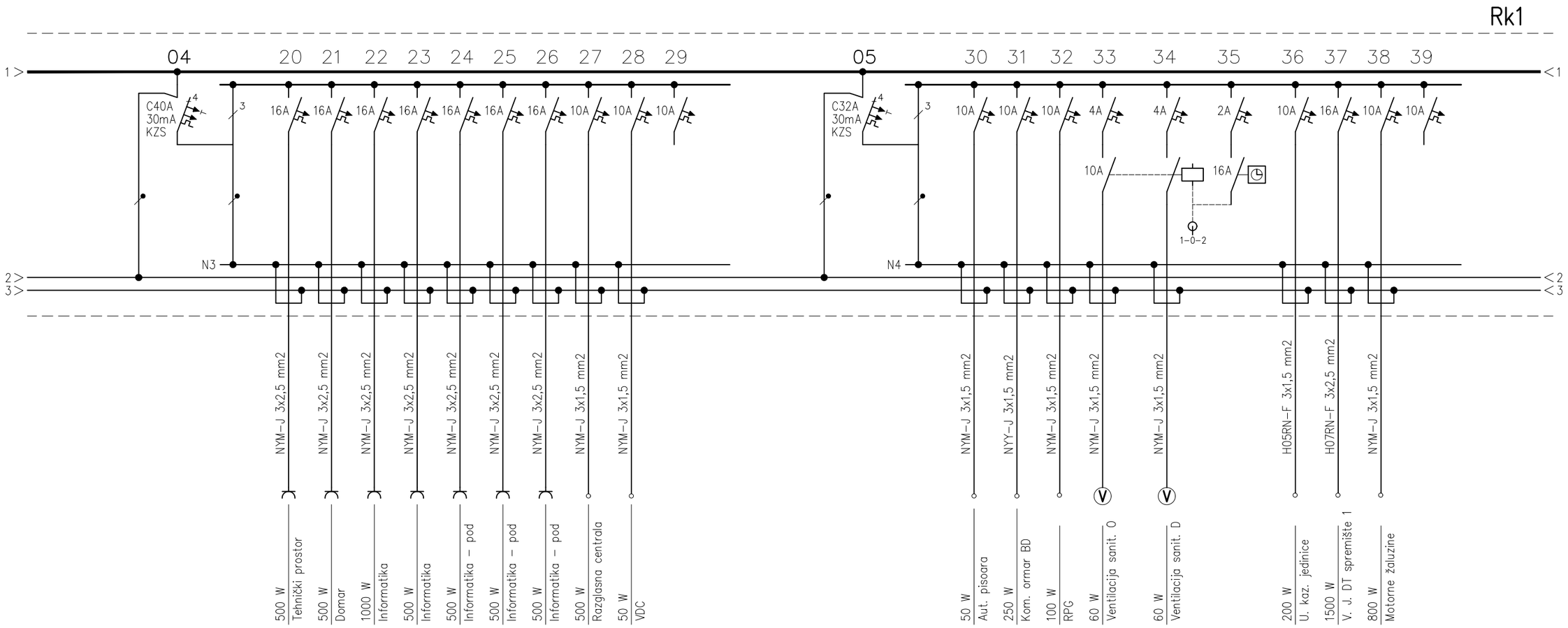
JEDNOPOLNA SHEMA Rk1



SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj JEDNOPOLNA SHEMA Rk1 1/3	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		List E.17

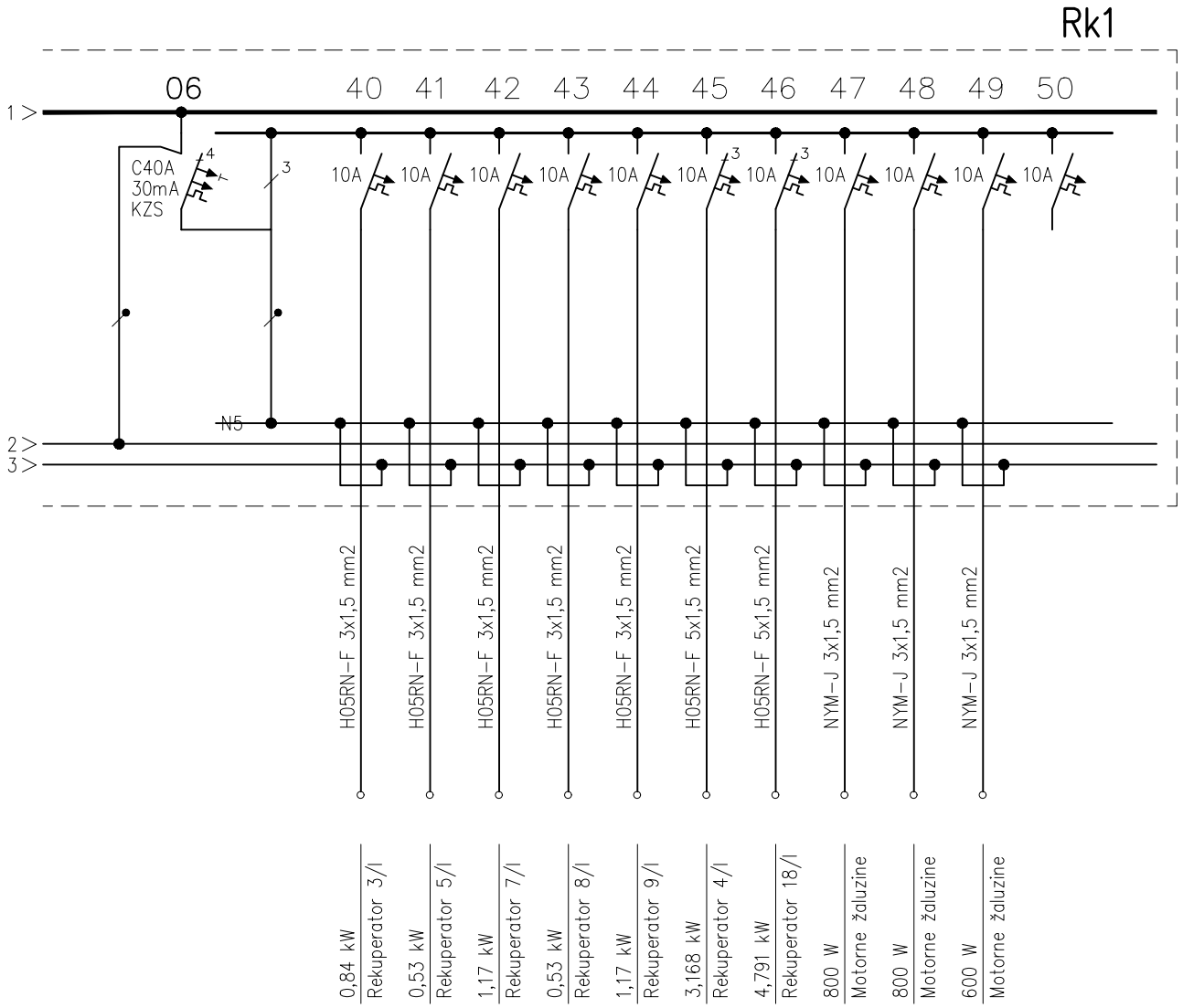
JEDNOPOLNA SHEMA Rk1



SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA		TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)		Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC		Nadnevak 05. 2026.
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		Faza projekta IZVEDBENI	
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.		Sadržaj JEDNOPOLNA SHEMA Rk1 2/3	List E.18
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.			

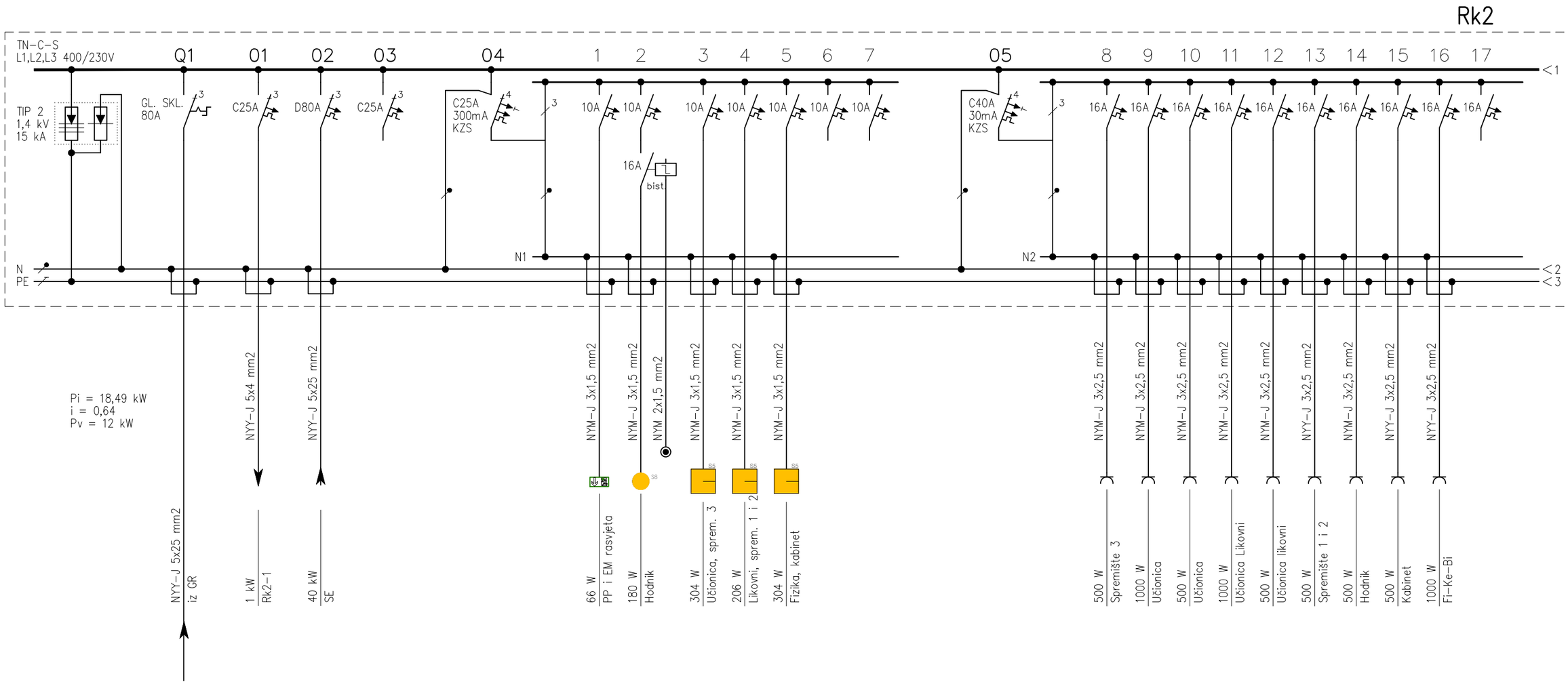
JEDNOPOLNA SHEMA Rk1



SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		Faza projekta: IZVEDBENI	Nadnevak 05. 2026.
Projektant: SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.		Sadržaj JEDNOPOLNA SHEMA Rk1 3/3	List E.19
Suradnik: DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.			

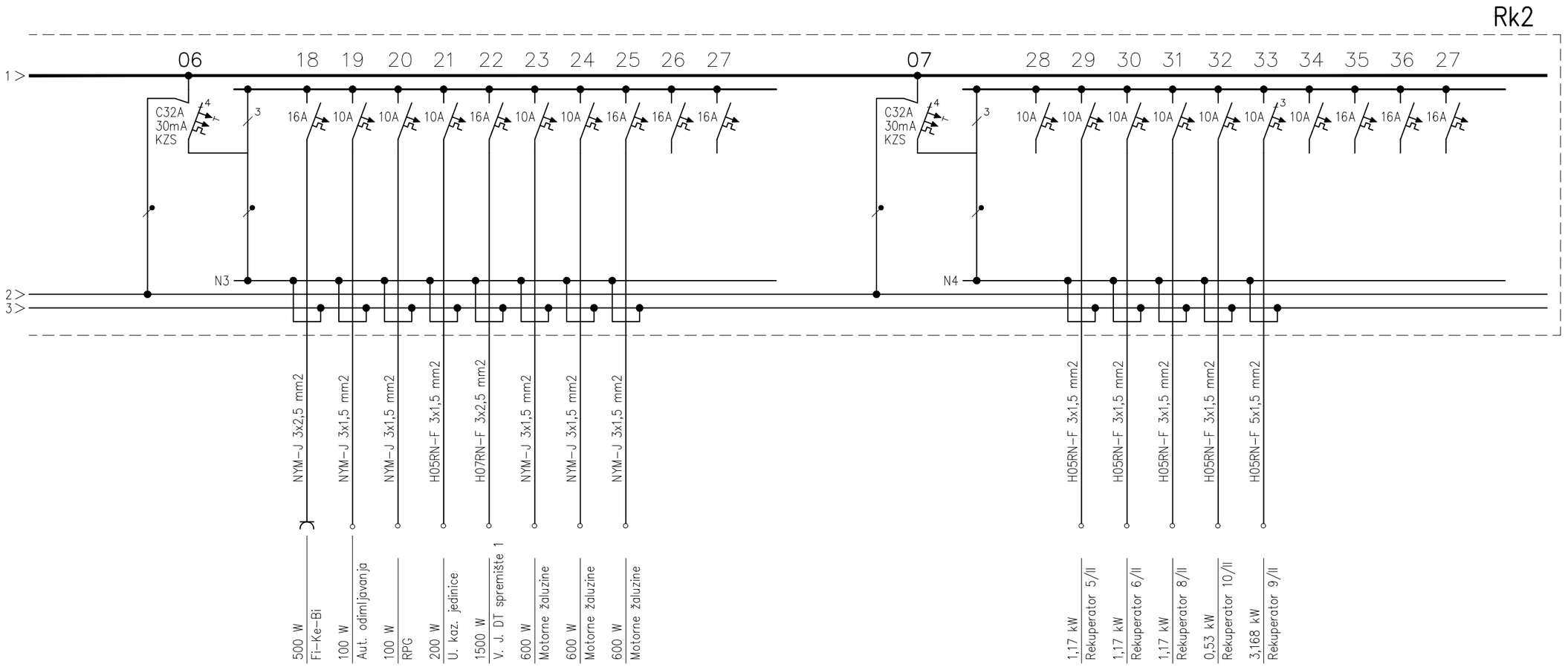
JEDNOPOLNA SHEMA Rk2



SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	Nadnevak 05. 2026.
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj JEDNOPOLNA SHEMA Rk2 1/2	List E.20
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		

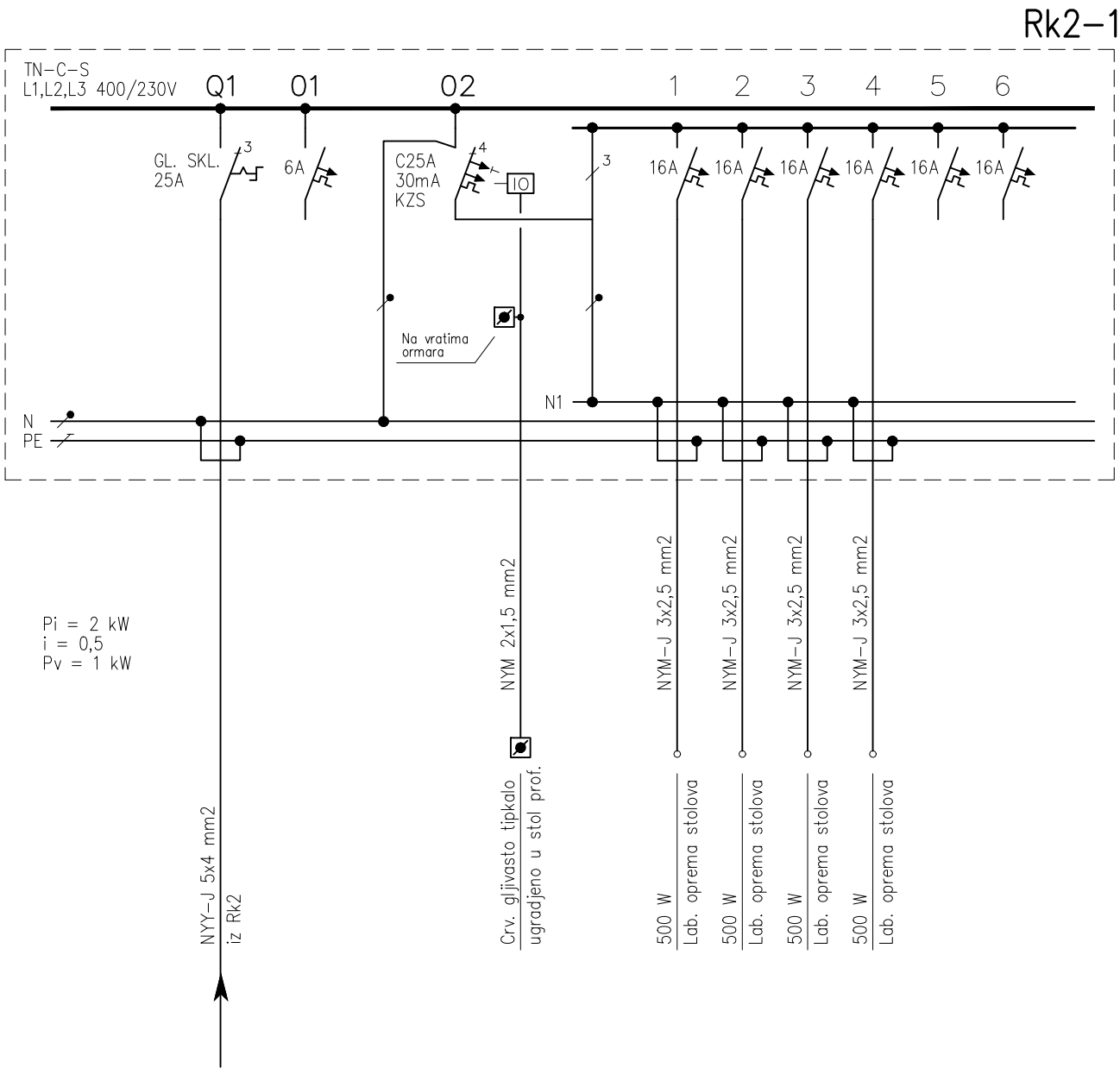
JEDNOPOLNA SHEMA Rk2



SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA		TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)		Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC		
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		Faza projekta: IZVEDBENI	Nadnevak 05. 2026.
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.		Sadržaj JEDNOPOLNA SHEMA Rk2 2/2	List E.21
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.			

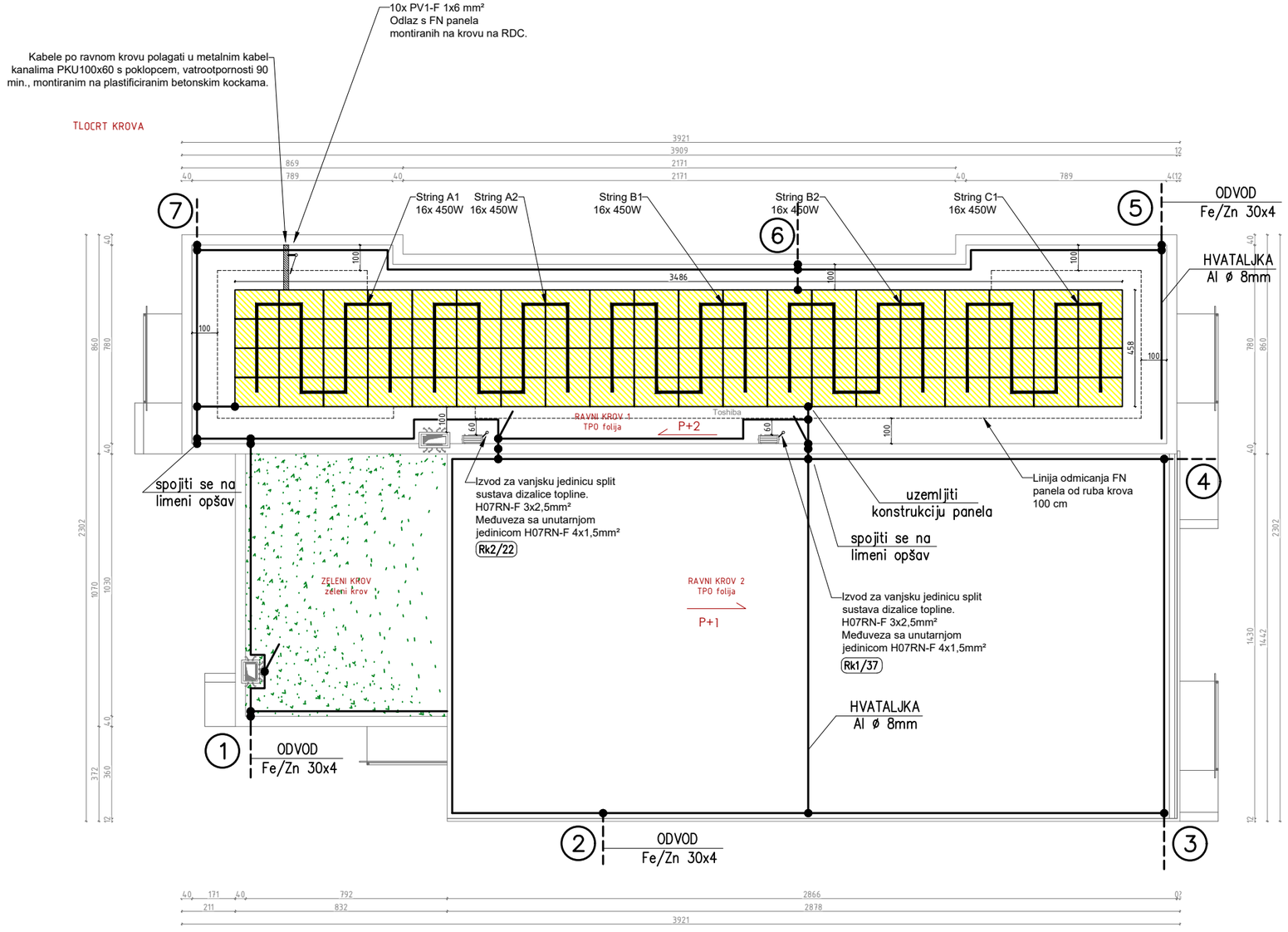
JEDNOPOLNA SHEMA Rk2-1



SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133
OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo 1:100
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		Faza projekta: IZVEDBENI	Nadnevak 05. 2026.
Projektant: SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.		Sadržaj JEDNOPOLNA SHEMA Rk2-1	
Suradnik: DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.			List E.22

ELEKTROINSTALACIJE KROV, SUSTAV LPS, SUNČANA ELEKTRANA



Trina TSM-450NEG9R.28 1724x1134x30		
Pm [W]	450	7200
Uo [V]	52,9000	846,40
In [A]	10,0900	
Broj panela	16	

NAPOMENE:

Nosivu potkonstrukciju FN panela spojiti na LPS sustav (gromobran) kabelom H07VV-K 16mm2.

Pokrov je od SIKA folije te nosivu konstrukciju FN panela učvrstiti anker vijcima kao "SikaRoof Anchor system"

Sve kabele po krovu polagati u metalnim kabel kanalima s poklopcem, vatrootpornosti 90 min., montiranim na plastificiranim betonskim kockama ili u UV otpornim el. inst. cijevima.

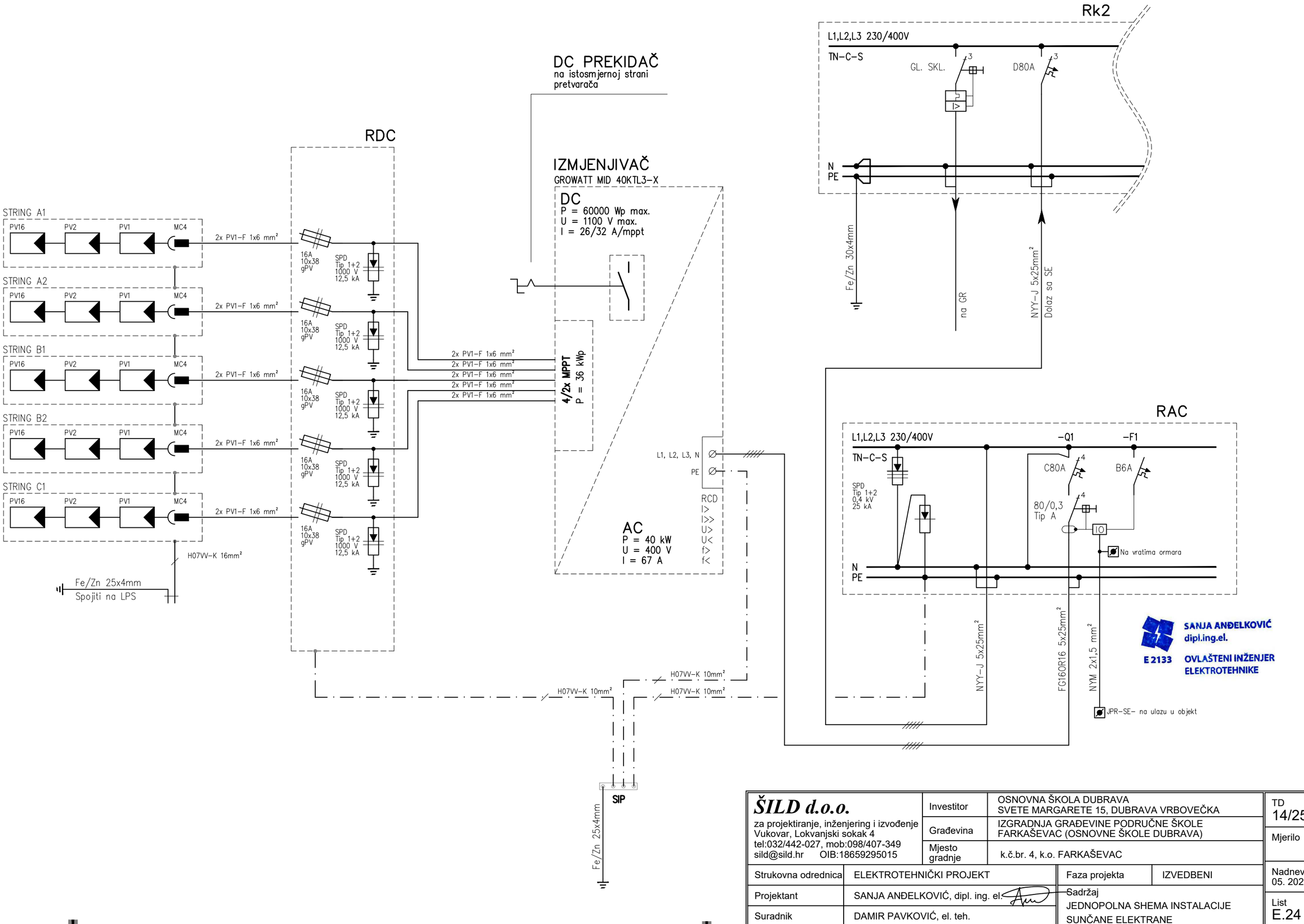
PV azimuth

Slope - kut panela na krovu = 4°
PV Azimuth = -14°
Broj FN panela na krovu: 80 kom.
Pv instaliranih panela = 36 kWp
Odabrani inverter: 40kW
Predvidiva godišnja proizvodnja = 36705 kWh

SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA		TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)		Mjerilo 1:200
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC		Nadnevak 05. 2026.
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.		Sadržaj	ELEKTROINSTALACIJE KROV, SUSTAV LPS, SUNČANA ELEKTRANA
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.			List E.23

JEDNOPOLNA SHEMA INSTALACIJE SUNČANE ELEKTRANE



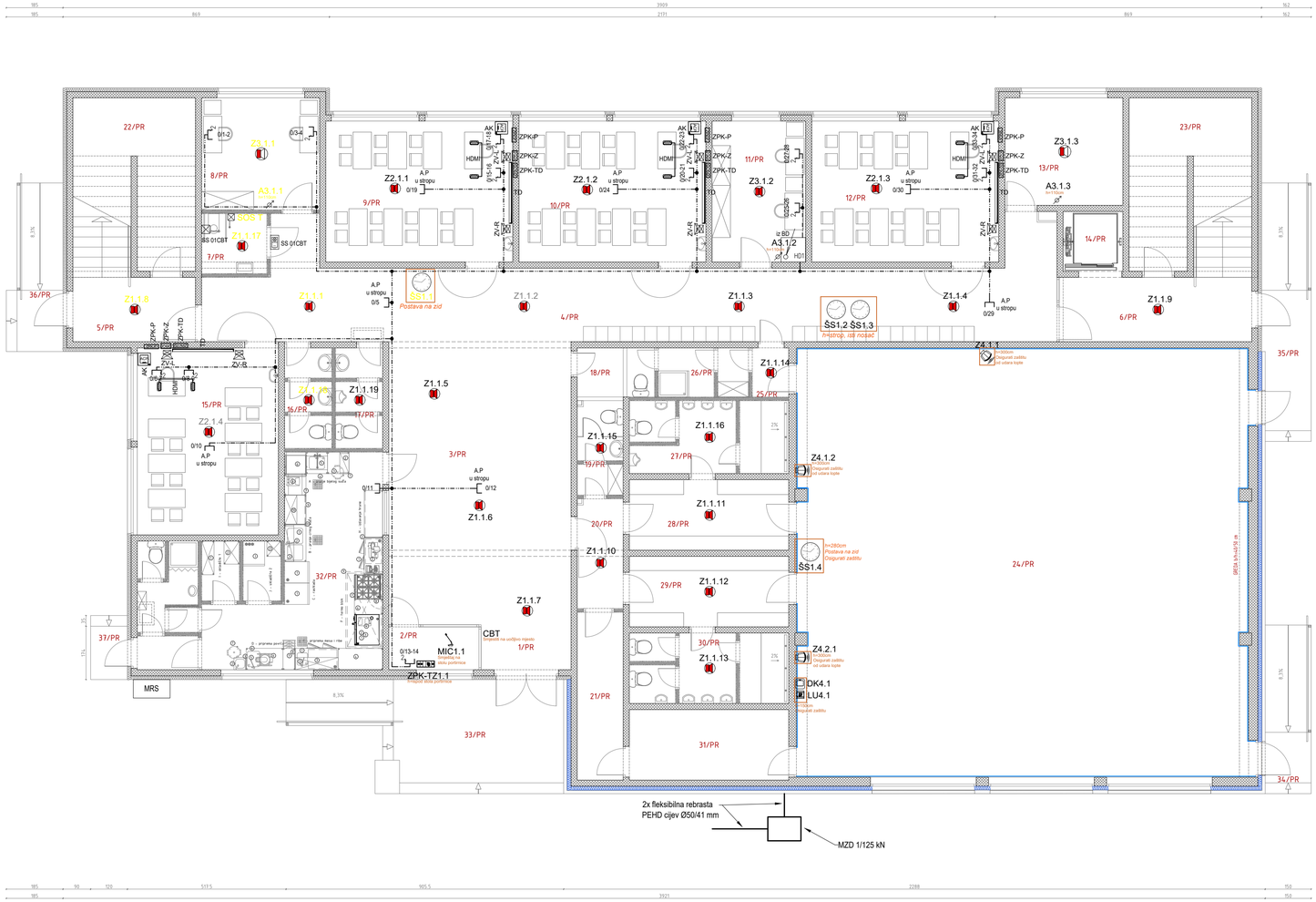
SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.	JEDNOPOLNA SHEMA INSTALACIJE SUNČANE ELEKTRANE	List E.24

TLOCRT PRIZEMLJA, mj. 1:100

PŠ FARKAŠEVAC - PRIZEMLJE

1/PR	4.32 m²	VJETROBRAN	KERAMIKA
2/PR	4.11 m²	VRATARNICA	KERAMIKA
3/PR	54.87 m²	BLAGOVAONICA+PVN	KERAMIKA
4/PR	72.05 m²	HODNIK 1	KERAMIKA
5/PR	8.40 m²	HODNIK 2	KERAMIKA
6/PR	13.19 m²	HODNIK 3	KERAMIKA
7/PR	4.15 m²	SANITARNI ČVOR INV.	KERAMIKA
8/PR	14.07 m²	KABINET 1	PVC
9/PR	28.06 m²	UČIONICA 1	PVC
10/PR	28.06 m²	UČIONICA 2	PVC
11/PR	14.03 m²	KABINET 2	PVC
12/PR	28.06 m²	UČIONICA 3	PVC
13/PR	13.51 m²	TEHNIČKI PROSTOR 1	KERAMIKA
14/PR	2.24 m²	DIZALO	KERAMIKA
15/PR	28.09 m²	UČIONICA 4	PVC
16/PR	4.65 m²	SANITARNI ČVOR Ž.	KERAMIKA
17/PR	4.65 m²	SANITARNI ČVOR M.	KERAMIKA
18/PR	2.40 m²	TEHNIČKI PROSTOR 2	KERAMIKA
19/PR	4.39 m²	SAN. ČVOR+GARDEROBA SPREMAČICA	KERAMIKA
20/PR	5.32 m²	HODNIK 4	KERAMIKA
21/PR	8.21 m²	OPĆE GOSPODARSKO SPREMIŠTE	KERAMIKA
22/PR	21.49 m²	PROSTOR ZA OTPAD	KERAMIKA
23/PR	21.49 m²	SPREMIŠTE	KERAMIKA
24/PR	204.36 m²	SPORTSKA DVORANA	PARKET
25/PR	1.90 m²	HODNIK 5	KERAMIKA
26/PR	5.90 m²	SAN. ČVOR+GARDEROBA NASTAVNIKA	KERAMIKA
27/PR	11.68 m²	SAN. ČVOR+PRAONICA M.	KERAMIKA
28/PR	11.96 m²	SVLAČIONICA M.	KERAMIKA
29/PR	11.96 m²	SVLAČIONICA Ž.	KERAMIKA
30/PR	11.20 m²	SAN. ČVOR+PRAONICA Ž.	KERAMIKA
31/PR	11.96 m²	SPREMIŠTE SPRAVA	KERAMIKA
32/PR	40.81 m²	KUHINJA	KERAMIKA
33/PR	25.85 m²	TRIJEM+RAMPA ZA INV.	KERAMIKA
34/PR	7.90 m²	PODEST+RAMPA ZA INV. 1	KERAMIKA
35/PR	12.96 m²	PODEST+RAMPA ZA INV. 2	KERAMIKA
36/PR	8.60 m²	PODEST+RAMPA ZA INV. 3	KERAMIKA
37/PR	2.50 m²	PODEST ZA KUHINJU	KERAMIKA
769.46 m²	GBP:	PRIZEMLJE	

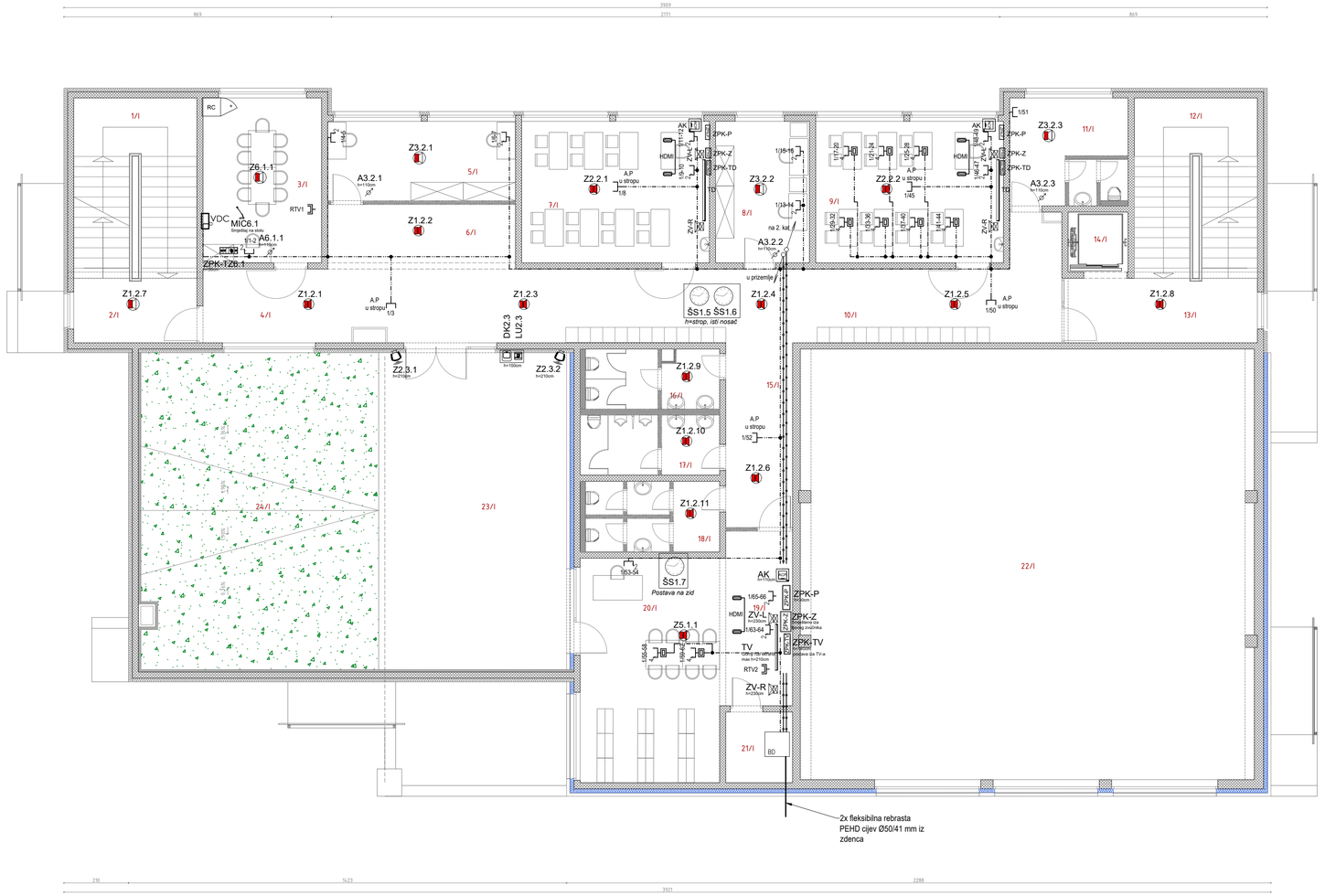


SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo 1:100
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.	SLABA STRUJA PRIZEMLJE	List E.25

TLOCRT 1. KATA, mj. 1:100

PŠ FARKAŠEVAC – 1. KAT			
1/I	22.65 m²	STUBIŠTE 1	KERAMIKA
2/I	8.40 m²	HODNIK 1	KERAMIKA
3/I	20.64 m²	ZBORNICA	PVC
4/I	9.72 m²	HODNIK 2	KERAMIKA
5/I	15.74 m²	KABINET 1	PVC
6/I	12.78 m²	VIŠENAMJ. PROŠ. HODNIKA	KERAMIKA
7/I	28.06 m²	UČIONICA	PVC
8/I	14.03 m²	KABINET 2	PVC
9/I	28.06 m²	INFORMATIKA	PVC
10/I	59.58 m²	HODNIK+GARDEROBA	KERAMIKA
11/I	12.72 m²	DOMAR+SAN. TEH. OSOBLJA	KERAMIKA
12/I	22.65 m²	STUBIŠTE 2	KERAMIKA
13/I	13.19 m²	HODNIK 3	KERAMIKA
14/I	2.24 m²	DIZALO	KERAMIKA
15/I	12.91 m²	HODNIK 4	KERAMIKA
16/I	8.02 m²	SANITARNI ČVOR Ž.	KERAMIKA
17/I	8.59 m²	SANITARNI ČVOR M.	KERAMIKA
18/I	9.12 m²	SANITARNI ČVOR NAST.	KERAMIKA
19/I	12.42 m²	PREDPROSTOR	PVC
20/I	34.03 m²	KNJIŽNICA+PROSTOR KNJIŽNIČARA	PVC
21/I	4.99 m²	TEHNIČKI PROSTOR	KERAMIKA
22/I	205.98 m²	ZRAČNI PROSTOR DVORANE	-
23/I	62.63 m²	NASTAVA NA OTVORENOM	KERAMIKA
24/I	79.07 m²	NASTAVA U PRIRODI	ZELENI KROV
440.17 m²	GBP:	1. KAT	



PODNA KUTIJA 16 MODULA
- 4x šuko utičnica
- 4x RJ45

SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo 1:100
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.	SLABA STRUJA 1. KAT	List E.26

TLOCRT 2. KATA, mj. 1:100

PŠ FARKAŠEVAC - 2. KAT			
1/II	22.65 m²	STUBIŠTE 1	KERAMIKA
2/II	8.40 m²	HODNIK 1	KERAMIKA
3/II	9.93 m²	SPREMIŠTE 1	PVC
4/II	5.75 m²	SPREMIŠTE 2	PVC
5/II	28.06 m²	LIKOVNI+GLAZBENI+TEH.	PVC
6/II	28.06 m²	UČIONICA	PVC
7/II	14.03 m²	SPREMIŠTE 3	PVC
8/II	28.06 m²	FIZIKA+KEMIJA+BIOLOGIJA	PVC
9/II	69.30 m²	HODNIK 2	KERAMIKA
10/II	13.51 m²	KABINET	PVC
11/II	22.65 m²	STUBIŠTE 2	KERAMIKA
12/II	13.19 m²	HODNIK 3	KERAMIKA
13/II	2.24 m²	DIZALO	KERAMIKA
14/II	3.87 m²	TEHNIČKI PROSTOR	KERAMIKA

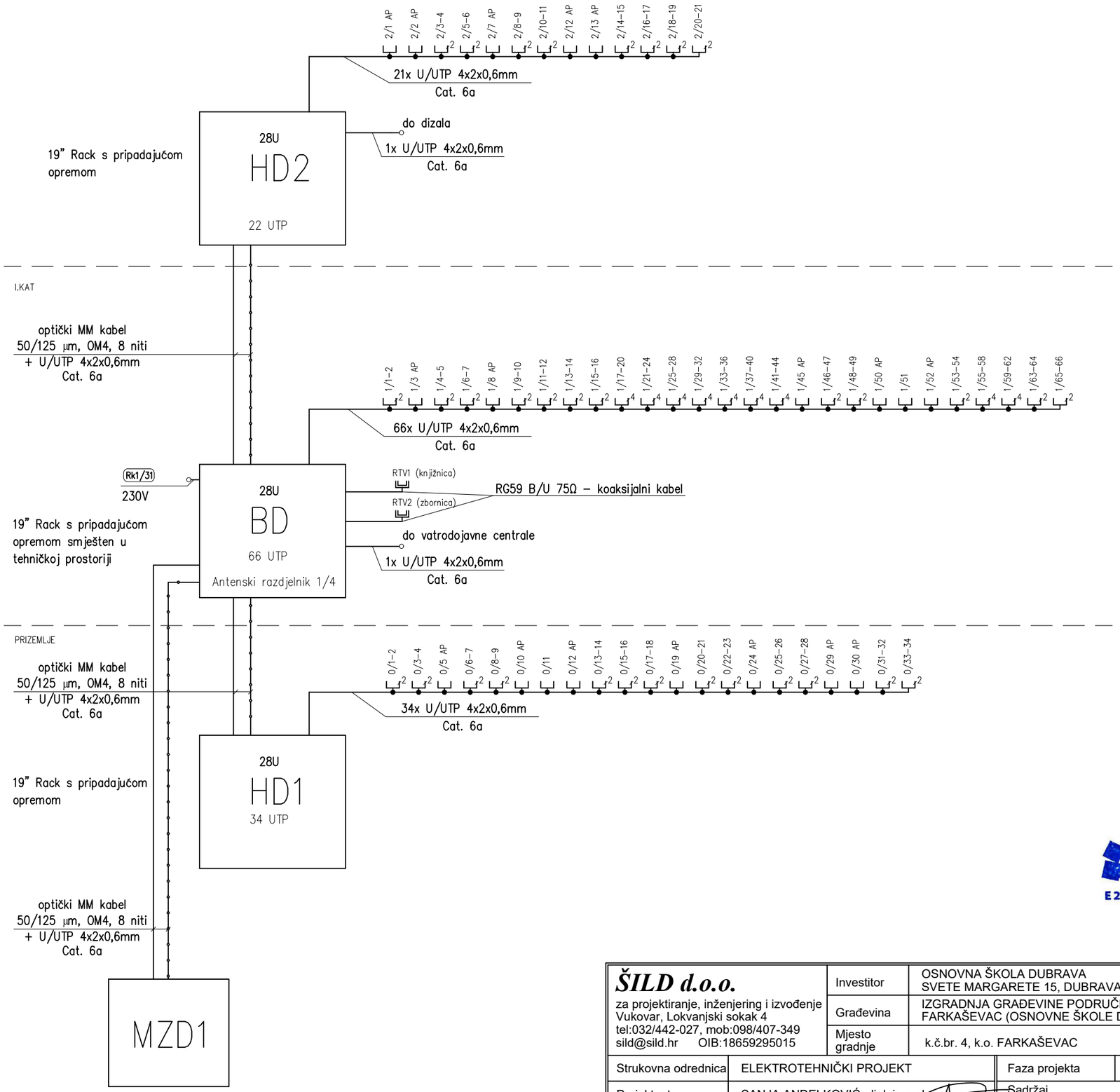
319.67 m²	GBP:	2. KAT



SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo 1:100
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.	SLABA STRUJA 2. KAT	List E.27

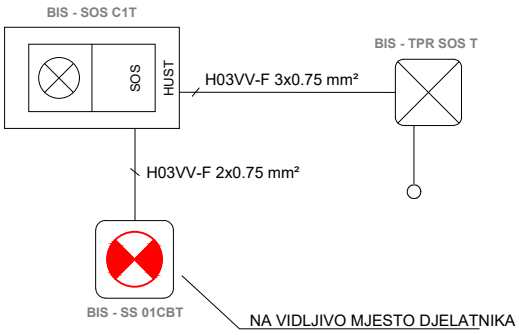
Shema strukturnog kabliranja



SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj SHEMA STRUKTURNOG KABLIRANJA	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		List E.28

Shema SOS sustava



LEGENDA

BIS-SOS C1 T - SOS centrala (iznad vrata wc-a)

BIS TPR-SOS T - Pozivno-razriješno potezno tipkalo (u wc-u uz školjku)

BIS-SS 01CBT - Signalna svjetiljka

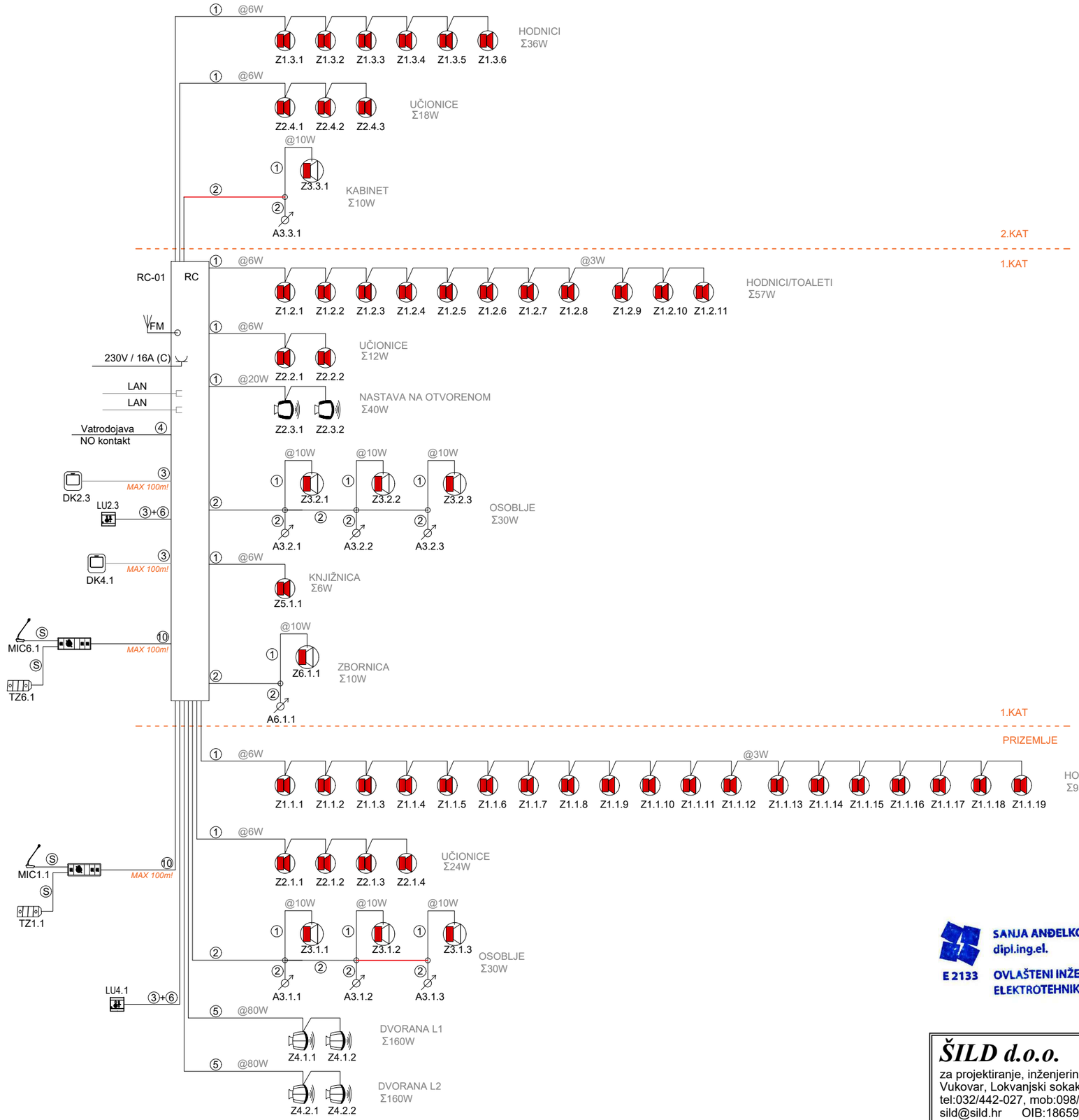
UPUTSTVO ZA INSTALACIJU:

- razvod u standardnim podžbuknim cijevima
- BIS-SOS C1T montiramo u podžbuknu kutiju TEM ili VIMAR 4 mod vertikalno iznad vrata WC-a
- BIS - TPR SOS T montiramo u razvodnu kutiju Ø60 mm na visinu 200 cm od poda
- BIS - SS 01CB T montiramo u razvodnu kutiju Ø60 mm u vidljivo područje djelatnika

SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj SHEMA SOS SUSTAVA	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		List E.29

Blok shema ozvučenja



LEGENDA

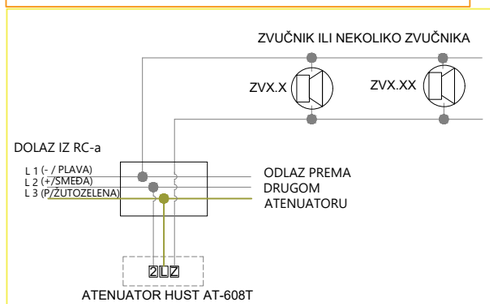
RC	- CENTRALA OZVUČENJA tlocrtne dimenzije 600x600mm
	- UGRADNI ZVUČNIK HUST CM6T otvor za ugradnju 186mm / dubina 75mm
	- UGRADNI ZVUČNIK HUST CMX20T otvor za ugradnju 223mm / dubina 90mm
	- NADGRADNI ZVUČNIK HUST DESONO EX-S6 dimenzije: 349x217x220mm
	- NADGRADNI ZVUČNIK HUST MASK 4CT dimenzije: 144x144x238mm
	- LOKALNI AUDIO ULAZ WP225 postava u duboku kutiju Ø68mm
	- ZIDNI ATENUATOR AT608T postava u kutiju Ø60mm
	- POZIVNI MIKROFON BIAMP NPX
	- ZIDNI DIGITALNI KONTROLER TEC-X2000 postava u duboku kutiju Ø68mm
	- ZIDNA PRIKLJ. KUTIJA MIC I TIPKALA ZVONA, 9 MODULA: DIN-5, XLR(combo), 2xRJ45
	- TASTER ZVONA 4 tipke

LAN - potrebno osigurati računalo za upravljanje sustavom

KABELI

① - Kabel zvučnički 2x1.5mm² BLS215
② - Kabel zvučnički 3x1.5mm² PC3G15
③ - Kabel S/FTP CAT6
④ - Kabel vatrodojavni JB-H(St)H 2x2x0,8 E30
⑤ - Kabel zvučnički MARINE 2x1.5mm² H07BQF, vanjski
⑥ - Kabel mikrofonski MC305
⑩ - Kabel tasterski/mikrofonski 3xS/FTP+MC305
Ⓢ - Kabel sistemski (ne polaže se)

NAPOMENA:
- Ako se zvučnici postavljaju na 100V, pojedine snage su definirane na linijama (npr. @10W)
- Ostaviti 3 m kabela za spoj centrale, izvod na 30 cm od poda
- Visinu montaže atenuatora, lokalnih ulaza i digitalnih kontrolera uskladiti s ostalim elementima elektro opreme
- Potrebno prilagoditi antenski radio sustav za prijem FM i DAB signala



SPOJNA SHEMA RAZVODNE KUTIJE ATENUATORA - SPOJ SA PRISILOM

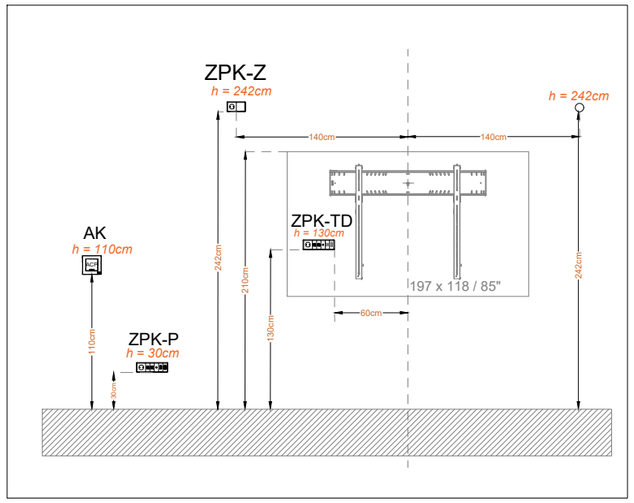
SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	Nadnevak 05. 2026.
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj BLOK SHEMA OZVUČENJA	List E.30
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		

Tipske blok sheme i detalj multimedije

UČIONICE

DETALJ: TOUCH DISPLAY 86"



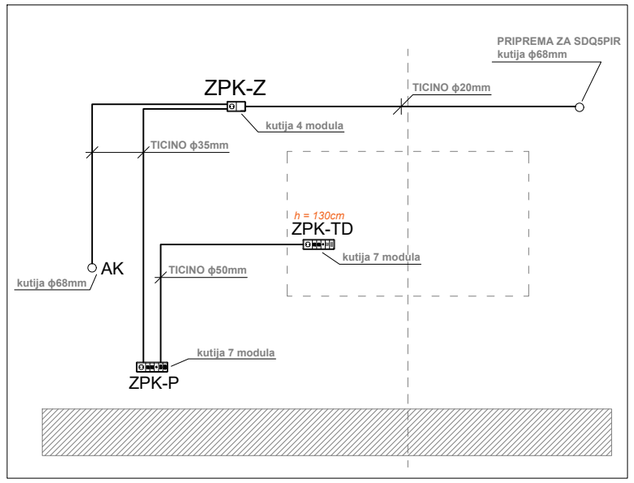
PRIKLJUČNI TERMINALI UČIONICE:

ZPK-P
- PRIKLJUČNO MJESTO PREDAVAČA:
- 1 x ŠUKO PRIKLJUČNICA 230V
- 2 x RJ45
- 1 x AUDIO 3,5mm TRS
- 1 x USB tip A
- 1 x HMDI
h= 30cm na zidu iza predavača

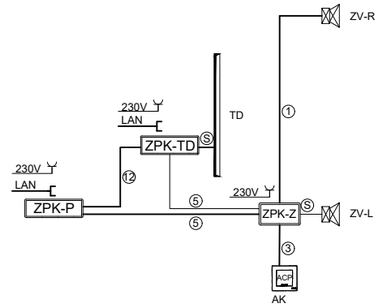
ZPK-TD
- PRIKLJUČNO MJESTO TOUCH DISPLAYA:
- 1 x ŠUKO PRIKLJUČNICA 230V
- 1 x HMDI (PROLAZ KABELA KROZ SLJEPAC)
- 2 x RJ45
- 1 x AUDIO 3,5mm TRS
- 1 x USB tip B 3.0 (PROLAZ KABELA KROZ SLJEPAC)
h= 130cm na zidu iza monitora
60cm u lijevo od simetrale monitora, gledano u monitor

ZPK-Z
- PRIKLJUČNO MJESTO ZVUČNIKA:
- 1 x ŠUKO PRIKLJUČNICA 230V
- PROLAZ KABELA KROZ SLJEPAC
h= 242cm na zidu
140cm u lijevo od simetrale monitora, gledano u monitor

DETALJ: KANALICE I IZVODI



TIPSKA SHEMA KABLIRANJA PAMETNE PLOČE:



LEGENDA

- NADGRADNI AKTIVNI ZVUČNIK HUST SDQ5PIR
- ZIDNI AUDIO KONTROLER ACPL postava u kutiju Ø68mm
- ZPK-Z - ZIDNA PRIKLJUČNA KUTIJA ZVUČNIKA 4 modula moduli: 230V, 2x prolaz kabela
- ZPK-P - ZIDNA PRIKLJUČNA KUTIJA PREDAVAČA 7 modula moduli: 230V, RJ45, 3.5 TRS, HDMI, USB-A
- ZPK-TD - ZIDNA PRIKLJUČNA KUTIJA TOUCH DISPLAYA 7 modula moduli: 230V, 2x RJ45, 3.5 TRS, HDMI prolaz, USB-B prolaz
- KINDERMANN TOUCH DISPLAY 86", dimenzije: 1968x88x1173mm, masa: 65 kg

KABELI

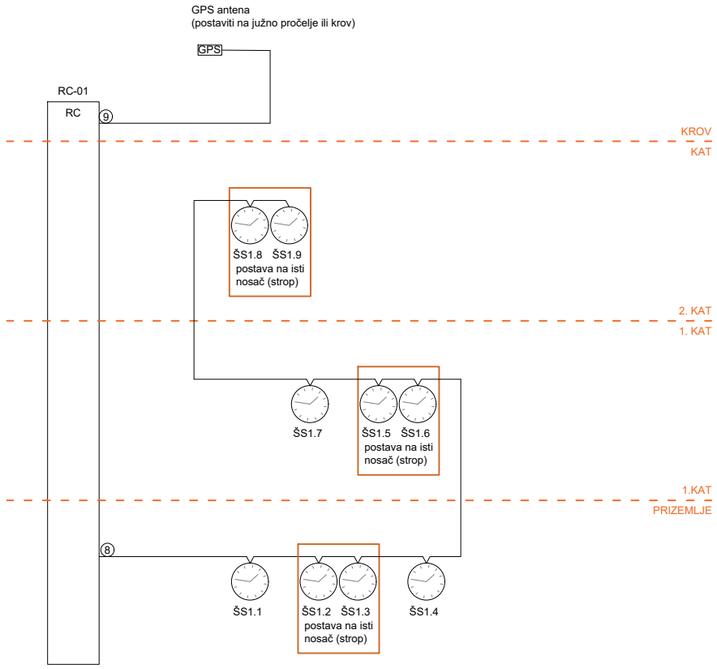
① - Kabel zvučnički 2x1.5mm², BLS215
③ - Kabel mrežni S/FTP CAT6
⑤ - Kabel mikrofonski, MC305
⑫ - HQ HDMI Kabel C-HM/HM/PRO + HQ USB Kabel C–USB3/AB–15
(A strana USB kabela se spaja na TEM USB modul)
Ⓢ - Kabel Sistemski (ne polaže se)

NAPOMENA:
- USB kabeli polažu se određenom orijentacijom:
B/A USB kabeli - B: strana touch displaya, A: strana priključka predavača

SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	Nadnevak 05. 2026.
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj	TIPSKE BLOK SHEME I DETALJMULTIMEDIJE
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		List E.31

Blok shema centralnog školskog sata i shema spajanja



LEGENDA

RC - CENTRALA OZVUČENJA tlocrtne dimenzije 600x600mm

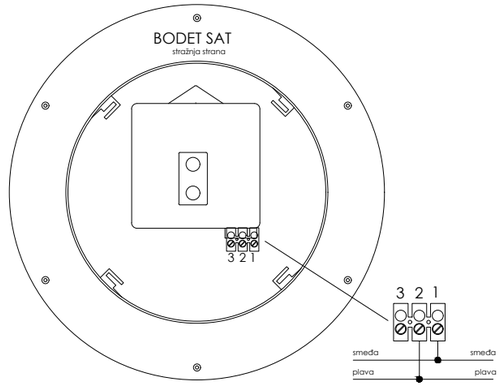
- NADGRADNI ŠKOLSKI SAT

GPS - VANJSKA NADGRADNA GPS ANTENA

KABELI

⑧ - Kabel instalacijski 2x1,5mm², H05VV-F

⑨ - Kabel instalacijski 4x0.75mm² LiYCY



LEGENDA:
- 1 - smeđa
- 2 - plava
- 3 - ne koristi se

UPUTSTVO ZA SPAJANJE:

- Spajanje se izvodi u paralelnom spoju na spojni priključak.

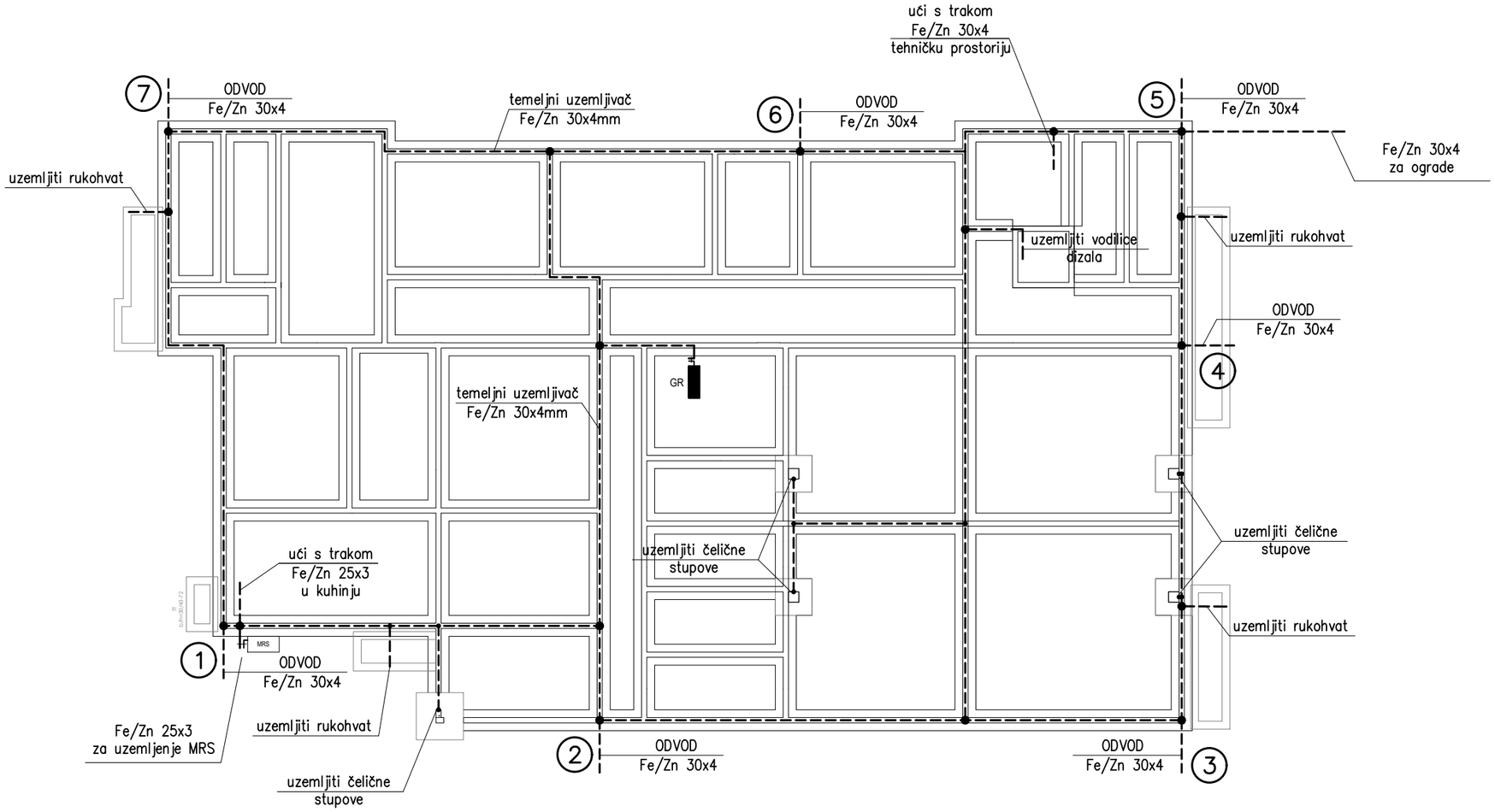


NAPOMENA: zamjena spoja na priključku 1 i 2 može uzrokovati nepravilan rad sustava školskih satova

SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA		TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)		Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC		
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.		Sadržaj	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		BLOKS HEMA CENTRALNOG ŠKOLSKOG SATA I SHEMA SPAJANJA	List E.32

TLOCRT TEMELJA



NAPOMENE:

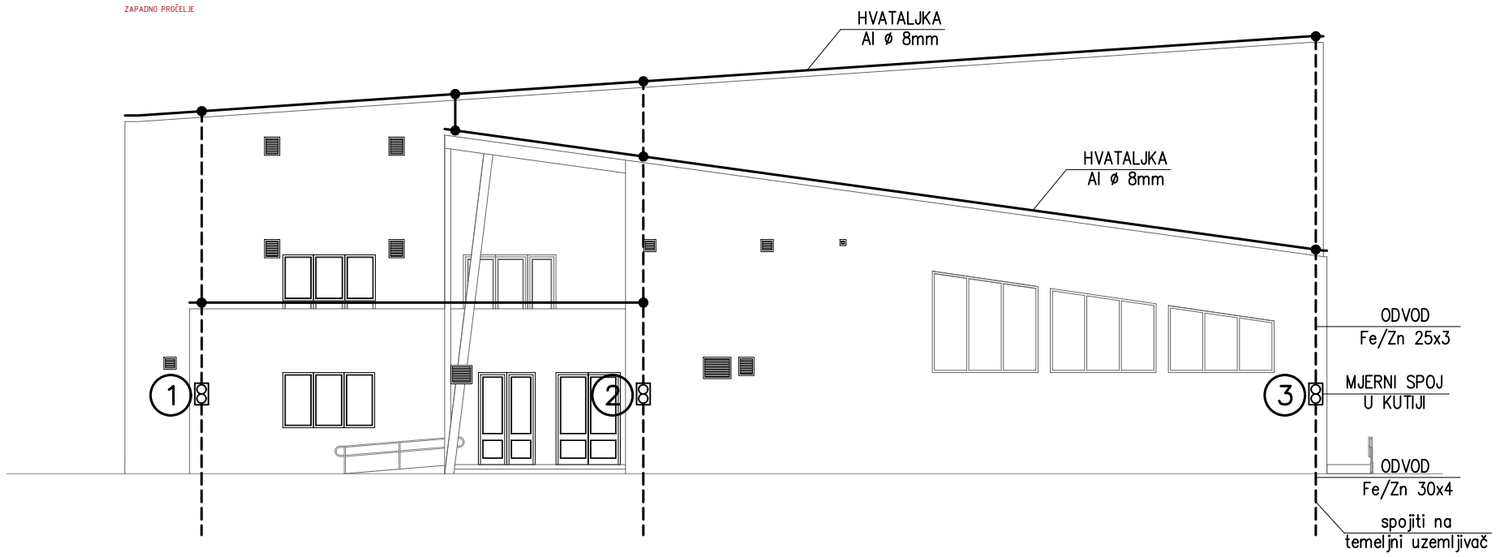
Potrebno je uzemljiti sve metalne mase unutar objekta.
Potrebno je uzemljiti i sve čelične nosive stupove u objektu.

SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

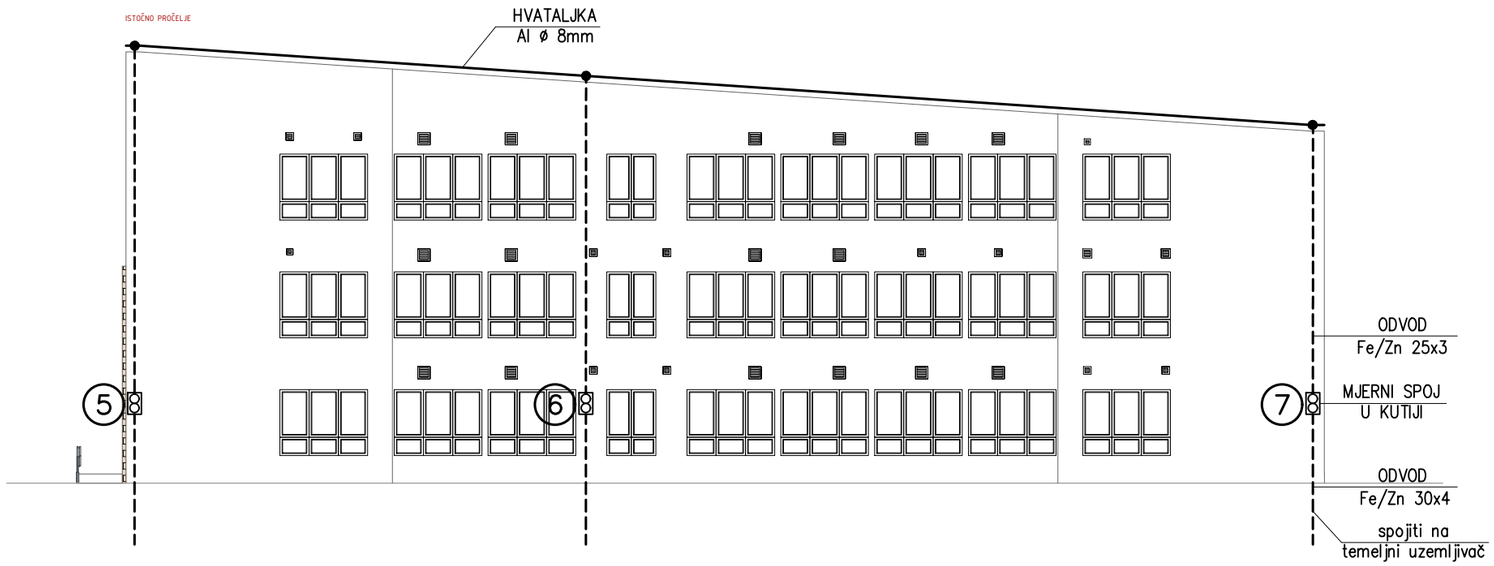
ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA		TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)		Mjerilo 1:200
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC		Nadnevak 05. 2026.
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI	
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj TEMELJNI UZEMLJIVAČ		List E.33
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.			

PROČELJA ZAPAD, ISTOK

ZAPADNO PROČELJE



ISTOČNO PROČELJE



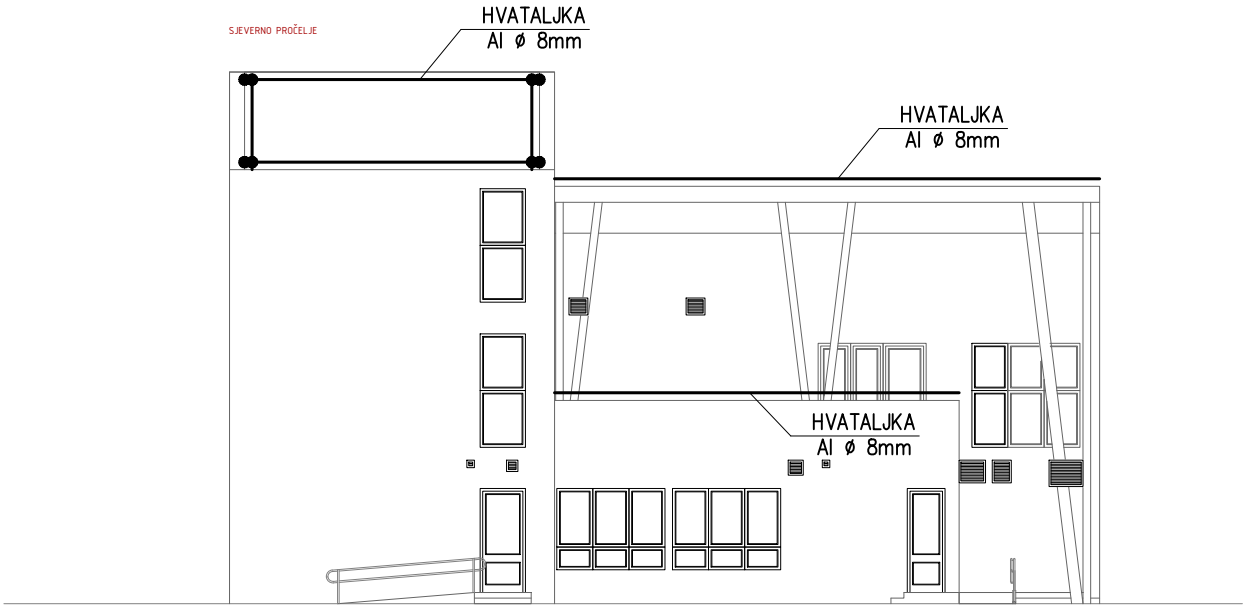
SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

NAPOMENE:

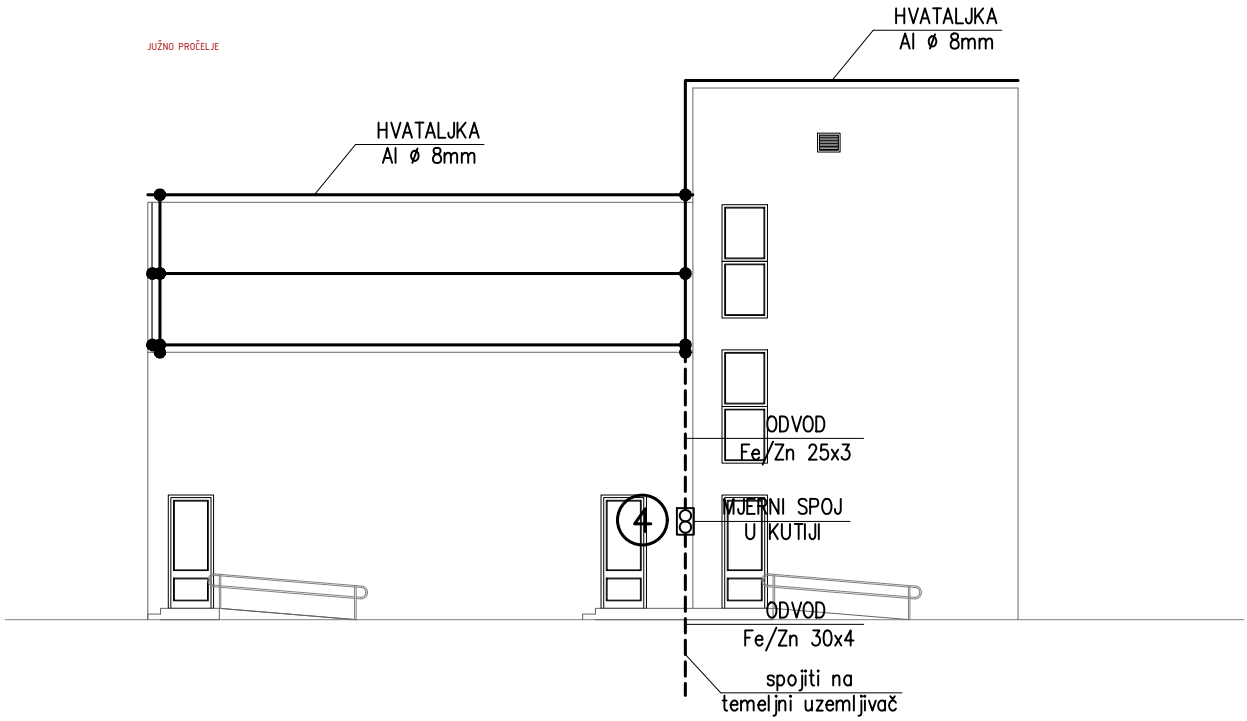
Potrebno je uzemljiti sve metalne mase unutar objekta.
Vanjske aluminijske okvire stolarije potrebno je spojiti na sabirnicu za uzemljenje kabelom H07V-K 6mm2.

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA		TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)		Mjerilo 1:200
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC		Nadnevak 05. 2026.
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI	
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj	SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE PROČELJA ISTOK I ZAPAD	List E.34
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.			

SJEVERNO PROČELJE



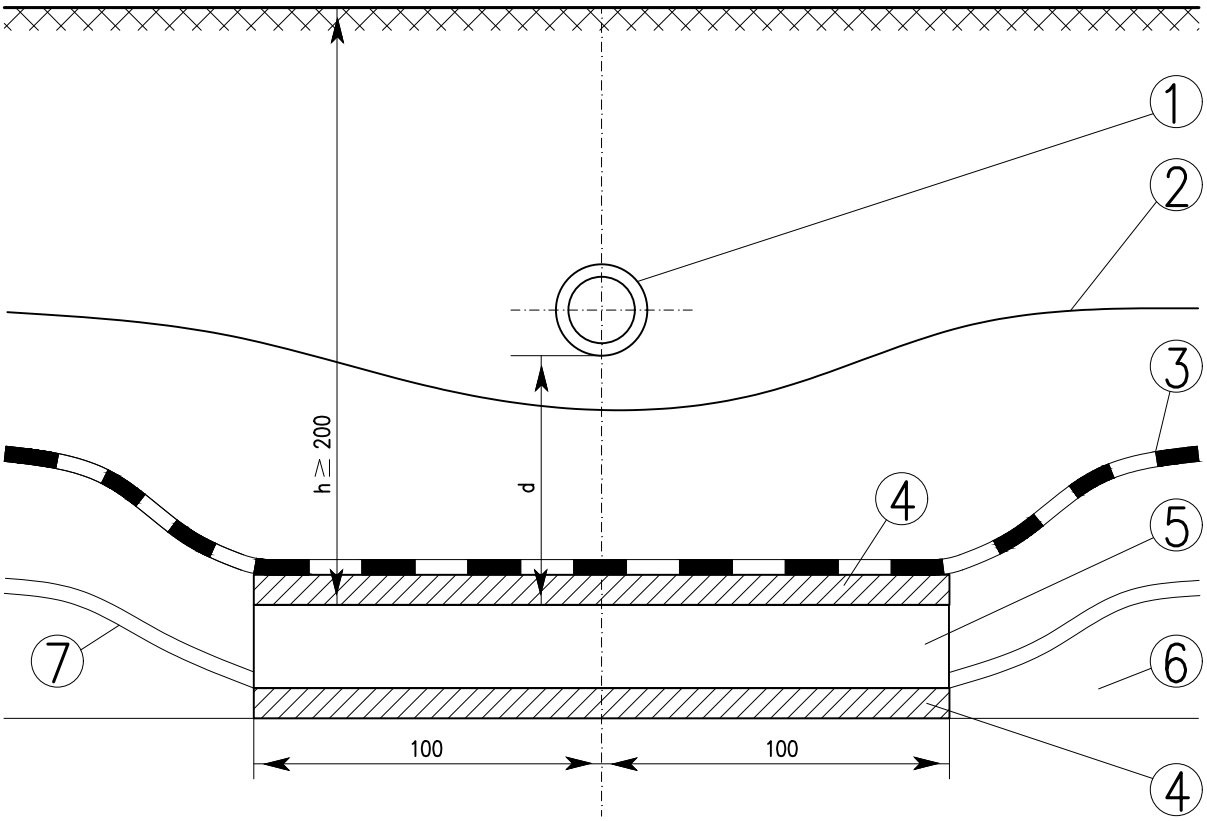
JUŽNO PROČELJE



SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo 1:200
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		Faza projekta: IZVEDBENI	Nadnevak 05. 2026.
Projektant: SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.		Sadržaj: SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE PROČELJA SJEVER I JUG	List E.35
Suradnik: DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.			

Križanje energetskih kabela ili EKI i vodovoda - kabel ispod vodovoda



d ≥ 50 cm za magistralne cjevovode d ≥ 30 cm za priključne cjevovode	bez zaštitne cijevi za kabel
d < 50 cm za magistralne cjevovode d < 30 cm za priključne cjevovode	uz zaštitnu cijev za kabel

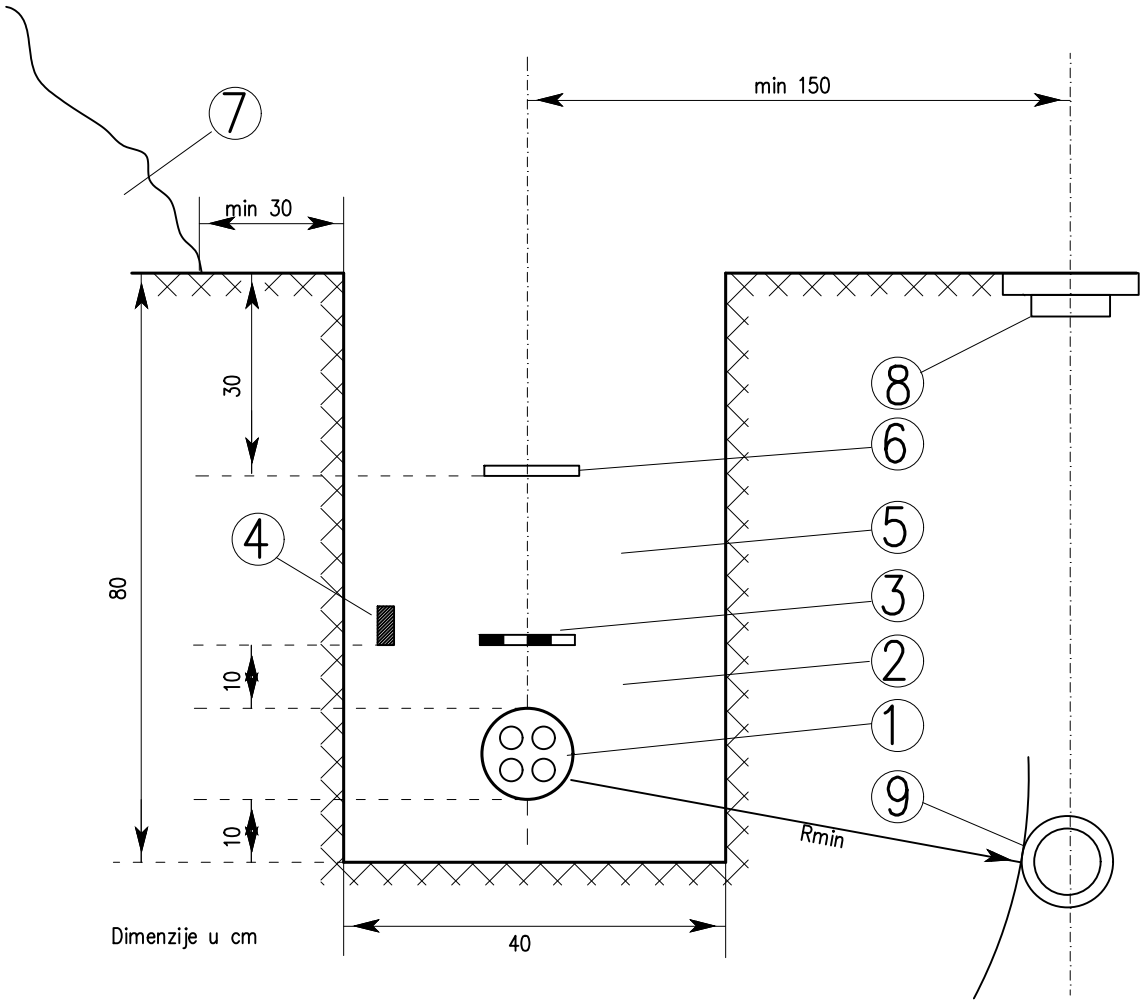
Dimenzije u cm

LEGENDA:
1 – vodovodna cjev
2 – upozoravajuća traka
3 – dodatno mehaničko – upozoravajuća zaštita
4 – sloj mršavog betona MB7 (cca 5 cm)
5 – PVC ili TPE zaštitna cijev kabela
6 – fino usitnjena zemlja ili pijesak
7 – energetski kabel ili EKI

SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA		TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)		Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC		
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI	Nadnevak 05. 2026.
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj	KRIŽANJE ENERGETSKIH KABELA ILI EKI I VODOVODA - KABEL ISPOD VODOVODA	List E.36
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.			

Paralelno vođenje i približavanje energetskih kabela ili EKI i vodovoda



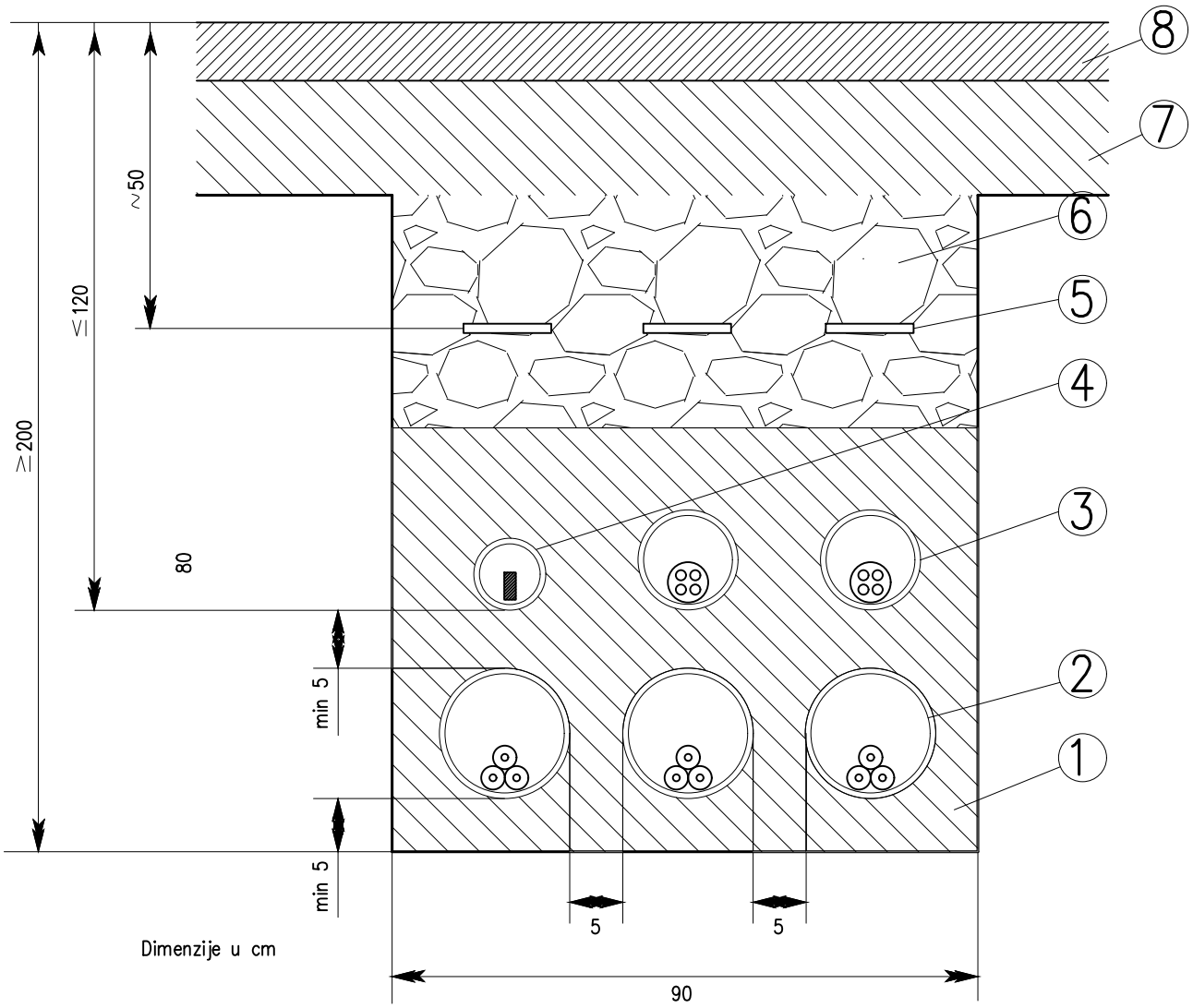
Rmin ≥ 150cm za magistralne cjevovode
Rmin ≥ 50cm za cjevovode nižeg tlaka te za kućne priključke

LEGENDA:
1 – energetski kabel ili EKI
2 – fino usitnjena zemlja i pjesak
3 – dodatna mehaničko upozoravajuća zaštita
4 – uzemljivač (ako postoji)
5 – nabijena zemlja
6 – upozoravajuća traka
7 – iskopana zemlja
8 – zdenac vodovoda
9 – vodovodna cijev

SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Faza projekta	IZVEDBENI
Projektant	SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.	Sadržaj PARALELNO VOĐENJE I PRIBLIŽAVANJE ENERGETSKIH KABELA ILI EKI I VOD.	Nadnevak 05. 2026.
Suradnik	DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.		List E.37

Presjek kabelskog rova u križanju s prometnim putevima



LEGENDA:
1 – mršavi beton MB7
2 – TPE ili PVC cijevi ø200mm
3 – TPE ili PVC cijevi ø160 mm
4 – PVC cijev ø 110 mm za kabele JR ili uzemljivač
5 – upozoravajuća traka
6 – nabijeni sloj šljunka ili krupnijeg pjeska
7 – beton MB15 (sloj debljine 10–15cm)
8 – asfalt (sloj debljine 3–6 cm)

SANJA ANĐELKOVIĆ
dipl.ing.el.
E 2133 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

ŠILD d.o.o. za projektiranje, inženjering i izvođenje Vukovar, Lokvanjski sokak 4 tel:032/442-027, mob:098/407-349 sild@sild.hr OIB:18659295015	Investitor	OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA	TD 14/25
	Građevina	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)	Mjerilo 1:100
	Mjesto gradnje	k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC	
Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		Faza projekta: IZVEDBENI	Nadnevak 05. 2026.
Projektant: SANJA ANĐELKOVIĆ, dipl. ing. el.		Sadržaj: PRESJEK KABELSKOG ROVA U KRIŽANJU S PROMETNIM PUTEVIMA	List E.38
Suradnik: DAMIR PAVKOVIĆ, el. teh.			