



Projektiranje, izvođenje i održavanje
električnih instalacija te hortikulturne usluge
10 000 Zagreb, Ivanićgradska 59 b

Telefon/fax : 01/ 23 36 047
Mobilni : 091/ 23 36 047
E-mail : slimel@slimel.hr
Web : www.slimel.hr
Poslovni račun: HR5324840081101531686
OIB : 65100985613

INVESTITOR : Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo,
OIB: 31582799502

GRAĐEVINA : Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo

LOKACIJA : K.č.br. 6471, k.o. Đakovo

BROJ T.D. : TD-E 2501/25

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJETA: VIZ-EX/GP-31/2024

GLAVNI PROJEKT

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

niskonaponske instalacije, elektroničke komunikacijske mreže, sustav za zaštitu od djelovanja
munje i sunčana elektrana

MAPA 7

GLAVNI PROJEKTANT:
ovlašteni arhitekt A 2616,
Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.



Digitally signed
by Tomislav
Kušan

PROJEKTANT:
Ovlašteni inženjer - E284
Ivan Đurđević dipl.ing.el.

Ivan

Đurđević

ZAGREB kolovoz, 2025. godine

Digitally signed by Ivan Đurđević
DN: c=HR, o=HKIE,
2.5.4.97=VATHR-31185646618,
ou=Identification, sn=Đurđević,
givenName=Ivan,
serialNumber=PNOHR-24369266044,
cn=Ivan Đurđević
Date: 2025.09.22 10:47:33 +02'00'

DIREKTOR:
Srećko Đurđević

SREĆKO
ĐURĐEVIĆ

Digitally signed by SREĆKO
ĐURĐEVIĆ
DN: c=HR, o=SLIMEL D.O.O.,
2.5.4.97=HR65100985613, l=ZAGREB,
sn=ĐURĐEVIĆ, givenName=SREĆKO,
cn=SREĆKO ĐURĐEVIĆ,
serialNumber=HR85959497027.1.34
Date: 2025.09.22 10:48:00 +02'00'

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRADEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

1.1. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

BROJ	VRSTA PROJEKTA	TVRTKA	BR. TEH. DN.
MAPA 1	arhitektonski projekt Tomislav Kušan, dipl.ing.arh. broj ovlaštenja: A 2616	VIZ-EX d.o.o. Jurja Križanića 6, Nedelišće OIB: 05103167154	GP-31/2024
MAPA 2	projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu zgrade Ivica Vizinger, dipl. ing. građ. broj ovlaštenja G 3623	VIZ-EX d.o.o. Jurja Križanića 6, Nedelišće OIB: 05103167154	EF-135/2025
MAPA 3	građevinski projekt – projekt konstrukcije Nikola Skendžić, mag.ing.aedif. broj ovlaštenja G 7512	TEHNO-INNOVA d.o.o. Ulica I. Kukuljevića 7, Varaždin OIB: 78332681065	090725-P
MAPA 4	građevinski projekt – projekt vanjskog uređenja Ivica Vizinger, dipl. ing. građ. broj ovlaštenja G 3623	VIZ-EX d.o.o. Jurja Križanića 6, Nedelišće OIB: 05103167154	GP-136/2025
MAPA 5	s građevinski projekt – projekt vodovoda i odvodnje Ivica Vizinger, dipl. ing. građ. broj ovlaštenja G 3623	VIZ-EX d.o.o. Jurja Križanića 6, Nedelišće OIB: 05103167154	GP-137/2025
MAPA 6	strojarski projekt – projekt grijanja, hlađenja i ventilacije Tomo Planinić, dipl. ing. stroj. br. ovlaštenja: S 1357	Planinić Projekt d.o.o Zagrebačka ulica 132A, Zagreb, OIB: 39607283390	2025/226
MAPA 7	elektrotehnički projekt i projekt sunčane elektrane Ivan Đurđević, dipl. ing. el. br. ovlaštenja: E 284	SLIMEL d.o.o. Ivanićgradska 59b, Zagreb, OIB: 65100985613	TD-E 2501/25
MAPA 8	elektrotehnički projekt - projekt sustava za dojavu požara Ivan Đurđević, dipl. ing. el. br. ovlaštenja: E 284	SLIMEL d.o.o. Ivanićgradska 59b, Zagreb, OIB: 65100985613	TD-DP 2501/25

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

1.2. POPIS ELABORATA NA TEMELJU KOJIH JE IZRAĐEN GLAVNI PROJEKT

	VRSTA ELABORATA	TVRTKA	BR. TEH. DN.
	ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE Ivana Gotal, dipl.ing.građ. broj ovlaštenja G 3096	VIZ-EX d.o.o. Jurja Križanića 6, Nedelišće OIB: 05103167154	EB-138/2025
	ELABORAT ZAŠTITE NA RADU Alen Stojko, mag.ing.el. broj ovlaštenja E 3062	STOJKO ING j.d.o.o. Hlapičina 84, Hlapičina OIB: 05103167154	068/2025-ZNR
	GEOTEHNIČKI ELABORAT mr.sc. Miljenko Špiranec, dipl.ing.geot. broj ovlaštenja VRG 19	SPP d.o.o. Koprivnička ulica 47, Varaždin OIB: 17497489416	SPP/2025/060
	ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA Nikola Bešlić struč.spec.ing.aedif. Upisni broj: 396	Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva Nikola Bešlić, Trakošćanska 39, Koprivnica, OIB:20358178411	41/2025

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

SADRŽAJ MAPA 7:

I. OPĆI DIO:

- Rješenje o imenovanju projektanta
- Izjava o primjeni pravila zaštite na radu
- Isprava o primjeni pravila zaštite od požara
- Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa

II. TEHNIČKI DIO:

TEKSTUALNI DIO

1. TEHNIČKI OPIS ELEKTROTEHNIČKE STRUKE

- 1.1. Opis projektiranog dijela građevine
 - 1.1.1. postojeće stanje
 - 1.1.2. predmet projekta
- 1.2. Uvjeti i zahtjevi koji moraju biti ispunjeni pri izvođenju radova i koje način izvođenja radova mora ispuniti za projektirani dio građevine (ugradnje i međusobnog povezivanja građevnih i drugih proizvoda), a koji su bitni za ispunjavanje tehničkih svojstava projektiranog dijela građevine, te temeljnih zahtjeva za građevinu
- 1.3. Opis utjecaja namjene i načina uporabe projektiranog dijela građevine te utjecaja okoliša na svojstva ugrađenih građevnih i drugih proizvoda, tehničkih svojstava projektiranog dijela građevine te građevine u cjelini
- 1.4. Opis ispunjenja uvjeta gradnje na određenoj lokaciji za projektirani dio građevine
- 1.5. Opis ispunjenja temeljnih zahtjeva za projektirani dio građevine
- 1.6. Podaci iz elaborata o prethodnim istraživanjima i drugih elaborata, studija i podloga koji su od utjecaja na tehnička svojstva projektiranog dijela građevine i građevine u cjelini
- 1.7. Podaci bitne za provedbu pokusnog rada s obrazloženjem potrebe za pokusnim radom i vremenom trajanja, ako u svrhu izdavanja uporabne dozvole postoji potreba ispitivanja ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu pokusnim radom
- 1.8. Mogućnost i uvjeti uporabe projektiranog dijela građevine prije dovršetka građenja cijele građevine, ako postoji potreba da se dio građevine počne rabiti prije dovršetka cjelokupne građevine
- 1.9. Projektirani vijek uporabe i uvjeti za održavanje projektiranog dijela građevine

2. DOKAZ O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

- 2.1. Podaci o tehničkim propisima i drugim propisima
- 2.2. Podaci o predviđenim djelovanjima i utjecajima na građevinu koji su relevantni za ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu
- 2.3. Proračuni i drugi dokazi o ispunjavanju temeljnih zahtjeva za projektirani dio građevine
- 2.4. Vrednovani rezultati ispitivanja dijela građevine za sva predvidiva djelovanja i utjecaje na građevinu

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

- 3.1. Svojstva i bitne značajke koje moraju imati građevni proizvodi te tehničke zahtjeve koje moraju ispuniti drugi proizvodi koji se ugrađuju u projektirani dio građevine
- 3.2. Potrebna ispitivanja i postupci dokazivanja uporabljivosti građevnih i drugih proizvoda za one proizvode koji su izrađeni na gradilištu pojedinačne građevine u koju će biti ugrađeni
- 3.3. Potrebna ispitivanja i postupci dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRADEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

- 3.4. Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja projektiranog dijela građevine, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih i/ili funkcionalnih svojstava tog dijela građevine, te na ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu u cjelini
- 3.5. Postupci ispitivanja projektiranih i izvedenih dijelova građevine koji se provode tijekom građenja građevine, prije početka njezine uporabe te postupke koji se provode tijekom uporabe građevine kod pune zaposjednutosti
- 3.6. Detaljan opis pokusnog rada kojim se mora prikazati potrebna ispitivanja i/ili postupci dokazivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, predviđene rezultate ispitivanja odnosno dokaznih postupaka i predviđeno vrijeme trajanja pokusnog rada, ako za projektirani dio građevine postoji potreba pokusnog rada
- 3.7. Zahtjevi učestalosti periodičnih pregleda tijekom uporabe, a u svrhu održavanja dijela građevine, pregled i opis potrebnih kontrolnih postupaka i/ili ispitivanja i zahtijevanih rezultata kojima će se dokazati sukladnost s projektom predviđenim svojstvima tog dijela građevine
- 3.8. Drugi uvjeti značajne za ispunjavanje drugih propisanih zahtjeva i
- 3.9. Popis propisa i norma programa kontrole i osiguranja kvalitete

4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

5. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

6. GRAFIČKI PRIKAZI

- | | | |
|-----|--|---------|
| 1. | Elektrotehničke instalacije – situacija sa napajanjem | M 1:250 |
| 2. | Elektrotehničke instalacije – temeljni uzemljivač sustava zaštite od munje | M 1:100 |
| 3. | Elektrotehničke instalacije – opća i sigurnosna rasvjeta | |
| | 3.1 opća i sigurnosna rasvjeta | M 1:100 |
| | 3.2 priključci NN instalacije i elektronička komunikacijska mreža | M 1:100 |
| 4. | Elektrotehničke instalacije – jaka i slaba struja dvorana i ravnog krova | M 1:100 |
| 5. | Elektrotehničke instalacije – sunčana elektrana, | |
| | krovni vodovi i hvataljke sustava zaštite od munje | M 1:100 |
| 6. | Elektrotehničke instalacije – odводи u pročeljima sustava zaštite od munje | M 1:100 |
| 7. | Elektrotehničke instalacije – tropolna shema glavnog razvodnog ormara oznake GRO | |
| 8. | Elektrotehničke instalacije – tropolna shema razvodnog ormara dvorane oznake RD | |
| 9. | Elektrotehničke instalacije – blok shema strukturno kablirane mreže | |
| 10. | Elektrotehničke instalacije – blok shema instalacije sunčane elektrane | |

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

BROJ PROJEKTA : TD-E 2501/25
ZAGREB : kolovoz, 2025.
BROJ RJEŠENJA : E 2501/25-5

Temeljem članka 51. stavka 2. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24), članka 17. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 114/18, 110/19), izdaje se:

RJEŠENJE

kojim se imenuje **ovlašteni inženjer Ivan Đurđević, dipl.ing.el.** za **PROJEKTANTA** na izradi

GLAVNOG PROJEKTA

INVESTITOR : Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502
GRAĐEVINA : Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo
LOKACIJA : K.č.br. 6471, k.o. Đakovo
BROJ PROJEKTA : TD-E 2501/25

Imenovani ima visoku stručnu spremu ELEKTROTEHNIČKE STRUKE, položen stručni ispit, strukovno zvanje ovlašteni inženjer elektrotehnike, kako je propisano zakonom i uvjerenje o položenom stručnom ispitu br. 531-02-92-1 od 15.06.1992. godine te rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem 284 broj 314-01-99-1 od 01.09.1999. godine.

Ovo Rješenje vrijedi do izvršenja zadatka ili opoziva. Protiv ovog rješenja imenovani ima pravo podnijeti zahtjev za zaštitu prava nadležnom organu u roku od 30 dana od dana primitka rješenja.

Dostavljeno:

1. Imenovanom
2. Projektna dokumentacija

DIREKTOR:

Srećko Đurđević

»SLIMEL« d.o.o.
projektiranje, izvođenje i održavanje
električnih instalacija te hortikulturne
i usluge
ZAGREB — Ivanićgradska 59 b
Telefon: 236-047

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

IZJAVA O PRIMJENI PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

PROJEKTANT : ovlaštteni inženjer Ivan Đurđević dipl.ing.el.
 „SLIMEL“ d.o.o. Zagreb, Ivanićgradska 59b
 RJEŠENJE O UPISU : Klasa: UP/I-310-34/99-01/284
 : Urbroj: 314-01-99-1 od 01.09.1999. godine
 BROJ PROJEKTA : TD-E 2501/25

Ovaj projekt je usklađen s Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) i u projektu su sadržana sva tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu kojima će objekt u potpunosti udovoljiti kada bude završen.

Korišteni propisi navedeni su u prikazu primjenjenih propisa, a njihova primjena navedena je u prikazu tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.

Ova se isprava izdaje na temelju člana 93. Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) i Pravilniku o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN 98/99).

U Zagrebu, kolovoz, 2025. godine

PROJEKTANT:
 Ovlaštteni inženjer
 Ivan Đurđević dipl.ing.el.



INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Temeljem Zakona o zaštiti od požara (NN RH broj 92/10, 114/22), izvršena je provjera tehničke dokumentacije, te se izdaje:

ISPRAVA broj EP 2501/25

O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA PRAVILIMA ZAŠTITE OD POŽARA

ZA PROJEKT : IZVEDBENI projekt - elektrotehnički projekt niskonaponskih instalacija, elektroničke komunikacijske mreže i sunčane elektrane

INVESTITOR : Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502

GRAĐEVINA : Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo

LOKACIJA : K.č.br. 6471, k.o. Đakovo

BROJ PROJEKTA : TD-E 2501/25

Temeljem obavljene provjere tehničke dokumentacije, utvrđeno je da su primjenjena tehnička rješenja u skladu sa pravilima zaštite od požara, kojima projekt mora udovoljavati. Sva tehnička rješenja u ovom dijelu projekta izrađena su u skladu sa svim zakonima i pravilnicima u RH navedenim u ovom projektu.

U Zagrebu, kolovoz, 2025. godine

DIREKTOR:

Srećko Đurđević

»SLIMEL« d.o.o.
projektiranje, izvođenje i održavanje
električnih instalacija te hortikulture
i usluge
ZAGREB — Ivanićgradska 59 b
Telefon: 236-047

PROJEKTANT:

Ovlašteni inženjer
Ivan Đurđević dipl.ing.el.


IVAN ĐURĐEVIĆ
dipl.ing.el.
E 284
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE


INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Na temelju članka 70. Zakona o gradnji i članka 16. stavak 2. Pravilnika oobveznom sadržaju i opremanju projekata građevina izdaje se,

IZJAVA PROJEKTANTA DA JE IZVEDBENI PROJEKT IZRAĐEN U SKLADU S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA

Na temelju članka 70. stavka 1.2 Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) dajem izjavu da je glavni projekt izrađen u skladu s uvjetima za građenje građevina propisanim:

Prostornim planovima:

- Odredbama za provođenje GUP-a grada Đakova – III. ID (Službeni glasnik Grada Đakova" broj 6/08., 12/15., 14/15.-pročišćeni tekst, 9/19, 12/19- pročišćeni tekst, 6/21 i 12/21 - pročišćeni tekst) i
- Odredbama za provođenje PPUG Đakovo – V. ID ("Službeni glasnik Grada Đakovo" broj 07/06., 7/12., 1/15., 2/15.-pročišćeni tekst, 9/18., 11/18.-pročišćeni plan, 9/19, 12/19-pročišćeni tekst, 6/21., 12/21.-pročišćeni tekst i 14/21.-ispravak).

I drugim propisima, uvjetima i pravilima u skladu sa kojima mora biti izrađen, Zakonom o gradnji (Narodne novine br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24), tehničkim propisima i drugim propisima donesenim na temelju ovoga Zakona u skladu s kojima mora biti izrađen i ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu prema članku 8. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24).

Ovaj glavni projekt – izmjena i dopuna je cjelovit i usklađen sa posebnim propisima navedenim u popisu te ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu i druge propisane zahtjeve i uvjete.

INVESTITOR : Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502
 GRAĐEVINA : Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo
 LOKACIJA : K.č.br. 6471, k.o. Đakovo
 BROJ PROJEKTA : TD-E 2501/25

Ovaj glavni projekt je cjelovit i usklađen sa posebnim propisima navedenim u popisu te ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu i druge propisane zahtjeve i uvjete te drugim propisima, uvjetima i pravilima koji proizlaze iz zakona i propisa:

U Zagrebu, kolovoz, 2025. godine

DIREKTOR:

Srećko Đurđević

»SLIMEL« d.o.o.
 projektiranje, izvođenje i održavanje
 električnih instalacija te hortikulturne
 usluge
 ZAGREB – Ivanićgradska 59 b
 Telefon: 236-047

PROJEKTANT:

Ovlašteni inženjer
 Ivan Đurđević dipl.ing.el.

 IVAN ĐURĐEVIĆ
 dipl.ing.el.
 OVLAŠTENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Predmet glavnog projekta je ishođenje građevinske dozvole za potrebe izvođenja radova na izgradnji javne zgrade odgojno-obrazovne namjene.

Investitor - Osnovna škola Ivan Goran Kovačić ,naručilo je izradu idejnog rješenja rekonstrukcije i dogradnje OŠ Ivana Gorana Kovačića u Đakovu. Škola se nalazi na k.č. 6471, k.o. Đakovo. Čestica se nalazi unutar izgrađenog dijela građevinskog područja naselja unutar javne i društvene namjene – obrazovanje – osnovnoškolsko (oznaka D5 – školska namjena).

Predmetni prostori su javne i društvene namjene, te se njihova namjena ne mijenja. Vanjski gabariti zgrade se također ne mijenjaju.

Zgrada je projektirana na način da osigurava pristupačnost osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti.

1.1.1. POSTOJEĆE STANJE NA LOKACIJI

Na predmetnoj lokaciji postoje elektrotehničke instalacije postojeće škole koje si ispravne, ispitane i nisu predmet ove dokumentacije. Napajanje građevine je postojeće i ima zakupljenu snagu na obračunskom mjernom mjestu 10,00 kW.

1.1.2. PREDMET PROJEKTA

Oblik i veličina građevne čestice

Obuhvat projektnog zadatka je čestica k.č.br. 6471 k.o. Đakovo. Čestica je površine 5.264 m² i pravilnog tlocrtnog oblika. Čestice se nalaze u Ulici kralja Tomislava, a teren je gotovo ravan. Na česticu se pristupa sa javne prometnice na južnoj strani čestice kroz kolne (vatrogasne) i pješačke pristupe.

Na čestici se nalazi postojeća izgradnja – škola (predmetna nastava) tlocrtne površine 1048 m².

Oblik, veličina i smještaj građevine

Bruto površina postojeće zgrade škole iznosi ukupno 2.407,44 m².

Ovim projektom planirana je dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane s pratećim sadržajima, građevinske bruto površine 1.106,41 m². Građevina će biti pravilnog pravokutnog oblika i spojnim hodnikom povezana s postojećom školom. Postojeće vanjsko stubište na SZ strani škole će se srušiti i na tom mjestu će se izvesti novo uže stubište koje će i dalje osiguravati izlazak na vanjski teren iz postojeće škole, a do stubišta će se izvesti spoj dogradnje s postojećom školom. Visinska razlika između poda dogradnje i postojeće škole će se savladati internim stubištem u širini spojnog hodnika, a pristupačnost osobama smanjene pokretljivosti će se osigurati ugradnjom koso-podizne platforme.

Nosiva konstrukcija dogradnje biti će armirano-betonska i temeljena na armirano-betonskim temeljnim trakama. Velika i mala dvorana imati će kosi krov s limenim pokrovom, a prateće prostorije će imati ravni krov. Postojeća zgrada osnovne škole smještena je u jugoistočnom dijelu predmetne čestice. Dogradnja će se smjestiti iza osnovne škole u sjeverozapadnom dijelu predmetne čestice i biti minimalno 4,30m udaljena od granice parcele. Dvorana će sa jugozapadne strane svojim najbližim dijelom biti udaljena od međe 4,30m, dok će sa sjeveroistočne strane svojim najbližim dijelom udaljena 15,32m. Sa sjeverozapadne strane udaljenost će biti 14,75 m dok će sa jugoistočne strane biti 35,10m.

Katnost postojeće građevine se dogradnjom ne mijenja, ostaje P+1+T

Katnost dogradnje : P (prizemlje)

Visina postojeće građevine od kote zaravnatog terena do: sljemena 19,00 m

Visina dogradnje od kote zaravnatog terena do: sljemena 10,32 m

Osnovni tlocrtni gabariti postojeće građevine su 44,9 m x 27,3 m.

Osnovni tlocrtni gabariti postojeće građevine su 28,4 m x 48,4 m.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Namjena građevine

Postojeća zgrada spada u skupinu javne i društvene namjene – školske.

Osnovna škola I. G. Kovačić Đakovo - izgrađena je 1899. godine i tlocrtno je izduženog oblika. Škola je dograđivana dva puta tokom 80-tih godina. Godine 1982. mijenjane su podne i stropne obloge te međukatna konstrukcija. Građevina se sastoji od dvije etaže : prizemlja i 1. kata.

1.2. UVJETI I ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI PRI IZVOĐENJU RADOVA I KOJE NAČIN IZVOĐENJA RADOVA MORA ISPUNITI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE (UGRADNJE I MEĐUSOBNOG POVEZIVANJA GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA), A KOJI SU BITNI ZA ISPUNJAVANJE TEHNIČKIH SVOJSTAVA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE, TE TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

Ovom tehničkom dokumentacijom predviđene su električne instalacije rasvjete, priključnica, priključaka, elektroničke komunikacijske mreže (EKM) i dojave požara.

Za potrebe izbora i postavljanja električne instalacije i opreme treba odrediti opće karakteristike i klasifikaciju električne instalacije glede na:

- namjenu za koju je instalacija predviđena, njen opći sastav i napajanje
- klasifikaciju vanjskih utjecaja
- usklađenost opreme
- potrebe održavanja

sve prema važećim propisima i normama .

Električne instalacije i oprema u građevini namjenjene su za potrebe napajanja opreme za Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo u funkciji uredskog prostora i izložbeno prodajnih prostora. Ostali dio građevine se ne mijenja i zadržava se postojeće stanje. Instalacije u građevini moraju se izvesti na način koji osigurava potpunu zaštitu na radu, zaštitu od požara i drugih djelovanja štetnih po ljude i građevinu.

Električna instalacija i oprema u pogledu razdjelnog sustava svrstava se u izmjenični jednofazni sa pet vodiča (tip sustava pod naponom) i u TN-C/S sustav kod određivanja sustava u pogledu uzemljenja.

Napajanje objekta električnom energijom je postojeće i nije predmet ove dokumentacije.

NAPAJANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM, MJERENJE I RAZVOD

- Napajanje građevine je postojeće i ima zakupljenu snagu na obračunskom mjernom mjestu 10,00 kW. Izvor napajanja je planiran kao primarni i to električna niskonaponska mreža lokalnog distributera. Sigurnosno i rezervno napajanje nije planirano. Ovim projektom predviđena je ugradnja obnovljivog izvora električne energije (sunčana elektrana) predviđena za paralelni rad sa primarnim izvorom napajanja.
- Projektom ja planirana sunčana elektrane na krovu dvorane vršne snage 117,16 kW. Osnovni elementi sunčane elektrane su fotonaponski moduli, a ukupno instaliranih modula na krovnoj plohi dvorane je 232 komada instalirane snage oko 117,16 kW. Električna energija proizvedena u svim fotonaponskim modulima će se preko trofaznih DC/AC pretvarača predavati u niskonaponske instalacije objekta gdje će se ta energija trošiti za vlastite potrebe, a eventualni će se višak predavati u javnu, niskonaponsku, distribucijsku elektroenergetsku mrežu HEP-ODS. Svi DC/AC pretvarači se spajaju na razvodni ormar sunčane elektrane RSE koji se montira u posebnu prostoriju. U ormaru RSE se ugrađuju glavni osigurači, glavni prekidač elektrane s mogućnošću daljinskog isklapanja i odgovarajućim zaštitama (pod/nadnaponska, pod/nadfrekventna, ograničenje istosmjerne komponente struje isporučene u mrežu, zaštita od otočnog rada) te osigurači za pomoćne strujne krugove. Pored osigurača ugrađuju se katodni odvodnici prenapona na izlaznom strujnom krugu. Mjesto priključenja elektrane je u glavnom razvodnom ormaru građevine (GRO za školu). Električna energija projektirane sunčane elektrane proizvodi se u fotonaponskim ćelijama. Moduli su spojeni serijski unutar jedne grupe (niza ili stringa).

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Fotonaponske ćelije su pouzdane, dugog vijeka trajanja (preko 25 godina), u toku rada ne proizvode buku niti ima štetnih usputnih produkata koji bi onečistili atmosferu ili tlo, nemaju pokretnih (habajućih) dijelova, zahtijevaju minimalno održavanje, izrađene su od materijala koji se poslije gotovo u potpunosti mogu reciklirati, imaju učinkovitost pretvaranja solarne u električnu energiju najmanje 22,7 %. Izvodi nizova (stringova) spajaju se direktno na mrežni pretvarač (inverter). Uvjeti koje mora osigurati postrojenje prilikom spajanja na mrežu biti će definirani u elektroenergetskoj suglasnosti.

- Isključenje napajanja je potrebno izvesti lokalno na svim evakuacijskim izlazima isključivanjem napajanja na glavnom razvodnom ormaru prizemlja sa kojeg se napajaju razvodni ormari prizemlja i kata.
- Mjerenje potrošnje električne energije javnog isporučioaca je planirano na niskom naponu. Potrebe za električnom energijom:
- Potrebe za električnom energijom:

TROŠILA	GRO		
	P _i (kW)	f _i	P _m (kW)
Rasvjeta	5,00	0,40	2,00
Energetika	10,00	0,30	3,00
Strojarstvo	116,00	0,49	57,00
Zgrada škole	30,00	0,39	11,80
UKUPNO (kW):	161,00	0,51	73,80
I=P_m/(3^{0,5}×U×0,95)	112,13 A		
Tip kabela:	1×NAYY-J 4× 150 mm ²		
Cijev:	1× PEHD Ø 110 mm		

Napajanje objekata električnom energijom i mjerenje potrošnje električne energije je potrebno izvesti prema elektroenergetskoj suglasnosti broj **4008-70328637-100010231** od 09.07.2025. godine.

Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj dokumentaciji, nalazi se planirana distribucijska elektroenergetska mreža. Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj dokumentaciji, nalazi se postojeća elektroenergetska mreža, kao što je vidljivo u nacrtu.

Planirani zahvat u prostoru ne ugrožava ili ne dolazi u blizini sa postojećim elektroenergetskim vodovima i objektima, a koji su u nadležnosti HEP ODS-a. Unutar granice obuhvata Građevine, nalaze se postojeći elektroenergetski vodovi i objekti: niskonaponski (0,4 kV) podzemni elektroenergetski vod za napajanje postojeće zgrade škole. Postojeći napojni kabel se umrtvljuje i zamjenjuje novim napojnim kabelom zbog povećanja vršne snage potrebne za kompletnu građevinu.

IZVEDBA PRIKLJUČKA - PRIKLJUČNA SNAGA I MJESTO PRIKLJUČENJA NA MREŽU

- Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 73,80 kW
 - Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 10,00 kW na OMM 080808127
 - Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 73,80 kW
 - Mjesto priključenja na mrežu: NN podzemna mreža
 - Napajanje mjesta priključenja iz: 1TS1181 ĐAKOVO 42 / izvod: "CITO" GRADSKA DVORANA, KOTLOVNICA, K.To
 - Napon priključka: 0.40 kV
 - Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a je: SPMO.
 - Mrežni uređaj za odvajanje smješten je u: SPMO.
 - Zaštitu od indirektnog dodira izvesti: TN-C/S sustavom uz obaveznu ugradnju najmanje ZUDS Id = 0,3 A, uz obvezatnu izvedbu temeljnog uzemljivača i glavnog izjednačenja potencijala.
- Oprema mjernog mjesta treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP ODS-a.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

U NASTAVKU JE KOPIJA ELEKTROENERGETSKE SUGLASNOSTI



ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK
Služba za realizaciju investicijskih projekata i pristup mreži
ŠETALIŠTE KARDINALA FRANJE ŠEPERA 1A
31000 OSIJEK
Telefon: 0800 300 408
www.hep.hr/ods
info.dposijek@hep.hr

OSNOVNA ŠKOLA IVAN GORAN KOVAČIĆ
KRALJA TOMISLAVA 25
ĐAKOVO
31400 ĐAKOVO

NAŠ BROJ: 400800103/5126/25IK

VAŠ BROJ:

DATUM: 09.07.2025.

PREDMET: Elektroenergetska suglasnost

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK, (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu, u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine OSNOVNA ŠKOLA IVAN GORAN KOVAČIĆ, KRALJA TOMISLAVA 25, 31400 ĐAKOVO, OIB: 31582799502 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES) broj 4008-70328637-100010231

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 25.06.2025. g. pod urudžbenim brojem 400800103/8209/25AS, za Zgrada osnovne škole i dvorana (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:

KRALJA TOMISLAVA 25, 31400 ĐAKOVO, k.č.br. 6471; k.o. Đakovo.

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, a na temelju idejnog rješenja Građevine.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: Javna ili društvena
Vrsta proizvodnog postrojenja: sunčana elektrana
Ukupna instalirana snaga proizvodnog postrojenja: 110,00 kVA
Planirano godišnje preuzimanje energije iz mreže: 33.800,00 kWh
Planirana godišnja predaja energije u mrežu: 40.000,00 kWh

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj dokumentaciji, nalazi se postojeća elektroenergetska mreža, kao što je vidljivo u prilogu 2. ove EES. U prilogu 2. ucrtni su i planirani zahvati u elektroenergetskoj mreži vezano za priključenje Građevine.

Prilikom projektiranja Građevine potrebno je uvažiti minimalne sigurnosne udaljenosti i razmake navedene u „Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 do 400 kV“, a za podzemne kabele uvažiti minimalnesigurnosne udaljenosti križanja i paralelnog vođenja kabela navedene u „Tehničkim uvjetima za polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV“.

U slučaju neizbježnog izmještanja distribucijskih nadzemnih i/ili podzemnih vodova, Podnositelj zahtjeva dužan je, za izvođenje radova izmještanja, sklopiti ugovor s HEP ODS-om koji će za navedeno izraditi svu potrebnu dokumentaciju i ishoditi dozvole. Navedena projektna dokumentacija i dozvole preduvjet su za izdavanje potvrde glavnog projekta Građevine.

Za sve izmjene trase planirane elektroenergetske mreže, Podnositelj zahtjeva treba zatražiti suglasnost HEP ODS-a.



HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.
Uprava društva
Direktor- predsjednik Uprave Anton Marušić
Direktor- član Uprave Davor Sokač | Direktor- član Uprave Ivica Lončar
Privredna banka Zagreb d.d., IBAN HR5323409691110677557

Matični broj 1643951
OIB 46830600751
Trgovački sud u Zagrebu MBS 080434230
Uplaćen temeljni kapital 92 831 110 00 EUR

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Na mjestima izvođenja radova u blizini podzemnih elektroenergetskih vodova iskop treba obaviti ručno, a njihov položaj prethodno utvrditi probnim iskopima u nazočnosti predstavnika HEP ODS-a.

Sve troškove izmještanja, zaštite i popravka zbog mogućih oštećenja distribucijske mreže podmiruje Podnositelj zahtjeva, a posao je dužan naručiti od HEP ODS-a. Navedeni troškovi nisu obuhvaćeni Ponudom/Ugovorom o priključenju.

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

3.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 73,80 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 10,00 kW na OMM broj 0808080127

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 73,80 kW

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 0,4 kV

Mjesto priključenja na mrežu: NN podzemna mreža

Napajanje mjesta priključenja iz: 1TS1181 ĐAKOVO 42 / izvod: "CITO" GRADSKA DVORANA, KOTLOVNICA, K.To

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

Mrežni uređaj za odvajanje smješten je u: SPMO.

3.2. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: SPMO.

Oprema mjernog mjesta treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP ODS-a.

IV. UVJETI PRIKLJUČENJA KOJE MORA ISPUNITI GRAĐEVINA

Postrojenje i električna instalacija Građevine trebaju biti projektirani i izvedeni prema važećim zakonima, tehničkim propisima, normama i preporukama, Mrežnim pravilima distribucijskog sustava i Pravilnikom o 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 trofaznog kratkog spoja od 25 kA u mreži niskog napona.

Zaštita od električnog udara u slučaju kvara (indirektni dodir) u elektroenergetskoj mreži operatora distribucijskog sustava izvedena je:

- 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).

■
HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.
Uprava društva
Direktor- predsjednik Uprave Anton Marušić
Direktor- član Uprave Davor Sokač | Direktor- član Uprave Ivica Lončar
Privredna banka Zagreb d.d. IBAN HR532340009111007757

Matični broj 1643991
OIB 46830600751
Trgovački sud u Zagrebu MBS 080434230
Uplaćen temeljni kapital 92 831.110,00 EUR

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

V. DODATNI UVJETI PRIKLJUČENJA ZA ELEKTRANU

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

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 $\pm 10\%$ nazivnog napona,
 - razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz ($\pm 0,1$ Hz za vjetroelektrane sa sinkronim generatorom)
 - razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva.
- B) proizvodnog postrojenja s asinkronim generatorom:
 - Prije uključanja na distribucijsku mrežu pogonskim strojem postići brzinu vrtnje u granicama $\pm 5\%$ u odnosu na sinkronu brzinu.

Uvjete paralelnog pogona osiguravaju međusobno usklađene zaštite proizvodnog postrojenja i distribucijske mreže. U slučaju odstupanja od propisanih uvjeta za paralelni pogon, zaštita mora odvojiti proizvodno postrojenje iz paralelnog pogona. Za paralelni pogon proizvodnog postrojenja s mrežom, proizvodno postrojenje mora biti opremljeno:

- 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 prorađu zaštite.

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

Svaka proizvodna jedinica u proizvodnom postrojenju 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 proizvodno postrojenje mora biti opremljeno i glavnim prekidačem.

Podešenja prorađnih vrijednosti zaštita koje djeluju na prorađu 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.

Ako je instalirana snaga proizvodnog postrojenja veća od odobrene priključne snage u smjeru predaje u mrežu na obračunskom mjernom mjestu, projekt Građevine mora sadržavati tehničko rješenje automatskog ograničenja snage predaje na odobrenu priključnu snagu.

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 nekretnostima 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),
- dostaviti zahtjev za priključenje.

Prije podnošenja Zahtjeva za priključenje Podnositelj zahtjeva dužan je izraditi i ishoditi suglasnost HEP ODS-a na:

- elaborat podešenja zaštite, u kojem treba razraditi i potvrditi usklađenost podešenja (selektivnost) zaštite elektrane i mreže,
- elaborat utjecaja na elektroenergetsku mrežu,
- operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu.

Projektna dokumentacija Građevine mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom EES. U projektnoj dokumentaciji, sukladno čl. 143. Zakona o gradnji i uvjetima iz ove EES, obraditi pokusni rad prema uvjetima iz ove EES.

Podnositelj zahtjeva je dužan od HEP ODS-a zatražiti Smjernice za izradu Elaborata utjecaja na elektroenergetsku mrežu, Elaborata podešenja zaštite i Operativnog plana i programa ispitivanja postrojenja u pokusnom radu.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.
Uprava društva
Direktor- predsjednik Uprave Anton Marušić |
Direktor- član Uprave Davor Sokač | Direktor- član Uprave Ivica Lončar
Privredna banka Zagreb d.d. IBAN HR5323400091110077557

Matični broj 1643991
OIB 46030600751
Trgovački sud u Zagrebu MBS 080434230
Uplaćen temeljni kapital 92.831 110 00 EUR

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Elaborat podešenja zaštite, Elaborat utjecaja na elektroenergetsku mrežu i Operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu moraju biti dostavljeni na suglasnost u HEP ODS, najmanje 30 dana prije podnošenja zahtjeva za priključenje.

Prije početka korištenja mreže Podnositelj zahtjeva treba sklopiti Ugovor o opskrbi električne energije s opskrbljivačem, odnosno ugovor kojim se određuje otkup električne energije, za obračunska mjerna mjesta koja imaju definiranu priključnu snagu u smjeru predaje u mrežu.

Tijekom pokusnog rada proizvodnog postrojenja s mrežom provode se ispitivanja po Operativnom planu i programu ispitivanja postrojenja u pokusnom radu, kojima se potvrđuje spremnost proizvodnog postrojenja 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 proizvodnog postrojenja 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

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 energetskej regulatornoj agenciji, Ulica grada Vukovara 14, 10000 Zagreb.

Prilozi:

1. Tablica obračunskih mjernih mjesta
2. Ponuda / Ugovor o priključenju

Direktor

Danijel Ilić
Danijel Ilić, dipl.oec., MBA

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK
- Pismohrani

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE
ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.
Uprava društva
Direktor- predsjednik Uprave Anton Marušić
Direktor- član Uprave Davor Sokač | Direktor- član Uprave Ivica Lončar
Privredna banka Zagreb d.d., IBAN HR5323400091110077557

Matični broj 1643991
OIB 46830609751
Trgovački sud u Zagrebu MBS 000434230
Uplaćen temeljni kapital 92.831.110,00 EUR

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

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**
0808080127	O.Š.Ivan Goran Kovačić Đakovo-SE	Kupac s vlastitom proizvodnjom	0,4 kV	73,80	73,80	0,95 ind. -1	0,95 - 1	3	1

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

**NP - način pogona: 1 - paralelno s distribucijskom mrežom

2 - paralelno s distribucijskom mrežom i mogućnošću izoliranog pogona



AHEP OPERATOR
DISTRIBUCIJSKOG
SUSTAVA d.o.o.



Datum: 08/07/2025

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

• RAZVOD NAPAJANJA

- Sustav razvoda po građevini je planiran kao ugradni u zid ili strop (plastične savitljive cijevi srednje mehaničke otpornosti) i nadgradno u metalnim kabelskim policama.
- Zaštita razvoda električne energije je planirana plastičnim cijevima pojačane mehaničke otpornosti te metalnim ili plastičnim kabelskim policama. Instalacija na zajedničkim putovima evakuacije se polaže ugradno u zid ili strop ili u vatrootpornim nosačima i kanalima ukoliko nije moguće ugraditi instalaciju u zid.
- Za potrebe parkirnih mjesta osobnih automobila potrebno je osigurati jedno mjesto za punjenje električnog vozila najmanje snage 11 kW i na svakih započetih 10 parkirnih mjesta potrebno je osigurati pripremu za buduću mogućnost montaže punjača EV koje se izvodi PEHD cijevima promjera najmanje 75 mm.

a) OSIGURANJE PRISTUPAČNOSTI GRAĐEVINE OSOBAMA SMANJENE POKRETLJIVOSTI

Unutar objekta se predviđa mogućnost korištenja prostora osobama sa smanjenom pokretljivosti. U električnim instalacijama je potrebno prilagoditi instalacije ovim osobama budući da iste koriste električnu instalaciju u učionicama.

Sva označavanja prostora i kretanja potrebno je izvesti u skladu sa Tehničkim propisom o osiguranju pristupačnosti građevinama osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti. Unutar predmeta zahvata u skladu sa Tehničkim propisom o osiguranju pristupačnosti građevinama osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti izvedeni su pristupačni ulaz (čl.18 i 28), komunikacije (čl. 19) sa rukohvatima na 60 i 90 cm, oglasnim panoom (čl.36) na nivou prizemlja. Pri izvođenju električnih instalacija potrebno je izvesti slijedeće radnje

Pristupačni ulaz:

- pristupačni ulaz osvijetljen razinom osvijetljenja od 200 lx
- odgovarajuće električne instalacije sukladno odredbama čl.31 ,
- sve komunikacije unutar objekta su minimalne širine 150 cm u istoj razini adekvatno osvijetljeni (100lx)

Pristupačne sanitarije i garderoba:

- pristupačne sanitarije – svu opremu dostupnu iz kolica koja ne smeta kretanju, učvršćenu na zid izvedene kontrastno u odnosu na pod i zidove,
- pristupačna sanitarije – nagnuto zaokretno ogledalo postavljeno donjim rubom na visinu od 100 cm,
- pristupačna sanitarije –WC školjka mora imati alarmni uređaj s prekidačem na pritisak ili vrpcom za povlačenje na visini od 60 cm,
- odgovarajuće električne instalacije sukladno odredbama čl.31 ,

ELEKTROTEHNIČKA INSTALACIJA

a) RAZVODNI ORMARI

Razvodni ormar opremiti odgovarajućom opremom za zaštitu, razvod i upravljanje strujnim krugovima prema shemi i opisnim stavkama troškovnika. Na razvodni ormar postaviti znak upozorenja na opasnost od električnog udara i naziv ormara, a u njihovu unutrašnjost pripadajuće sheme izvedenog stanja. Svaki element u polju mora biti jednoznačno označen oznakom koja je prepoznatljiva u shemi izvedenog stanja. Svi natpisi u ormaru i na ormaru moraju biti vodootporni, neizbrisivi i otporni na okolinu. Posebnu pažnju posvetiti zaštiti od izravnog dodira (istodobne mjere zaštite u pravilnom radu) i neizravnog dodira (istodobne mjere zaštite u slučaju kvara). Ispred razvodnih ormarića osigurati stalan minimalan manipulativni prostor (pristup) od 0,8 m. Svaki razvodni ormar i ugrađena oprema mora imati ispitni list, izjavu o sukladnosti ormara i oznaku sukladnosti ormara.

Oprema sustava mora biti isporučena u nadgradnim ili samostojećim zidnim metalnim ormarima, čvrste konstrukcije sa stjenkama od čelika. Ormari moraju biti predviđeni za unutrašnju montažu, a sva

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

oprema mora biti ugrađena ožičena i ispitana. Vrata ormara sa šarkama, zasunima u najmanje dvije točke, kvakama i bravama moraju biti izvedeni po čitavoj visini ormara i imati dovoljan kut otvaranja od najmanje 90° tako da se omogući jednostavan pristup ugrađenoj opremi, radi ispitivanja i održavanja. Svi ormari moraju se zaključavati istim ključem. Također vrata moraju biti mehanički dimenzionirana tako da bez iskrivljenja mogu nositi svu opremu predviđenu za montažu na njih. Pristup opremi treba biti samo sa prednje strane.

NATPISI I OZNAKE

Ormari i u njih ugrađeni sklopovi i dijelovi opreme moraju biti označeni odgovarajućim čitljivim, lako vidljivim i jednoznačnim identifikacijskim oznakama na odgovarajućim natpisnim pločicama, usuglašeni s oznakama u tehničkoj dokumentaciji. Oznake i upute biti će ispisane crnim slovima, a upozorenja crvenim slovima. Minimalna veličina slova treba biti 3mm. Na vratima ormara moraju se montirati natpisne pločice mehanički otporne na habanje, grebanje i utjecaj okoline.

OŽIČENJE

Svi vodiči u elektroenergetskim krugovima, te kabeli i vodiči u krugovima mjerenja, regulacije upravljanja za napon iznad 60V trebaju biti sa PVC izolacijom, naponske klase 600/1000V. Ožičenje unutar ormara (glavna oprema) kao i unutrašnje ožičenje ostale dislocirane opreme mora biti izvedeno s odgovarajućim stezaljkama, priključnicama ili konektorima. Licnaste žice trebaju na oba kraja biti završene tuljcima s izolacijom ili stopicama. Ožičenja mora biti izvedeno uredno po potrebi pričvršćeno pomoću odgovarajućih nosača i vodilica. Kod priključka stopicama faznih vodiča npr. prekidača – priključna mjesta trebaju biti odvojena originalnim izolirajućim pregradama. Svi vodiči i kabeli u unutrašnjem ožičenju moraju biti usklađeni s dokumentacijom. Veze između ormara moraju biti izvedeni kabelima. Svi vanjski priključci moraju biti izvedeni preko stezaljki.

REDNE STEZALJKE

Redne stezaljke moraju biti odgovarajuće dimenzije i naponske klase, izrađene od nezapaljivog materijala i moraju biti smještene tako da omogućavaju lak pristup i spajanje. Blokovi rednih stezaljki energetskih krugova trebaju biti fizički odvojeni od blokova rednih stezaljki regulacije, mjerenja i upravljanja. Sve stezaljke u pojedinom bloku moraju biti kvalitetno označeni neizbrisivim tiskanim oznakama u skladu s oznakama u tehničkoj dokumentaciji. Potrebno je predviđena je 10% rezervnih rednih stezaljki u svakom bloku s mogućnošću proširenja do 20%.

UZEMLJENJE ORMARA

S obzirom na uzemljenje primijenjen je TN-C/S razdjelni sistem. Sve spojeve sa uzemljenjem potrebno je izvesti odgovarajućim toplocinčanim spojnim materijalom. Zaštitni vodič mora biti minimalnog presjeka kako slijedi:

- za presjek faznog vodiča $\leq 16 \text{ mm}^2$ jednak presjeku faznog vodiča
- za presjek faznog vodiča $\geq 35 \text{ mm}^2$ jednak polovici presjeku faznog vodiča

Na svim metalnim masama instalacija izvedenim metalnim cijevima, metalnim kabelskim policama i sl. potrebno je izvršiti izjednačenje potencijala. U tu svrhu polaže se glavni vodič za izjednačenje potencijala koji se na jednoj strani spaja na sabirnicu za uzemljenje, a sa druge strane na sve metalne mase i instalacije izvedene metalnim cijevima.

POLAGANJE KABELA, INSTALACIJSKOG MATERIJALA I RASVJETNIH TIJELA

Projektirane električne instalacije predviđene su kabelskim-instalacionim vodovima tipa H07Z-K, NHXMH, N2XH, FG160R16, S/FTP, JH(ST)H. Predviđeni kabeli su bez halogena i sa pojačanom otpornošću na požar. To su kabeli i vodiči poboljšanih svojstava za slučaj požara koji su izrađeni sa izolacijom od umreženog (unakrsno povezani) polimerom bez halogena sa ispunom od ekstrudiranog bezhalogenog polimera bez ispuštanja otrovnih i korozivnih plinova u slučaju požara i ne sadrže halogene elemente. Projektirane električne instalacije predviđene su za stalno polaganje. Projektirane električne instalacije predviđene su za stalno polaganje:

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

- u zid ili u pod u plastičnim cijevima (instalacijski vodovi)
- na zid ili na strop u plastičnim krutim cijevima ili kanalicama(instalacijski vodovi)
- na zid ili na strop u perforiranim kabelskim policama (napojni vodovi)

INSTALACIJA OPĆE RASVJETE

U svim prostorima projektirati će se oprema za opću umjetnu rasvjetu. Ova rasvjeta predviđena je svjetiljkama sa LED žaruljama. Rasvjetna tijela će biti odabrana zavisno od mogućnosti montaže i potreba prostora uz suglasnost arhitekta interijera. Glavna rasvjeta je planirana kao LED temperature boje 2700-4000 °K u odgovarajućoj zaštiti. Proračunska rasvijetljenost je prikazana u posebnim tablicama u nastavku. Rasvjeta je projektirana prema normi EN 12464-1. Pozicije, tip i način ugradnje rasvjetnih tijela prilagođen je načinu izvođenja stropa i neelektričnoj opremi iznad spuštenog stropa. Upravljanje rasvjetom je DALI sustavom sa tipkalima kojom se mogu postići adekvatne uštede u tijeku upotrebe.

Da bi se u predmetnom prostoru postigle uštede u potrošnji električne energije rasvjete i poboljšala energetska učinkovitost potrebno je nove svjetiljke planirati energetske efikasnijima.

U tijeku projektiranja potrebno je izračunati potrebe za godišnju potrošnju električne energije za rasvjetu sa procjenom LENI faktora.

Za potrebe opće rasvjete predviđena je ugradnja armatura s LED izvorom svjetlosti, u odgovarajućoj IP zaštiti, kako je prikazano na priloženim crtežima. Sva rasvjeta osim vanjske rasvjete je predviđena s DALI upravljanjem, kako je prikazano na priloženim crtežima. Centralne jedinice DALI upravljanja smještene su u razdjelnicima, prema priloženim crtežima.

Za upravljanje rasvjetom, predviđena je ugradnja multifunkcionalnog tipkala kojima se odabire način rada rasvjete. Multifunkcionalno tipkalo opremljeno je s jednim do šest tipkala za odabir tri predefinirane scene te sa dva tipkala „gore/dolje“ za pojačavanje i smanjivanje intenziteta dvije odabrane grupe rasvjete. Pored navedenog tipkala, u svim prostorima u kojima se zadržavaju korisnici je predviđena i ugradnja senzora dnevne osvijetljenosti te prisutnosti. Navedenim senzorom dnevne osvijetljenosti moguće je upravljati intenzitetom rasvjete učionice prema količini dnevnog svjetla koje ulazi kroz prozor te se intenzitet rasvjete automatski pojačava/smanjuje u ovisnosti o količini dnevne svjetlosti koja ulazi kroz prozor te željenom intenzitetu osvijetljenosti učionice. Na ovaj način ostvaruju se uštede potrošnje električne energije rasvjete. Multifunkcionalna tipkala potrebno je programirati prema zahtjevima korisnika.

Sva tipkala rasvjete povezuju se na ulazne module za integraciju tipkala na DALI centralnu jedinicu. Ulazni moduli ugrađuju se u podžbuknu instalacijsku kutiju iza tipkala. Sva tipkala se izvode bez tinjalice za indikaciju uključenosti.

U prostorima hodnika predviđena je ugradnja DALI senzora pokreta. Senzori upravljaju na način da se nakon isteka prvog predefiniranog vremena intenzitet svih svjetiljki smanji na 30%, ukoliko u navedenom vremenu nije nitko prošao hodnikom. Nakon isteka prvog predefiniranog vremena počinje odbrojavanje drugog predefiniranog vremena te se istekom istog svjetiljke u potpunosti gasi, ukoliko nitko nije prošao hodnikom. U svakom trenu, ako senzor detektira kretanje u hodniku svjetiljke se uključuju na 100% intenziteta uz istovremenu kontrolu vanjskog svjetla.

Točne scene rasvjete te vremena upravljanja rasvjetom hodnika potrebno je na licu mjesta dogovoriti s korisnikom, prije programiranja sustava rasvjete.

Instalacijski pribor - tipkala ugraditi na visinu h= 120 cm od gotovog poda.

Vanjska rasvjeta parkirališta predviđena je pomoću svjetiljki montiranih dijelom na stupove visine 4 m. Sve svjetiljke vanjske rasvjete moraju biti maksimalne boje 3000K u skladu sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja.

Prema Pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinu upravljanja rasvjetnim sustavima (N.N. 128/2020) potrebno je sa smanjenjem rasvjete započeti u sredini noći (početak svjetlostaja) i trajanje svjetlostaja nesmiye biti kraće od 3 sata. Smanjenje intenziteta rasvjete mora biti najmanje 50% početnog intenziteta (projektom predviđeno gašenje 60% rasvjetnih

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

tijela) ili se sva rasvjeta gasi ukoliko nema potrebe u vrijeme svjetlostaja. Projektirane svjetiljke su planirane sa tzv. virtual midnight feature (virtualna ponoć) .

Vanjska rasvjeta upravlja se automatski pomoću DALI releja ugrađenim u razdjelnik RD. Za lakše upravljanje predvidjeti i aplikaciju za mobilne uređaje (telefoni, tableti, pametni satovi i sl.)

Rasvjeta u cijeloj predmetnoj građevini se planira kao opća, lokalna i nužna u odgovarajućoj IP zaštiti. Upravljanje i regulacija intenzitetom rasvjete je predviđena sustavom DALI sa upotrebom adresibilnih tipkala (ON-OFF-DIM) te rasvjetnim tijelima sa DALI driverima i kontrolerima.

Instalacije rasvjete izvode se vodovima NHXMH 5G1,5 mm² za opću rasvjetu sa DALI upravljanjem.

Vodovi instalacije opće rasvjete se polažu:

- u zid ili u pod u plastičnim cijevima
- na zid ili na strop u plastičnim krutim cijevima ili kanalicama
- na zid ili na strop u perforiranim kabelskim policama (u prostoru spušenog stropa)

Rasvjetna tijela su odabrana zavisno od mogućnosti montaže i potrebama prostora uz suglasnost arhitekta interijera. Broj svjetiljki opće rasvjete određen je na osnovu proračuna rasvjete, a sve u ovisnosti o potrebama nivoa rasvjete, te namjeni prostorija i vrsti radova prema tehničkim propisima.

INSTALACIJA SIGURNOSNE RASVJETE

Sigurnosna rasvjeta projektirana je prema normi EN 1838. U predmetnoj građevini koristit će se evakuacijska rasvjeta za siguran dolazak do mjesta odakle se može uočiti put evakuacije i sigurnosna rasvjeta putova evakuacije za siguran izlazak iz građevine ili njenog ugroženog dijela te za lakše uočavanje sigurnosnih oznaka i vatrogasnih uređaja i opreme te sigurnosnih oznaka.

Sve svjetiljke na evakuacijskim izlazima su planirane u tzv. stalnom spoju , a ostale sigurnosne svjetiljke su planirane u tzv. pripravnim spoju. Kao izvor energije svjetiljke koristit će se lokalna baterija smještena u svjetiljci. U prostoru se koriste LED svjetiljke autonomije 3h. Oznake izlaza i smjerokaze montirati iznad vrata za izlaz. Autonomija sigurnosne rasvjete na lokalnoj bateriji je minimalno 180 minuta. Rasvjetljenost je najmanje 1 lx.

Sve svjetiljke koje se koriste za sigurnosnu rasvjetu moraju biti označene u skladu sa normom HRN EN 60598-2-22. Na samoj svjetiljci je potrebno vidljivo označiti svjetiljku i to crvenim krugom sa 3 polja u koje je potrebno upisati oznaku ormara sa kojeg se napaja, broj strujnog kruga i redni broj svjetiljke u strujnom krugu. Oznake izvesti prema podacima koji se nalaze u nacrtu opće i sigurnosne rasvjete.

Nadzor ispravnosti i funkcionalnosti svjetiljki je planirana centralnim sustavom tipa DALI. Sve potrebne informacije o statusu sustava moraju biti prikazane na glavnom ekranu.

Instalacija sigurnosne rasvjete projektirati vodovima NHXMH 5G1,5 mm². Vodovi instalacije sigurnosne rasvjete se polažu u savitljive rebraste cijevi ugradno u betonske zidne stijene i to za potrebe zidnih i stropnih svjetiljki.

Oznake izlaza i smjerokaze montirati ispod svjetiljki tako da budu osvijetljene sa minimalno 10 lx. Autonomija sigurnosne rasvjete na lokalnoj bateriji je minimalno 180 minuta budući da se primjenjuje norma EN 1838. **Proračunska rasvjetljenost u prostoru ne smije biti manje od 1,0 lx. Jednolikost min/max nesmije biti veća od 1:40.**

Označavanje evakuacijskih puteva:

- a) evakuac. put kroz izlazna vrata, lijevo, desno



- b) znakovi za evakuaciju imaju omjer stranica 1:2
c) znakovi za evakuaciju su bijeli na zelenoj podlozi
d) izračunavanje udaljenosti sa koje je znak moguće prepoznati
e) udaljenost E (m) sa koje je znak moguće prepoznati je izračunata prema formuli:
 $E = H \times z$

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

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

z = 200 za osvijetljene znakove, 100 za neosvijetljene

INSTALACIJA PRIKLJUČNICA I PRIKLJUČAKA

U svim prostorima projektirane su električne instalacije priključnica, termičkih i drugih trošila ovisno o zahtjevu prostora. Razmještaj i broj priključnica i drugih priključaka određen je tako da se zadovoljavaju uvjeti opće i posebne namjene. Priključnice montirati na visini 0.3 m od poda osim u dijelu prostora u kojima zbog potreba interijera visina montaže je veća od 30 cm. Pored svake priključnice na nacrtu je upisana visina montaže.

Instalacije priključnica izvode se vodovima NHXMH 3G2,5 mm² ili N2XH 5G2,5 mm². Vodovi instalacije priključnica se polažu:

- pretežno u kableske police i kanalice
- djelomično u savitljive rebraste cijevi ugradno u pregradne zidne stijene i u zemlju i to za potrebe podnih priključnih kutija i priključnica u zidu.

Dimenzioniranje vodova izvršeno je prema trajno dozvoljenim strujama i nadstrujnoj zaštiti što je vidljivo iz proračuna. Broj žila određen je prema potrebi.

Kompletan instalacioni pribor predviđen je u odgovarajućoj izvedbi odabran u ovisnosti o uvjetima prostora te vrsti instalacija. Sve razvodne kutije su u plastičnom kućištu koje su montirane u zid. U svim prostorima sklopke i priključnice su klasične podžbukne izvedbe.

Kod izvođenja električnih instalacija, montaže i odabira pribora i opreme, rasvjetnih tijela, razvodnih uređaja i ostalog, treba obratiti pozornost na pouzdanost zavješanja odnosno učvršćenja. Po potrebi izvršiti potrebna ispitivanja i provjere.

KOMPENZACIJA JALOVE ENERGIJE

U NN (elektro) sobi postavljen je uređaj za uštedu potrošnje električne energije induktivnih trošila. Uz ispravak faktora snage oblikuje izlazni napon na način da se postiže optimalna ušteda električne energije u odnosu na induktivno opterećenje. Ujednačena vrijednost izlaznog napona bez pikova znatno produljuje vijek trajanja rasvjete i smanjuje eksploatacijske rashode. Sustav omogućuje odabir tri razine štednje ovisno o radnim uvjetima te stanju električne mreže i instalacije.

Uređaj za kompenzaciju jalove energije mora ima vlastitu automatsku regulaciju, a kao dodatnu opremu i zaporni krug (blokirni zapor) za MTU frekvenciju, prema IEC 1037 te prema uvjetima iz preporuka lokalnog distributera za izbjegavanje nedopuštenih povratnih utjecaja na mrežno tonfrekvencijsko upravljanje. Kompenzatore je potrebno podesiti na faktor snage ne više od 0,99.

Razdjelnici kompenzacije jalove energije:

U cilju smanjenja troškova jalove električne energije predviđena je postava tipskih ormara kompenzacije. Potrebna snaga kondenzatorskih baterija za kompenzaciju jalove snage iznosi :

$$Q = P \cdot (\operatorname{tg}\phi_1 - \operatorname{tg}\phi_2)$$

gdje je :

Q - potrebna snaga kondenzatorskih baterija (kVAr) P - vršna snaga trošila (kW)

$\cos\phi_1$ - faktor snage trošila bez kompenzacije

$\cos\phi_2$ - poželjni faktor snage, odnosno faktor snage s uključenim kondenzatorskim baterijama

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

KOMPENZACIJA OSNOVNE ŠKOLE – razdjelnik RJE

P = 120,00 kW

$\cos\phi_1 = 0,75$

$\cos\phi_2 = 0,95$

$Q = 120 \cdot 0,55 = 66,39 \text{ kVAr}$

Odabran je tipski uređaj snage 68,0 kVAr (6,25+13+26+26) s četiri stupnja regulacije i prigušnicama za prigušenje $p=14\%$.

ISKLOP U NUŽDI

Projektom je predviđen isklop u nuždi predmetnog prostora, koji je predmet zone obuhvata projekta elektroinstalacije. Tipkala za isklop u nuždi se montira nadgradno na zidu pored evakuacijskih izlaza na visini od 180 cm od poda. Pritiskom na navedeno tipkalo dolazi do isklopa glavnog prekidača u razvodnom ormaru i kompletan predmetni prostor ostaje bez napajanja.

U zoni evakuacijskih vrata predviđena je ugradnja protupožarnih tipkala za isključenje glavnog prekidača razdjelnika građevine GRO. Predviđena su zasebna tipkala za isključenje razdjelnika osnovne škole, razdjelnika dvorane i sunčane elektrane.

U slučaju pritiska na tipkala ugrađena na fasadi građevine, isključuju se glavni prekidači u glavnom razdjelniku osnovne škole i glavni prekidači u razdjelniku dvoranesunčane elektrane.

EVAKUACIJA

Sva evakuacijska vrata su izvedena kao klasična zaokretna vrata.

Opskrba opreme grijanja/hlađenja/ventilacije:

Predviđene su priključnice i fiksni priključci za potrebe opskrbe opreme sustava grijanja/hlađenje/ventilacije prema priloženim tlocrtima i shemama. Točne pozicije priključaka potrebno je usuglasiti na licu mjesta s isporučiteljem opreme.

Opskrba opreme PTV i sanitarne opreme:

Predviđene su priključnice i fiksni priključci za potrebe opskrbe opreme sustava PTV i sanitarne opreme prema priloženim tlocrtima i shemama. Točne pozicije priključaka potrebno je usuglasiti na licu mjesta s isporučiteljem opreme.

Opskrba protupožarnih zaklopki:

Predviđeni su fiksni priključci za potrebe protupožarnih zaklopki. U slučaju alarma sustava za dojavu požara, automatski se u pripadajućem razdjelniku isključuje opskrba protupožarnih zaklopki te se na taj način protupožarne zaklopke zatvaraju. Točne pozicije priključaka potrebno je usuglasiti na licu mjesta s isporučiteljem opreme.

Isključenje opskrbe u slučaju prorade dojave požara:

U slučaju prorade sustava za dojavu požara, signal alarma se proslijeđuje na upravljačke razdjelnike klima komora te se klima komore isključuju. Dodatno, signal alarma se proslijeđuje u pripadajuće razdjelnike u kojima se isključuje opskrba klima jedinica, protupožarnih zaklopki, odsisni ventilatori, elektromagnetnog ventila plina. Isključenjem opskrbe protupožarnih zaklopki zaklopke se automatski zatvaraju. Isključenjem elektromagnetnog ventila plina ventil se automatski zatvara.

Punionica za električna vozila

Predviđena je ugradnja jedne punionice za električna vozila snage do 22,0 kW, prema dispoziciji danoj na priloženim crtežima. Dodatno su predviđene tri PEHD cijevi 160mm od razdjelnika RD dvorane do punionice električnih vozila kao priprema za 20% parkirališnih mjesta za naknadnu ugradnju punionica.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Alarmni uređaj WC-a za osobe s invaliditetom i smanjene pokretljivosti:

Predviđen je izvod za opskrbu alarmnog uređaja koji se sastoji od potezne sklopke s vrpcom za povlačenje (vrpca na +60 cm od poda) koja se montira pored WC školjke, te svjetlosnim indikatorom u hodniku iznad ulaznih vrata u WC. Dodatno, u osnovnoj školi predviđena je ugradnja i svjetlosnog signala montiranog u zbornici škole. Može se koristiti i uređaji druge konfiguracije koji zadovoljavaju uvjete iz članka 18. Pravilnika o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti.

Opskrba dizala:

Za svako dizalo predviđen je fiksni priključak za potrebe opskrbe razdjelnika dizala te dodatni izvod za opskrbu rasvjete unutar voznog okna. Razdjelnici dizala nisu predmet ove mape. Točnu poziciju izvoda uskladiti s isporučiteljem opreme.

Sustav centralnih satova i zvona:

U osnovnoj školi predviđena je ugradnja sustava centralnih satova i zvona koji se sastoji od centralne upravljačke jedinice, satova i školskih zvona.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

ELEKTROTEHNIČKA INSTALACIJA SUNČANE ELEKTRANE

Projektom ja planirana sunčana elektrane na krovu dvorane maksimalne vršne snage 73 kW. Osnovni elementi sunčane elektrane su fotonaponski moduli, a ukupno instaliranih modula na krovnoj plohi dvorane je 232 komada instalirane snage oko 117,16 kW. Potrebno je na inverteru ograničiti izlaznu snagu na najviše 73 kW u danima kada je osunčanost elektrane najveća. Električna energija proizvedena u svim fotonaponskim modulima će se preko trofaznih DC/AC pretvarača predavati u niskonaponske instalacije objekta gdje će se ta energija trošiti za vlastite potrebe, a eventualni će se višak predavati u javnu, niskonaponsku, distribucijsku elektroenergetsku mrežu HEP-ODS. Svi DC/AC pretvarači se spajaju na razvodni ormar sunčane elektrane RSE koji se montira u posebnu prostoriju. U ormaru RSE se ugrađuju glavni osigurači, glavni prekidač elektrane s mogućnošću daljinskog isklapanja i odgovarajućim zaštitama (pod/nadnaponska, pod/nadfrekventna, ograničenje istosmjerne komponente struje isporučene u mrežu, zaštita od otočnog rada) te osigurači za pomoćne strujne krugove. Pored osigurača ugrađuju se katodni odvodnici prenapona na izlaznom strujnom krugu. Mjesto priključenja elektrane je u glavnom razvodnom ormaru građevine (GRO za školu). Električna energija projektirane sunčane elektrane proizvodi se u fotonaponskim ćelijama. Moduli su spojeni serijski unutar jedne grupe (niza ili stringa). Fotonaponske ćelije su pouzdane, dugog vijeka trajanja (preko 25 godina), u toku rada ne proizvode buku niti ima štetnih usputnih produkata koji bi onečistili atmosferu ili tlo, nemaju pokretnih (habajućih) dijelova, zahtijevaju minimalno održavanje, izrađene su od materijala koji se poslije gotovo u potpunosti mogu reciklirati, imaju učinkovitost pretvaranja solarne u električnu energiju najmanje 22,7 %. Izvodi nizova (stringova) spajaju se direktno na mrežni pretvarač (inverter). Uvjeti koje mora osigurati postrojenje prilikom spajanja na mrežu biti će definirani u elektroenergetskoj suglasnosti.

Osnovni elementi sunčane elektrane su fotonaponski moduli, a ukupno instaliranih modula na krovnim ploham je 232 komada. Elektrana je smještena na ploham krova sukladno nacrtu br. 2. Moduli se na krovu montiraju na aluminijsku tipsku potkonstrukciju za kose krovove sa pripadajućim nosačima prema proračunu. Razmak između modula i odmak od rubova krova prikazan je u nacrtima, a očitovanje na statiku krova s prigradenim modulima će izraditi ovlaštenu inženjer građevine kroz građevinski (konstrukterski) projekt. Građevinski (konstrukterski) projekt dužan je ishoditi investitor radova prije samog izvođenja!

Električna energija proizvedena u svim fotonaponskim modulima će se preko trofaznih DC/AC pretvarača predavati u niskonaponske instalacije objekta gdje će se ta energija trošiti za vlastite potrebe, a eventualni će se višak predavati u javnu, niskonaponsku, distribucijsku elektroenergetsku mrežu HEP-ODS.

Sunčana elektrana se preko jednog invertera spaja na glavni razvodni ormar dvorane i škole GRO. U ormar GRO se ugrađuju glavni osigurači, glavni prekidač elektrane s mogućnošću daljinskog isklapanja i odgovarajućim zaštitama (pod/nadnaponska, pod/nadfrekventna, ograničenje istosmjerne komponente struje isporučene u mrežu, zaštita od otočnog rada) te osigurači za pomoćne strujne krugove. Pored osigurača ugrađuju se katodni odvodnici prenapona na izlaznom strujnom krugu.

Sunčana elektrana, se uz pomoć kabela tipa FG16OR16 4x95 mm² + FG16OR16 1G50 mm² spaja na razvodni ormar oznake GRO u nacrtima. Više o detaljima polaganja u zasebnom poglavlju te u nacrtima.

Mjesto priključenja elektrane je u glavnom razvodnom ormaru građevine (tzv. GRO).

Električna energija projektirane sunčane elektrane proizvodi se u fotonaponskim ćelijama.

Moduli su spojeni serijski unutar jedne grupe (niza ili stringa). Fotonaponske ćelije su pouzdane, dugog vijeka trajanja (preko 25 godina), u toku rada ne proizvode buku niti ima štetnih usputnih produkata koji bi onečistili atmosferu ili tlo, nemaju pokretnih (habajućih) dijelova, zahtijevaju minimalno održavanje, izrađene su od materijala koji se poslije gotovo u potpunosti mogu reciklirati, imaju učinkovitost pretvaranja sunčane u električnu energiju najmanje 22,7 %.

Izvodi nizova (stringova) spajaju se direktno na mrežni pretvarač (inverter). Uvjeti koje mora osigurati postrojenje prilikom spajanja na mrežu biti će definirani u elektroenergetskoj suglasnosti.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Montaža modula

Sunčana elektrana sastoji se od fotonaponskih modula poredanih u redove i nizove. Nosiva konstrukcija opterećena je masom fotonaponskih modula i vlastitom masom te dodatnim opterećenjem vjetra i snijega.

Podkonstrukcija obrađena ovim projektom sastoji se od slijedećih montažnih elemenata:

- horizontalni nosivi aluminijski profil na kojega se montiraju moduli
- pričvrsnica za module, krajnja
- pričvrsnica među modulima

Detaljan plan montaže konstrukcije, razmak između modula, odmak od rubova krova i očitovanje na statiku krova s prigradenim modulima definirati će ovlašteni inženjer građevine dok se u ovom glavnom projektu kroz nacрте daje položaj modula na krovu.

NAPOMENA:

Prije montaže same nosive konstrukcije, obavezno poslati radioničke nacрте projektantu na odobrenje!

Razvod kablova

a) Istosmjerni DC kabeli

Kabeli od modula od mrežnog pretvarača

Svaki modul je opremljen sa spojnom kutijom sa postojećim izvodima kabela dužine od 1 m i pripremljenim tipskim konektorima. Kabeli se pričvršćuju na sam okvir modula uz pomoć prilagođenih vezica ili obujmica. Kabeli od prvog modula i zadnjeg modula u nizu se do pretvarača polažu dijelom na nosivu aluminijsku potkonstrukciju (na krovu) uz pomoć vezica i dijelom u vruće cinčane metalne vatrootpomekabelske kanale (PK 100/60 EI90) na dijelovima trasa po krovovima i na zidu. Kabeli se u prostor tavana uvode kroz sljemjenjak. Voditi računa da se spriječi ulaz vode. U prostoru tavana se kabeli polažu u vruće cinčane metalne vatrootpomekabelske kanale (PK 100/60 EI90). Svi prodori kroz požarne zone se moraju brtviti odgovarajućim kitom vatrootpornosti 90 minuta.

Koristi se kabel tipa PV1-F 6 mm² koji je prilagođen vanjskoj montaži i otporan na atmosferske utjecaje (temperatura, led, UV zračenje). Kabeli svakog niza završavaju na pripadajućim ulazima pretvarača, a spajanje se izvodi prema planu povezivanja fotonaponskih modula prikazanom u grafičkom dijelu projekta. Spajanje kabela istosmjernih strujnih krugova obavezno izvesti sa tipskom i certificiranom opremom i pripadajućim alatom (kliještima) za spajanje. Spajanje se izvodi osnovnom opremom za spajanje:

- spojica MC4 muška za kabel 4-6 mm²
- spojica MC4 ženska za kabel 4-6 mm²

DC strana sunčane elektrane

Svih fotonaponski nizovi sunčane elektrane povezuju se te priključuju na pripadajuće pretvarače jednožilnim bakrenim solarnim kabelom presjeka 6 mm² oznake PV1-F 1x6 mm².

Struktura kabela PV1-F:

- Vodič: pokositreno bakreno finožično uže
- Dvostruko izoliran

Kabel je otporan na UV zračenje, ozon, hidrolizu i vremenske uvjete. Bez halogena. Otpornost na toplinu prema HRN EN 60332-1-2, IEC 60332-1. Otpornost na ulja, otpornost na habanje, velika prekidna čvrstoća i veliko prekidno istezanje. Otpornost na struju kratkog spoja do 200°C, temperatura struje kratkog spoja 200°C/5 s.

Mjesto i područje primjene:

Jednožilni fleksibilni kabeli pogodni za fotonaponske i sunčane module s izolacijom umreženih polimera i bezhalogenog plašta. Testirano na više od 25 godina vijeka trajanja. Ovi kabeli mogu biti korišteni do 3.8140 V. Kabel je pogodan za međupovezivanje raznih elemenata fotonaponskih sustava, za vanjske i unutarnje fiksne instalacije te nezaštićene cijevi. Za izravno ili neizravno podzemno polaganje.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Tabela 1. Tehnički podaci DC solarnog kabela

Tipska oznaka	PV1-F	PV1-F	
Br. jezgri × površina presjeka	1 × 4	1 × 6	mm ²
Promjer	6,2	6,9	mm
Masa po jedinici dužine	60,1	90,7	kg/km
Temperaturni raspon	-40 do +90	-40 do +90	°C
Max. dozvoljena temp. vodiča	120	120	°C
Nazivni napon prema VDE U0/U	600/1.000	600/1.000	V AC
	1.800	1.800	V DC
Ispitni AC napon	6.500	6.500	V
	50	50	Hz
Strujno opterećenje	55	70	A

b) Izmjenični AC kabe

Između mrežnih pretvarača (1 komad po 110 kW) i razvodnog ormara GRO polaže se kabel tipa FG16OR16 sa pet žila odgovarajućeg presjeka (sa svakog invertora po jedan kabel) polaže se kabel FG16OR16 4×95 mm² + FG16OR16 1G50 mm².

Struktura energetskog kabela:

Vodič:	bakreni finožični vodič, klase 5, prema CEI EN 60228
Izolacija:	tvrdna EPM guma (= HEPR, hard ethylene-propylene-rubber), kvalitete G16, žile koncentrično použene i označene bojom prema HRN HD 308 S2 / VDE 0293-308,
Ispuna:	termoplastična smjesa, vatrootporna sa smanjenom emisijom korozivnih plinova, ne apsorbira vlagu
Plášť:	antiabrazivna PVC smjesa, tip R16, vatrootporna sa smanjenom emisijom korozivnih plinova, sa smanjenom propusnošću vode
boja plašta:	svjetlosiva (RAL 7035)
Označavanje žila bojom:	HRN HD 308 S2 / CEI UNEL 00722

Mjesto i područje primjene:

Energetski distribucijski i signalni kabel za statičnu upotrebu u vanjskim i unutrašnjim prostorima, pod zemljom, u vodi, u kabelskim kanalima, u uvjetima gdje kabel nije izložen sustavnom mehaničkom naprezanju niti jačem vlačnom istezanju. Upotrebljava se u industrijskim pogonima ili kućnim instalacijama, gdje se očekuju viša strujna i termička opterećenja (radna temperatura vodiča do 90 °C), gdje je potrebna veća fleksibilnost i bolja otpornost na gorenje. Kabel je obuhvaćen HRN EN 50575:2014+HRN EN 50575/A1:2016 normom te je sukladan uredbi (EU) br. 305/2011 o građevnim proizvodima. Spada u razred CPRa Cca-s3,d1,a3.

Tabela 2. Tehničke karakteristike energetskog kabela

Tipska oznaka	FG16OR16	FG16OR16	FG16OR16	FG16OR16	FG16OR16
Br. žila × presjek [mm ²]	5 × 10	5 × 16	5 × 35	5 × 50	5 × 95
Maksimalna vučna sila [N/mm ²]	15	15	15	15	15
Promjer vodiča [mm]	21,5	24,4	32,8	38,2	49,3
Masa po jedinici dužine [kg/km]	756	1119	2140	3004	5811
Nazivni napon U ₀ /U	600/1.000 V	600/1.000 V	600/1.000 V	600/1.000 V	600/1.000 V
Ispitni napon	4.000 V	4.000 V	4.000 V	4.000 V	4.000 V
Strujno opterećenje pri 30°C	60 A	80 A	130 A	155 A	235 A

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Razvodni ormar GRO

Razvodni ormar sunčane elektrane GRO izvodi se u obliku metalnog nazidnog (nadgradnog) ormara u minimalnoj zaštiti IP66 koji se montira na zid prostorije razvodnih ormara u zgradi Forenzične psihijatrije. Dolazni kabeli iz pretvarača i odlazni kabel prema GRO ormaru ulaze s donje strane. Ormar ima jednostruka vrata sa bravom i ključem. Na vrata ormara montira se isključno tipkalo (gljiva) kojim se omogućava naglo isključivanje sunčane elektrane sa mreže. Uz tipkalo na vratima ormara predviđena je i mogućnost isključenja sunčane elektrane preko tipkala za isklup u nuždi smještenog kod ulaza i izlaza građevine. **Glavni prekidač elektrane (u nacrtima oznaka QSE) mora biti opremljen daljinskim naponskim okidačem (pomoćni kontakt) kako bi releji i tipkala mogla djelovati na njegovo stanje. Glavni prekidač elektrane mora imati odgovarajuću zaštitu (pod/nadnaponska, pod/nadfrekventna i zaštita od otočnog rada). Zaštita je predviđena vanjskim multifunkcijskim releom VR-50 koji u realnom vremenu kontrolira napon, frekvenciju sunčane elektrane te detektira faktor pomaka i $\Delta f/\Delta t$ kao dodatnu zaštitu od mogućnosti otočnog rada sunčane elektrane. Da bi ovaj relej sigurno izvršio sve svoje funkcije zaštite potrebno je osigurati napajanje iz nezavisnog izvora (u našem slučaju Online UPS uređaj snage najmanje 300VA i autonomije na ugrađenoj bateriji od 5 minuta). UPS uređaj će se napajati iz mreže sunčane elektrane i osigurat će da zaštita djeluje u punom opsegu mogućih naponsko-frekvencijskih poremećaja.** Dolazni kabeli sa pretvarača spajaju se na četveropolne rastavljache sa ugrađenim kratkospojnicima, preko četveropolnih prekidača sa zaštitnom sklopkom za diferencijalnu struju tip A na zajedničku sabirnicu ormara GRO. Na izlaznom krugu prema mreži spojen je i odvodnik prenapona tip T1+T2 za TN-C/S sustav. Ormar je potrebno opskrbiti oznakama o priključenom naponu i sistemu zaštite od indirektnog dodira (zaštitni uređaji nadstruje) te ostalim zakonom propisanim oznakama. Ormare opremiti elementima upravljanja i zaštite prema trolpolnoj shemi. Svaki strujni krug potrebno je označiti na način da se osigura trajnost i uočljivost oznake. Svaki kabel kojim se napaja trošilo ili grupa trošila mora imati oznaku iz koje je vidljivo na koje se trošilo spaja, tip kabla, broj žila i presjek. Obavezno je označavanje smjera toka energije na izmjeničnoj strani. U ormare je potrebno staviti trolpolnu shemu na način da se svaki list stavi u najlonski omot. Ispred ormara osigurati manipulativni prostor od 0,8 m minimalno. Iskapčanje priključka na mrežu obavlja se ručno ili automatski. Automatski, pomoću naponskog isklupnika koji se isklapa preko zaštitnog relaja u slučaju **naponsko-frekvencijskih poremećaja ili preko isklupnog relea u glavnom ormaru bolnice u slučaju potrebe iskapčanja napona bolnice** čime se iskapča glavni prekidač sunčane elektrane QSE, ručno tipkalom na vratima ormara ili ručnim isključivanjem glavnog prekidača.

ISKLUČENJE SUNČANE ELEKTRANE U NUŽDI

Zbog uvjeta kojim je određeno kako se cijela elektrana mora moći odvojiti na jednom mjestu, prekidač u razvodnom ormaru sunčane elektrane RSE opremljen je dodatnom opremom.

Potpuno isključenje fotonaponske sunčane elektrane izvedeno je na tri načina:

- RUČNO pomoću isklupnog tipkala (gljiva) smještenog na vratima razvodnog ormara GRO (u kombinaciji s naponskim okidačem prigradenim glavnom prekidaču elektrane –QSE) čijom aktivacijom cijela elektrana izlazi iz paralelnog pogona s distribucijskom elektroenergetskom mrežom
- AUTOMATSKI u slučaju prorade naponsko frekventne zaštite (relej VR-50) u kombinaciji s naponskim okidačem prigradenim glavnom prekidaču elektrane –QSE u GRO čijom aktivacijom cijela elektrana izlazi iz paralelnog pogona s distribucijskom elektroenergetskom mrežom
- AUTOMATSKI u slučaju prorade zaštite glavnog prekidača elektrane –Q0 u GRO u kombinaciji s naponskim okidačem prigradenim glavnom prekidaču elektrane –QSE u GRO čijom aktivacijom cijela elektrana izlazi iz paralelnog pogona s distribucijskom elektroenergetskom mrežom

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Način priključenja elektrane na instalaciju korisnika

Sunčana elektrana je projektirana za proizvodnju električne energije sa ciljem smanjenja troškova za električnu energiju. Sunčanu elektranu potrebno je priključiti na razvodni ormar GRO. U navedenom GRO ormaru nalazi se prekidač za prihvrat glavnog priključnog kabela, prekidač za izlazni kabel prema sunčanoj elektrani. Priključenjem elektrane omogućuje se napajanje čitave instalacije električnom energijom iz elektrane, a budući da je priključni kabel sa brojila također priključen na zajedničku sabirnicu u GRO ormaru, omogućava se i predaja eventualnog viška električne energije u mrežu.

Fotonaponski moduli PV - tehničke karakteristike

Tabela 3. Osnovni tehnički podaci fotonaponskog modula tip kao Trina Solar Energy TSM-505NEG18R.28

Nazivna snaga	PMPP [W]	505
Učinkovitost	%	22,70
Struja kratkog spoja	ISC [A]	15,89
Napon praznog hoda	UOC [V]	40,30
Nazivna struja	IMPP [A]	15,09
Nazivni napon	UMPP [V]	33,50
Maksimalni napon sustava	[V]	1.500
Dimenzije	[mm]	1961 × 1134 × 35
Masa	[kg]	23,5
Tehnologija		144 ćelija, monokristalinični Si 166×83 mm

Uređaj za sinkronizaciju na mrežu je izmjenjivač. Uvjeti sinkronizacije su sljedeći:

- sinkronizacija mora biti automatska
- razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona
- razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz
- razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva

Elementi za osiguranje primjerenog paralelnog pogona postrojenja elektrane s mrežom su:

a) Izmjenjivač (pretvarač) koji mora biti opremljen sa:

- prekidačem – uređajem za isključenje s mreže i uključanje na mrežu (isključenje s mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključanje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada)
- sustavom za praćenje mrežnog napona
- uređajem za automatsku sinkronizaciju elektrane i mreže
- odgovarajućim zaštitama (pod/nadnaponska, pod/nadfrekventna, ograničenje istosmjerne komponente struje isporučene u mrežu, zaštita od otočnog rada)
- mogućnošću podešenja intervala „promatranja“ mreže prije uklopa izmjenjivača

b) Glavni prekidač koji mora biti četveropolni i opremljen zaštitama:

- nadstrujna zaštita (preopterećenje, kratki spoj)

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 elektrane s mrežom, elektrana mora biti opremljena sa:

- Zaštitom koja osigurava uvjete paralelnog pogona: pod(nad)naponska; pod(nad)frekventna. Zaštita mora biti tako podešena da kod nestanka napona u mreži dođe do odvajanja elektrane od mreže - relej VR-50
- Zaštitom od smetnji i kvarova u mreži: zaštita od preopterećenja, kratkog spoja (u mreži i u elektrani) – ugrađena u glavni prekidač elektrane QSE te za svaki izmjenjivač posebno automatski osigurač
- Zaštitom od otočnog pogona - relej VR-50
- Zaštitom od smetnji i kvarova u elektrani - relej VR-50
- Mogućnošću memoriranja događaja koji su uzrokovali proradu zaštite - relej VR-50 i izmjenjivač

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

U slučaju da sam pretvarač nije opremljen prema zahtjevima iz elektroenergetske suglasnosti, funkcije koje nedostaju moraju se nadomjestiti sa dodatnim zasebnim relejima koji posjeduju tražene funkcije. Projektirani izmjenjivači opremljeni su opremom koja zadovoljava sve uvjete iz elektroenergetske suglasnosti.

DC/AC pretvarač (PRETVARAČ) - tehničke karakteristike

Tabela 4. Tehničke karakteristike trofaznih DC/AC pretvarača

Tip pretvarača	SMA STP 110-60 (CORE2)
Izlazni napon iz pretvarača	400 V, 3 faze, 50 Hz
Nazivna izlazna snaga (AC strana)	110.000 W
Max. izlazna snaga (AC strana)	110.000 VA
Nazivna izlazna struja (AC strana)	
Max. izlazna struja (AC strana)	159 A
Max. preporučena snaga na DC ulazu	165.000 W
Broj MPPT ulaza/broj priključnica po ulazu	12 / 2
Max. struja na DC ulazu/ Max. struja kratkog spoja na DC ulazu	26 A/40 A
Max. napon na DC ulazu	1.100 V
Preporučeni napon na DC ulazu	585 V
Radno područje MPPT-a	500 V - 800 V
Noćna potrošnja	< 5 W
Vlastita potrošnja	< 5 W
Max. stupanj iskoristivosti / Euro-eta iskoristivost	98,6% / 98,4%
Zaslon	Nema
Stupanj zaštite po IEC 60529	IP66
Dimenzije (Š x V x D)	1117×682×363 mm 93,5 kg
Sprečavanje otočnog rada DIN VDE0126-1-1	Da

Optimizator snage

Optimizator snage je DC-DC pretvarač kojim u svakom trenutku, bez obzira na sunčevu svjetlost, dobiva maksimalna snaga. Optimizator pretvara istosmjerni napon pri nižoj struji do nižeg istosmjernog napona pri višoj struji i obrnuto, održavajući tako prilično konstantan istosmjerni napon na pretvaraču. Optimizatori snage obično su instalirani na svakom modul sustava ili su već ugrađeni u module. Dizajn pretvarača je stoga vrlo pojednostavljen, jer ima samo zadatak pretvaranja konstantnog istosmjernog napona u izmjenični napon. Inverter u naprednim sustavima obavlja i funkciju podatkovnog sučelja između optimizatora i mreže poslužitelja koji obrađuje sve podatke o pojedinom modulu, stringovima, pretvarača i cijelog sustava. Sva komunikacija odvija se preko jednožilnih kabela. Osim značajki koje doprinose većoj energetske učinkovitosti cijelog sustava, u naprednim sustavima jest znatno smanjen rizik od strujnog udara i značajno povećana sigurnost od požara.

Sustav omogućuje:

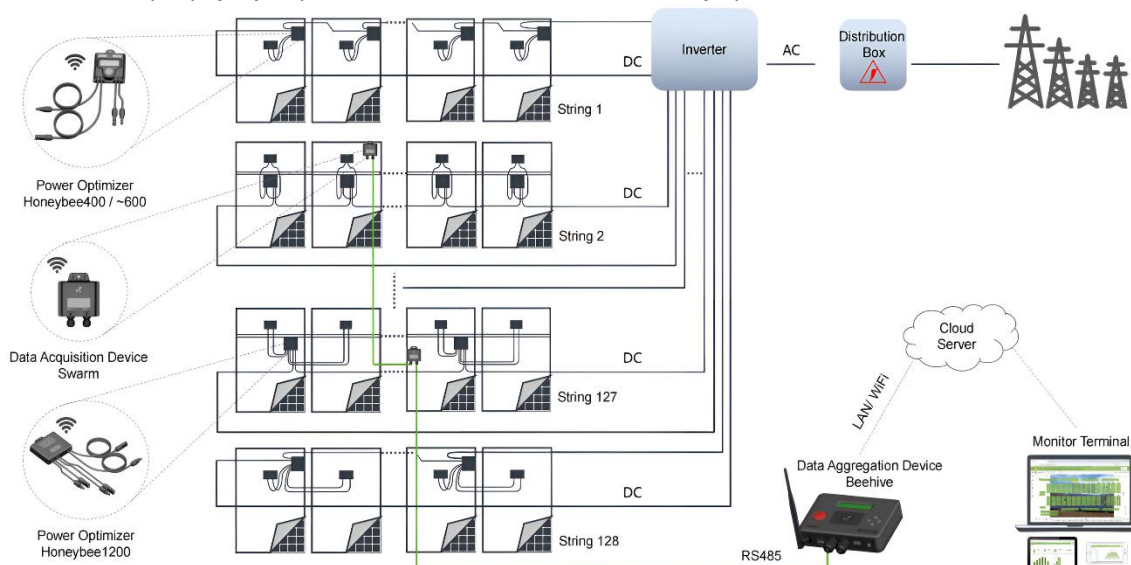
- automatsko isključivanje istosmjernog napona na izlazu optimizator ako pretvarač ne radi;
- ručno isključivanje optimizatora s jednosmjernim prekidačem na pretvaraču;
- isključivanje optimizatora kada se prekorači njihov maksimum dopuštene temperature;
- detekcija električnih lukova i automatska isključivanje optimizatora.

Stoga, na naprednom fotonaponskom sustavu, koja ima ugrađene opisane sigurnosne sustave, kada izvodimo servisne radove, popravke ili gašenje požara također u vrijeme osvjetljenja modula. Aktiviranjem

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

sigurnosnih sustava se dobivaju na izlaznoj strani solarne elektrane najviši radni napon, što omogućuje sigurniji rad na krovu tijekom održavanja, servisa ili gašenja požara.

Principi spajanja optimizatora na module i invertera je prikazana na slici:



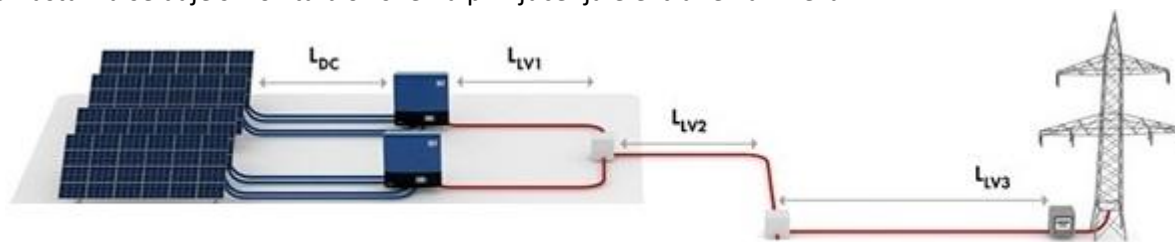
Priključak elektrane na elektroenergetsku mrežu HEP ODS-a

Projektirana sunčana elektrana priključuje se na elektroenergetsku mrežu na niskom naponu. Elektrana je namijenjena proizvodnji električne energije s ciljem smanjenja ili anuliranja vlastite potrošnje električne energije na predmetnom objektu.

Kod sunčane elektrane koja se na postojećoj građevini gradi u svrhu smanjenja vlastite potrošnje postojeće građevine, mogu se javiti sljedeće situacije:

- ELEKTRANA PREDAJE VIŠAK PROIZVEDENE ENERGIJE U MREŽU – predaja električne energije u elektroenergetsku mrežu može se dogoditi u slučaju da sunčana elektrana proizvodi više električne energije nego je potrebno da se pokrije vlastita potrošnja građevine
- PREUZIMANJE ENERGIJE IZ MREŽE – preuzimanje električne energije iz mreže može se dogoditi u slučaju kada električna energija iz sunčane elektrane nije dovoljna da se pokrije vlastita potrošnja građevine te je potrebna dodatna energija iz mreže

U nastavku se daje slikovita blok shema priključenja elektrane na mrežu



Za priključenje na mrežu potrebno je:

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

Prije podnošenja Zahtjeva za sklapanje ugovora o korištenju mreže Podnositelj zahtjeva dužan je izraditi i ishoditi suglasnost HEP ODS-a na:

- elaborat podešenja zaštite, u kojem treba razraditi i potvrditi usklađenost podešenja (selektivnost) zaštite elektrane i mreže,
- elaborat utjecaja na elektroenergetsku mrežu,
- operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Osnovni uvjet za priključak elektrane na mrežu je probni rad elektrane i Izvještaj o ispitivanju. Nakon završenih radova potrebno je izvršiti ispitivanje svih zahtjeva iz elektroenergetske suglasnosti i o istom sastaviti izvještaj koji je potrebno dostaviti lokalnom distributeru. Izvještajem je potrebno dokazati ispravnost podešenja parametara sinkronizacije, ispravnost cijele isklopne logike (isklopnog kruga) s djelovanjem na prekidač – s obzirom da se radi o međusobno povezanom sklopu ožičenjem povezanih zaštitnih uređaja, napajanja i prekidača. Detaljan opis zahtjeva za probni rad elektrane je opisan u točki 1.7 ove dokumentacije.

Vizualizacija odabranih parametara elektrane

Povezivanje na internet

Za projektiranu sunčanu elektranu predviđen je daljinski nadzor, odnosno pristup putem interneta korištenjem predgotovljenih rješenja proizvođača invertera. Pretpostavlja se da investitor na kući posjeduje točku pristupa na Internet. Svaki kupac njihovih pretvarača dobiva korisničko ime i lozinku za pristup web portalu na kojem je moguće daljinski u svakom trenutku vidjeti parametre elektrane. Također na portalu postoji opcija na koju se korisnik prijavi i može odabrati koje parametre elektrane želi prikazati (mogućnost odabira između proizvedene energije, energije predane u mrežu, smanjenje CO₂ i dr.). Podaci se prikazuju u obliku slide show-a.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE I IZJEDNAČENJA POTENCIJALA

POPIS NORMI

1. EN 50164-1, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPS) + A1 – 1. dio: Zahtjevi za spojne elemente (EN 50164-1)
2. EN 50164-2, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) + A1 – 2. dio: Zahtjevi za vodiče i uzemljivače (EN 50164-1)
3. EN 50164-3, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) – 3. dio: Zahtjevi – za iskrišta za odvajanje (EN 50164-3)
4. IEC 61643-1, Odvodnici prenapona i udarnih struja za niski napon, Odvodnici prenapona i udarnih struja za niskonaponske distribucijske mreže – 1. dio: Zahtjevi i ispitivanja (IEC 61643-1:2005).
5. EN 61643-11, Odvodnici prenapona i udarnih struja za niski napon – 11.dio: Odvodnici prenapona i udarnih struja povezani s niskonaponskom mrežom – Zahtjevi i ispitivanja (IEC 61643-1+Corr., modified; EN 61643-11)
6. IEC 61643-12en, Odvodnici prenapona i udarnih struja za niski napon, 12. dio: Odvodnici prenapona i udarnih struja za niskonaponske distribucijske mreže - Izbor i načela uporabe (IEC 61643-12)
7. EN 61643-21, Odvodnici prenapona i udarnih struja za niski napon, 21. dio: Odvodnici prenapona i udarnih struja povezani s telekomunikacijskom i signalnom mrežom – Zahtjevi za uporabu i ispitne metode (IEC 61643-21+Corr.; EN 61643-21)
8. CLC/TS 61643-22, Odvodnici prenapona i udarnih struja za niski napon, 21. dio: Odvodnici prenapona i udarnih struja povezani s telekomunikacijskom i signalnom mrežom – Načela odabira i primjene (IEC 61643-22, modified; CLC/TS 61643-22)
9. EN 62305-1, Zaštita od munje, 1. dio: Opća načela (IEC 62305-1; EN 62305-1)
10. EN 62305-2, Zaštita od munje, 2. dio: Upravljanje rizikom (IEC 62305-2; EN 62305-2)
11. EN 62305-3, Zaštita od munje, 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život (IEC 62305-3; EN 62305-3)
12. EN 62305-4, Zaštita od munje, 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina (IEC 62305-4; EN 62305-4)
13. EN 61663-1, Zaštita od munje – Telekomunikacijski vodovi – 1. dio: Instalacije s optičkim vlaknima (IEC 61663-1; EN 61663-1)
14. EN 61663-2, Zaštita od munje – Telekomunikacijski vodovi – 2. dio: Vodovi s kovinskim vodičima (IEC 61663-2; EN 61663-2)
15. CLC/TR 50469, Sustavi zaštite od munje – Znakovi (CLC/TR 50469)

PROCJENA RIZIKA

Proračun procjene rizika izvodi se prema normi EN 62305, 2. dio „Upravljanje rizikom“. Predmetna građevina se nalazi u naseljenom mjestu okružena zgradama iste visine. Zgrade je postojeća. Krov je na zgradi planiran kao ravni sa PVC hidroizolacijskom folijom. Materijali podova su uzeti prema arhitektonskim predlošcima građevine.

Procjena rizika se izračunava u 1 inačice koja donosi rizik jednak ili manji od podnosivog. Kriterij veličine rizika su vrijednosti podnosivog rizika prema normi. Kao mjere zaštite kombiniraju se u svakoj inačici razne klase vanjske zaštite s mjerama unutrašnje zaštite kao što je izjednačivanje potencijala, postavljanje odvodnika udarnih napona i struja, te ostale opće mjere sigurnosti kao što su protupožarne mjere, oznake upozorenja itd.

Procjena je urađena na računalu uz upotrebu tabličnog kalkulatora. U nastavku su prikazani tablično rezultati procjene. Procjenom je dokazano da se mora izvesti LPS prema rezultatima procjene.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Inačica 1: Ugrađena zaštita od munje nivoa II

Tablica sa rezultatima procjene rizika ZONA 1					
Oznaka sastavnice	Opis oznake	R1	R2	R3	R4
		(gubitak ljudskih života)	(gubitak javne opskrbe)	(gubitak kulturnog nasljeđa)	(gubitak gosp. vrijednosti)
		Vrijednost	Vrijednost	Vrijednost	Vrijednost
R _A	udar u građevinu s posljedičnim fizičkim štetama povrede živih bića	2,72E-12			0,00E+00
R _B	udar u građevinu s posljedičnim fizičkim štetama	1,36E-05	1,36E-05	1,36E-05	1,36E-05
R _C	kvarovi unutarnjih sustava – za udare u građevinu	0,00E+00	6,80E-08		6,80E-08
R _M	kvarovi unutarnjih sustava – za udare pokraj građevine	0,00E+00	8,73E-24		8,73E-24
R _U	udar u opskrbeni vod s posljedičnim električnim udarom RU(el.en.vod)+RU(EKM vod)	2,24E-12	2,24E-12		0,00E+00
R _V	udar u opskrbeni vod s posljedičnim fizičkim štetama RV(el.en.vod)+RV(EKM vod)	1,12E-05	1,12E-05	1,12E-05	1,12E-05
R _W	kvarovi unutrašnjeg sustava – za udar u priključni opskrbeni vod RW(el.en.vod)+RW(EKM vod)	0,00E+00	2,24E-07		2,24E-07
R _Z	kvarovi unutrašnjeg sustava – za udar pokraj priključnog opskrbnog voda RZ(el.en.vod)+RZ(EKM vod)	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00
Ukupan rizik		2,48E-05	2,51E-05	2,48E-05	2,51E-05
Prihvatljivi rizik		1,00E-05	1,00E-03	1,00E-03	1,00E-03

Iz tabele je vidljivo da je rizik manji od dozvoljenog i da zadovoljava normu.

PROCJENA DIJELA STRUJE MUNJE KROZ ODVOD NA VANJSKOM LPS-U

Zgrada je zaštićena sustavom zaštite razine IV, za koji se računa s amplitudom struje munje od $I = 100$ kA. Koeficijent raspodjele struje munje među vodičima odvoda k_c ovisi o ukupnom broju odvoda n i njihovu položaju, o (vodoravnim) prstenovima vodiča, vrsti sustava hvataljki kao i vrsti sustava uzemljivača. S obzirom da se, npr., kao vanjski sustav zaštite koristi više od četiri odvodna vodiča ($n = 6$) i uzemljivač vrste B (prstenasti), onda koeficijent k_c prema formuli na tablici C.1 i slici C.2 u HRN EN 62305-3, iznosi za 4 i više odvoda te vrstu B uzemljivača:

$$k_c = \frac{1}{2n} + 0,1 + 0,2 \times \sqrt[3]{\frac{c}{h}} = 0,308$$

gdje je

$n = 10$ - ukupan broj vodiča odvoda

$c = 15$ m - razmak između susjednih vodiča odvoda

$h = 30$ m - razmak (ili visina) između prstenastih vodiča

Sa strujom $I = 100$ kA će kroz pojedini odvod u najgorem slučaju proteći samo određeni dio strujemunje (formula D.1 u HRN 62305-1):

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

$$i_p = k_c \times I = 0,308 \times 100 = 30,80 \text{ kA}$$

PRORAČUN SIGURNOSNOG RAZMAKA

Zgrada je zaštićena sustavom zaštite razine IV, za koji se računa s amplitudom struje munje od $I = 100$ kA. Električna izolacija između hvataljka ili odvoda i konstrukcijskih metalnih dijelova, metalnih instalacija i unutarnjih sustava, može se postići odmicanjem promatranih dijelova na udaljenost koja je veća od sigurnosne udaljenosti (pogledajte HRN EN 62305-3, odj. 6.3):

$$s = k_i \times \frac{k_c}{k_m} \times \ell = 0,04 \times \frac{0,308}{1} \times 15 = 0,37 \text{ m}$$

gdje je:

$k_i = 0,04$ - koeficijent ovisan o izabranoj vrsti LPS (tablica 4-1);

$k_c = 0,308$ - koeficijent ovisan o struji munje koja teče kroz odvode (tablica 4-2);

$k_m = 1$ - koeficijent ovisan o vrsti gradiva za električnu izolaciju (tablica 4-4)

$\ell = 15 \text{ m}$ - duljina, u metrima, duž hvataljke ili odvoda, od mjesta gdje se traži sigurnosni razmak do najbliže sabirnice za izjednačivanje potencijala.

Izjednačenje potencijala projektirati prema hrvatskoj normi HRN EN 62305-4 Električki i elektronički sustavi unutar građevine i normi HD 60364-5-54 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-54: Odabir i ugradba električne opreme - Instalacije uzemljenja, zaštitni vodiči i zaštitni vodiči izjednačivanja potencijala. Izjednačenje potencijala se izvodi spajanjem svih metalnih dijelova (metalna instalacija vode, grijanja i odvoda) na glavnu sabirnicu za izjednačenje potencijala.

Izjednačenje potencijala se izvodi preko kutija za lokalno izjednačenje potencijala u sanitarijama. Povezivanje svih metalnih cijevi i drugih instalacija izvodi se odgovarajućim obujmicama i vodičima P/F-Y 6mm². Posebnu pažnju posvetiti izjednačenju potencijala na Izlaznim i izlaznim cijevima plinskog bojlera.

Uzemljenje komunikacijskog ormara potrebno je izvesti vodom P/F 1G16mm².

Na prikladnom mjestu ispod KPO ormara napraviti sabirnicu za izjednačenje potencijala na koju treba spojiti vodovima P/F odgovarajućeg presjeka, odnosno pocinčanom trakom sve metalne mase unutar objekta (metalni cjevovodi vodovoda, kanalizacije, ventilacije, tehnološku opremu i sl.).

TEHNIČKI OPIS

Instalaciju zaštite od munje izvesti prema nabrojanim normama.

Instalacija sustava za zaštitu zgrada od djelovanja munje (LPS) sastoji se od vanjskog zaštitnog sustava i unutrašnjeg zaštitnog sustava. Vanjski zaštitni sustav LPS-a građevine sastoji se od prihvatne mreže hvataljki, odvoda i uzemljivača s tim da izvođenje teče obrnutim redoslijedom.

• HVATALJKE

Kao hvataljka poslužit će nam horizontalni vodovi (Aluminijska žica Ø8 mm) položeni po rubovima i na sljemenu krova koji sa odvodima čine Faradejev kavez. Širina "oka" tako stvorene mreže ne smije iznositi više od 20m. Sve metalne mase na krovu treba najkraćim putem galvanski povezati sa instalacijom zaštite od munje (gromobrana). Za zaštitu sunčane elektrane na kosi krov se montiraju štapne hvataljke visine 2m na betonskim kockama montirane po sljemenu građevine.

• ODVODI

Za odvode koristi se Aluminijska žica Ø8 mm ugrađena nadgradno na fasadu na odgovarajućim nosačima. Spoj gromobranskih odvoda s krovnom hvataljkom i s temeljnim uzemljivačem izvodi se sa križnim spojnica. Ovo spajanje izvesti umetanjem nazubljenih zvjezdastih podložaka i križnih spojnica. Radi sprečavanja preskoka i velikih elektrodinamičkih sila ne smije se izvoditi koljenom promjera manjeg od 200 mm, a promjena pravca voda ne smije biti veća od 90°. Na svakom gromobranskom odvodu, u prizemlju građevine, na visini cca. +1,5m od kote gotovog poda postavlja se mjerni spoj, koji omogućuje odvajanje instalacije, tj. odvajanje temeljnog uzemljivača u svrhu mjerenja otpora uzemljenja. Mjerne spojeve izvesti prema dispoziciji u nacrtu. Obzirom na specifičnost same građevine, mjerni spojevi će biti većinom postavljeni kao nadgradni.

Od mjernog spoja do zemni vod je postojeći i izveden je čeličnom pocinčanom trakom 25×4 mm te mehanički zaštićen.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

• TEMELJNI UZEMLJIVAČ

Kao uzemljivač koristiti će se betonsko željezo u temeljnim stopama inox V2A traka 30×3,5 mm. Traku polagati u temelje po betonskom željezu i ispod hidroizolacije prema važećim propisima. Na svakih cca. 2 m spojiti traku na betonsko željezo fazonskim komadima, (slučaj polaganja trake po betonskom željezu). Prilikom polaganja trake u beton izvoditi spojeve sa odvodima pomoću križnih spojnica zalivenih u vrelu bitumen. Ostaviti na više mjesta izvode za priključak na susjednu temeljnu stopu objekata. Spojeve temeljnih stopa izvoditi trakastim uzemljivačem izvedenim od nehrđajuće V2A trake 30×3,5 mm. Prilikom prelaska uzemljivača iz jednog materijala u drugi uvijek je potrebno koristiti V2A traku. Traku položiti sječimice na odgovarajuće nosače. Spoj dozemnih vodova s uzemljivačem izvesti pomoću križnih spojnica koje izolirati vrelim bitumenom. Prilikom polaganja trake izvoditi spojeve sa odvodima pomoću križnih spojnica koje zaliti u vrelu bitumen. Ostaviti na dva mjesta izvode za priključak na uzemljivače vanjskih metalnih masa. Također treba ostaviti izvode i za izjednačenje potencijala metalnih masa na pročeljima. Otpor uzemljivača potrebno je mjeriti prije početka radova na sustavu zaštite od munje. Ukoliko mjerenjem utvrđeni otpor ne zadovoljava potrebno ga je popraviti trakastim uzemljivačem potrebne dužine. Izmjereni otpor mora iznositi manje od 5Ω. Po završetku objekta izvršiti detaljno pregledavanje dostupnih dijelova instalacije zaštite od munje, kao i konačno mjerenje otpora rasprostiranja uzemljivača. Mjerenje otpora rasprostiranja izvoditi U - I metodom u odnosu na neki udaljeni uzemljivač.

Podatke obavezno unijeti u građevinski dnevnik i revizionu knjigu.

Udarni otpor uzemljenja se izračunava prema formuli Löbla:

$$R_u = 0,366 \cdot \frac{\rho}{L} \cdot \log \frac{2 \cdot L^2}{d \cdot h}$$

gdje je:

r - specifični otpor zemlje u [Ωm]

(prema DIN 18 012/06.63 i VDE 0100T.540/11.83 za beton 1/5 iznosi 200 [Ωm])

L - ukupna dužina trakastog uzemljivača [m]

d - širina trake [m]

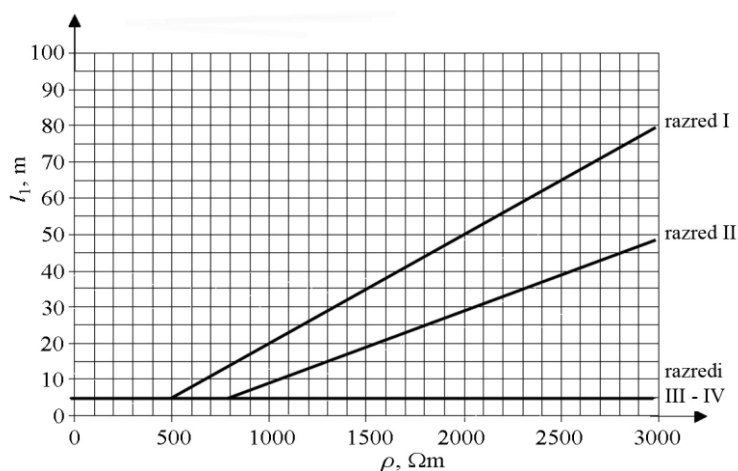
h - dubina polaganja trake [m]

U tabeli U1 su prikazani izračunate vrijednosti udarnog otpora uzemljenja.

TABELA U1: PRORAČUN UDARNOG OTPORA UZEMLJENJA

Redni broj	Objekt	Tip trake za uzemljenje	Dužina trake [m]	Izračunati otpor [Ω]
DV	TRAKASTI UZEMLJIVAČ	Inox V2A traka 30×3,5mm	250	1,91

Provjera otpora uzemljivača



INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Slika 1: Najmanja duljina l_1 osnovnog uzemljivača ovisno o električnoj otpornosti tla (ρ) i razredu LPS-a. Prema novoj normi HRN EN 62305-3 nije potrebno izračunavati otpor uzemljivača ukoliko dozvoljena dužina uzemljivača odgovara vrijednosti očitanoj sa dijagrama na slici 1. Budući da proračunom rizika je dovoljno izvesti sustav zaštite od munje u razredu IV proizilazi da je minimalna dužina uzemljivača od 5 m. U našem slučaju upotrebili prstenasti uzemljivač tipa B. Za prstenasti uzemljivač (ili temeljni uzemljivač), srednji polumjer r_e ekvivalentnog kruga obuhvaćenog prstenom uzemljivača (ili temeljnog uzemljivača) ne smije biti manji od vrijednosti l_1 :

$$r_e \geq l_1$$

gdje je:

l_1 – duljina uzemljivača prema slici 2, ovisno o vrsti LPS (I, II, III ili IV).

Polumjer odgovarajućeg kruga r_e izračunava se iz jednadžbe:

$$r_e = \sqrt{\frac{a \cdot b}{\pi}}$$

TABELA U2: PROVJERA UZEMLJENJA

Red. broj	Objekt	Tip trake	Dužina [m]	Širina	polumjer r_e [m]	– l_1 duljina	ZADOVOLJAVA
1	TEMELJNI	V2A traka	42	25	18,27	5	DA

• ODVODI

Za odvođe koristi se aluminijska žica $\varnothing$ 8mm ugrađena u fasadnim elementima plastificirana ili izolirana plastičnim cijevima. Spoj odvođa instalacije zaštite od munje s krovnom hvataljkom i s temeljnim uzemljivačem izvodi se sa križnim spojnica. Radi sprečavanja preskoka i velikih elektrodinamičkih sila ne smije se izvoditi koljenom promjera manjeg od 200 mm, a promjena pravca voda ne smije biti veća od 90°. Na svakom gromobranskom odvodu, u prizemlju građevine, u okolnom tlu postavlja se podni ugradni mjerni spoj, koji omogućuje odvajanje instalacije, tj. odvajanje uzemljivača u svrhu mjerenja otpora uzemljenja. Mjerne spojeve izvesti prema dispoziciji u nacrtu. Obzirom na specifičnost same građevine, mjerni spojevi će biti postavljeni u podnim ugradnim kutijama sa poklopcem udaljeni od zgrade do 1m.

• VODOVI I SPOJEVI

Svi vodovi instalacije zaštite od munje moraju biti izrađeni toplim postupkom izrade trake tip Inox V2A traka 30×3,5mm. U zemljani rov se polaže traka tip Inox V2A traka 30×3,5mm. Spojeve odvođa i temeljnog uzemljivača izvesti križnim spojnica.

• HVATALJKE

Kao hvataljka poslužit će nam horizontalni vodovi (aluminijska žica $\varnothing$ 8mm) položena po sljemenu krova koji sa odvodima čine Faradejev kavez. Širina “oka” tako stvorene mreže ne smije iznositi više od 20m (prema pripadnom Tehničkom pravilniku za zaštitu zgrada od djelovanja munje). Zbog bačvastog oblika krova osim horizontalnog voda potrebno je izvesti i štapne hvataljke visine 2 m koje se montiraju na betonsko postolje. Za zaštitu sunčane elektrane i vanjske jedinice GHV-a montiraju se štapni uzemljivači na odgovarajućim betonskim nosačima visine najmanje 2m raspoređeni prema proračunatim udaljenostima.

• METALNE MASE

Sve veće metalne mase unutar objekta kao i na objektu vezati na LPS instalaciju, odnosno na uzemljenje građevine. Spojeve izvesti zavarivanjem ili tvrdim lemom. Ostale metalne mase u objektu će preko sistema zaštite od previsokog dodirnog napona biti povezane na LPS instalaciju što je u skladu sa pripadnim tehničkim pravilnikom. Ovim povezivanjem na zajedničko uzemljenje postiže se izjednačavanje potencijala.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Na spomenute izvode iz LPS odvoda na svakoj etaži potrebno je povezati metalne mase na pročelju (okviri prozora). Za uzemljenje vanjskih metalnih masa, kao i za uzemljenje rasvjetnih stupova vanjske rasvjete potrebno je povući posebne izvode iz temeljnog uzemljivača.

Na instalaciju sustava za zaštitu zgrada od djelovanja munje (LPS) dopunskim priborom izvesti spajanje svih metalnih masa na fasadi objekta (limeni oluci, slivnici, metalna bravarska konstrukcija i sl.) Pri izradi instalacije sustava za zaštitu zgrada od djelovanja munje (LPS) i temeljnog uzemljivača naročitu pozornost obratiti na međusobne spojeve, koji moraju ostvarivati trajnu mehaničku i električnu vezu.

Izjednačenje potencijala se izvodi spajanjem svih metalnih dijelova (metalna instalacija vode, grijanja i odvoda) na glavnu sabirnicu za izjednačenje potencijala.

Povezivanje svih metalnih cijevi i drugih instalacija izvodi se odgovarajućim obujmicama i vodičima H07V-K-J 6mm². U svim prostorijama u kojima je prisutna tekuća voda potrebno je položiti vod za izjednačenje samo za metalni tip vodovodne instalacije. Posebnu pažnju posvetiti izjednačenju potencijala na izlaznim cijevima svih cjevovoda.

Uzemljenje komunikacijskog ormarića, potrebno je izvesti vodom H07V-K-J 1G16mm².

Na prikladnom mjestu ispod GRO ormara napraviti sabirnicu za izjednačenje potencijala na koju treba spojiti vodovima H07V-K-J odgovarajućeg presjeka, odnosno pocinčanom trakom sve metalne mase unutar objekta (metalni cjevovodi vodovoda, kanalizacije, ventilacije, tehnološku opremu i sl.).

Pri izradi instalacije zaštite od munje i temeljnog uzemljivača naročitu pozornost obratiti na međusobne spojeve, koji moraju ostvarivati trajnu mehaničku i električnu vezu.

Po izvedbi radova izvesti sva potrebna mjerenja i ispitivanja, a investitoru predati protokole.

Pregled instalacije zaštite od munje i uzemljenja tokom uporabe mora se vršiti:

- prema tablici (2/6/3 godine)
- poslije popravka ili prepravka instalacije gromobrana
- poslije udara groma u objekt ili instalaciju

RAZINA ZAŠTITE SUSTAVA	RAZDOBLJE IZMEĐU PREGLEDA	RAZDOBLJE IZMEĐU ISPITIVANJA I MJERENJA	RAZDOBLJE IZMEĐU PREGLEDA KRITIČNIH DIJELOVA
I	1 GODINA	2 GODINE	1 GODINA
II	1 GODINA	4 GODINE	2 GODINE
III, IV	2 GODINE	6 GODINA	3 GODINE

U našem slučaju je period 1, 4 i 2 godina prema tabeli.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

INSTALACIJA ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE MREŽE (EKM)



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA REGULATORNA AGENCIJA
ZA MREŽNE DJELATNOSTI

KLASA: 361-03/25-01/15008
URBROJ: 376-05-3-25-03
Zagreb, 03.07.2025. godine

REPUBLIKA HRVATSKA Osječko-baranjska županija, Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša, OIB 10383308860		
Primljeno:	03.07.2025	
Klasif. oznaka:	350-05/25-28/000509	
Uredbeni broj:	376-25-0004	
Org. jed.: 2158-16	Broj priloga:	Vrij.:

REPUBLIKA HRVATSKA
Osječko-baranjska županija, Upravni odjel za
prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša,
OIB 10383308860

Predmet: Posebni uvjeti gradnje

Podnositelj:

- IVICA VIZINGER, HR-42000 Varaždin, Ksavera Š. Đalskog 8

Gradovina/zahvat u prostoru:

- građenje zgrade javne i društvene namjene (osnovnoškolska ustanova), školska dvorana

Lokacija:

- k.č.br. 6471 k.o. Đakovo

Veza: KLASA: 350-05/25-28/000509, URBROJ: 376-25-0004 od 03.07.2025. 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 i 14/24) (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 146/24) (dalje: Pravilnik) potrebno je projektirati zaštitu EKI ili eventualno potrebno premještanje navedene infrastrukture, a postojeća EKI treba biti ucertana 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 obavezan 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

Ulica Roberta Frangeša-Mihanovića 9
10110 Zagreb
OIB: 87950783661
www.hakom.hr



INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

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 prilogu.

- 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
Branimir Ogrinšak

Privitak

1. Izjave operatora

Dostaviti:

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

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	



HAKOM - 361-03/25-01/15008
Datum: 30.06.2025

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

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. Đakovo, k.č. 6471, 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

A1 Hrvatska d.o.o., pp 470, 10002 Zagreb / Tel +385 1 46 91 091 / Fax + 385 1 46 91 099 / E-mail office@A1.hr
Poslovna banka: Raiffeisenbank Austria d.d. Zagreb, žiro račun: 2484008-1100341353 / IBAN: HR3424840081100341353
Juri Dvorjančansky, član Uprave / Trgovački sud u Zagrebu, MBS 080253268 / OIB: 29524210204
temeljni kapital: 454.211.000,00 kn, uplaćen u cijelosti

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	



Hrvatski Telekom d.d.

Odjel za projektiranje pristupne mreže i dokumentaciju

Adresa: Radnička cesta 21, Zagreb

HAKOM

OI

Roberta Frangeša Mihanovića 9

10000 Zagreb

OZNAKA T23-79948254-25
KONTAKT OSOBA Igor Marijašević
TELEFON +385 98 438 900
DATUM 03.07.2025.
NASTAVNO NA Položaj EKI - 361-03/25-01/15008 na K.Č. 6471 K.O. Đakovo

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 Telekom 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-zahtevi.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 imovinskopравnih odnosa i izmještanja EKI.
5. Ukoliko projekt predviđa izmještanje EKI na mjestima kolizije, investitor/izvođač radova je obavezan najmanje 90 dana prije početka izvođenja radova unutar obuhvata EKI podnijeti zahtjev prema uputama koje možete pronaći na web stranici www.hrvatskitelekom.hr/podrska/izmjestanje 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.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRADEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	



Datum 03.07.2025.

Za T23-79948254-25

Strana 2

6. Rok realizacije izmještanja EKI ovisi o tehničkom rješenju izmještanja, ishođenju potrebnih dozvola i potrebi rješavanja imovinskopравnih odnosa radi izvođenja radova izmještanja.
7. Ukoliko projekt predviđa samo zaštitu EKI na mjestima kolizije investitor je obavezan 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-monterске 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-monterске radove provodi postupak javne nabave, obavezan je od HT-a zatražiti tehničke kriterije za izbor izvođača radova na prespajanjima i ostalim kabel-monterским 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 obavezan 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 03.07.2027. 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

Hrvatski Telekom d.d. | Radnička cesta 21, 10000 Zagreb | +385 1 491-1000 | www.t.ht.hr, www.hrvatskitelekom.hr

Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Zagreb | IBAN: HR24 2360 0001 1013 1087 5 | SWIFT-BIC: ZABAHX2X

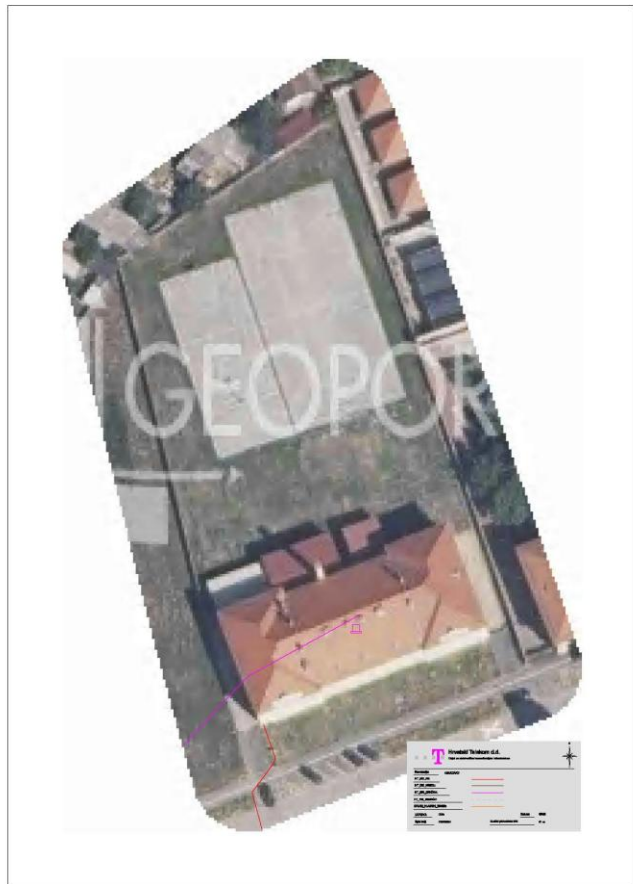
Nadzorni odbor: Elvira Gonzalez Sevilla (predsjednica)

Uprava: Nataša Rapačić (predsjednica), Ivan Bartulović, Matija Kovačević, Boris Drilo, Krešimir Madunović, Marijana Bačić, Siniša Đuranović

Registar trgovačkih društava: Trgovački sud u Zagrebu, MBS: 080266256 | OIB: 81793146560 | PDV identifikacijski broj: HR 81793146560

Temeljni kapital: 1.359.742.172 eura | Ukupan broj dionica: 78.000.000 dionica bez nominalnog iznosa

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	





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 izvorika ovog dokumenta, ka ko biste mogli potvrditi autentičnost. Njegova vjerodostojnost u ovom digitalnom obliku, važana je i istovjetna potpisanom dokumentu u fizičkom obliku.

BRANIMIR OGRINŠAK
HAKOM
Potpisano: 03.07.2025.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

INSTALACIJA ELEKTRONIČKIH KOMUNIKACIJSKIH SUSTAVA

Predmetna građevina sportske dvorane sa pratećim sadržajima je hodnikom spojena na postojeću zgradu škole i sa njom čiti uporabnu cijelinu. Nova elektronička komunikacijska mreže će se spojiti na postojeću strukturno kablirane mreže spajanjem na najbliži komunikacijski ormar svjetlovodnim kablom i backbone kablom tipa S/FTP 4×2×0,63 m m kategorije najmanje 6a.

Ovaj projekt obuhvaća opis elektroinstalacija elektroničke komunikacijske mreže za predmetnu građevinu u slijedećem obimu:

1. strukturno kablirana mreža (SKM)

Elektroinstalacija EKM-a, je položena unutar građevine ovisno o konkretnom prostoru. Samo polaganje pripadnih kabela izvedeno je jednim dijelom na kableske kanalice ili u plastičnoj cijevi.

Ovaj projekt obuhvaća opis elektroinstalacija elektroničke komunikacijske mreže za predmetnu građevinu u slijedećem obimu:

1. strukturno kablirana mreža (SKM)

Ova dokumentacija obuhvaća projekt elektrotehničkih instalacija elektroničke komunikacijske mreže za predmetnu građevinu u slijedećem obimu:

EKMI (elektronička komunikacijska mreža s pripadajućom elektroničkom komunikacijskom infrastrukturuom i povezanom opremom) zgrada sastoji se od:

1. elektroničke komunikacijske opreme:

- a) kabliranja;
- b) aktivne mrežne opreme;
- c) terminalne opreme;

2. elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme (EKI):

- a) sustava za vođenje kabela;
- b) telekomunikacijskih prostora.

STRUKTURNO KABLI RANA MREŽA

EKMI (elektronička komunikacijska mreža s pripadajućom elektroničkom komunikacijskom infrastrukturuom i povezanom opremom) zgrade je postojeća i sastoji se od:

1. elektroničke komunikacijske opreme:

- a) kabliranja;
- b) aktivne mrežne opreme;
- c) terminalne opreme;

2. elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme (EKI):

- a) sustava za vođenje kabela;
- b) telekomunikacijskih prostora.

Komunikacije kao značajna komponenta poslovnog sustava zahtijeva univerzalno ožičenje koje podržava sve postojeće tehnologije. Na zahtjev Investitora ovim projektom se rješava samo pasivni dio buduće instalacije telefona i mreže računala, a to su:

- zidni priključci,
- kableske trase i uzemljenje
- napajanje buduće opreme

Univerzalno komunikacijsko ožičenje predstavlja vezu između univerzalnih priključnica koje su instalirane na radnim mjestima te u razdjelnicima (ormarima) komunikacijskih koncentracija. Na strani razdjelnika priključene su na univerzalno ožičenje aplikacije (prijenos podataka, telefonija, ...), a na strani priključnice korisnika (server, terminal, telefon, alarmni sustav, video nadzor, ...).

Moderno komunikacijsko ožičenje objekta temelji se na strukturnom načinu povezivanja. U skladu sa normama ožičenje u prostoru će se koristi horizontalni razvod (tercijarni nivo ili treća razina kabliranja) koji obuhvaćaju spajanje od switch-era do priključnica. Sekundarni dio odnosno vertikalni razvod u našem

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

slučaju se ne izvodi i nije predmet ove dokumentacije. Realizacija tercijarnog nivoa (horizontalni razvod ili treća razina kabliranja) zasniva se na aktivnoj i pasivnoj opremi (kabeli, switch-eri, priključnice, priključni kabeli, univerzalni konektori tipa RJ 45), koja svojim karakteristikama zadovoljava norme, kao 100 Ω -ski razvod kategorije 6.

Osnovne norme za EKMI zgrada i primjena istih u pojedinim fazama EKMI-a

Osnovne referentne norme*	Faze EKMI-a zgrade				
	Projektiranje	Planiranje i specifikacija	Instaliranje	Ispitivanje	Uporaba, upravljanje i održavanje
EN 50173-1 (ISO/IEC 11801)	●				
EN 50173-2 (ISO/IEC 11801)	●				
EN 50173-4 (ISO/IEC 15018)	●				
CLC/TR 50173-99-1 (ISO/IEC/TR 24750)	●			●	
CLC/TR 50173-99-2	●				
ISO/IEC/TR 29106	▼				
ISO/IEC/TR 24704	▼				
EN 50174-1 (ISO/IEC 14763-1, ISO/IEC 14763-2)		▼			▼
EN 50174-2 (ISO/IEC 14763-2)		▼	▼		
EN 50174-3 (ISO/IEC 14763-2)		▼	▼		
EN 50310	▼	▼	▼		
EN 50346				●	
EN 61935-1 (IEC 61935-1)				●	
ISO/IEC 14763-3				●	
EN 60728-1 (IEC 60728-1)	○			○	
EN 60728-1-1 (IEC 60728-1-1)	○			○	
EN 60728-1-2 (IEC 60728-1-2)	○			○	
● = posebice primjenjivo na generičko kabliranje; ○ = posebice primjenjivo na zajednički antenski sustav i druge BCT-mreže; ▼ = primjenjivo na generičko kabliranje i drugo kabliranje elektroničke komunikacijske mreže; (..) = sadržajem odnosno dijelom sadržaja ekvivalentni ili približno ekvivalentni dokumenti; * = navedene EN-i ISO/IEC-norme usvojene su/usvajaju se i kao hrvatske (HRN) norme					

HORIZONTALNI RAZVOD

Horizontalni razvod (tercijarni nivo) predstavlja povezanost između sporednih komunikacijskih čvorišta i priključnica kod radnih mjesta. Izvodi se 4-parnim kablom S/FTP 4×2×0.57mm (AWG23) za prijenos podataka. Kabeli moraju zadovoljiti uvjet negorivosti, tzv LSZH karakteristiku (izolacija sa smanjenim dimljenjem i bez halogena). Topologija povezivanja biti će zvijezda. Kabeli horizontalnog razvoda koji dolaze sa univerzalnih priključnica predviđenih za prijenos podataka i priključnica za RFT aplikacije završavaju se u switch uređaju na konektorima RJ45, Kategorija 6a. Na strani priključnica predviđeno je također završavanje na konektorima RJ45, Kategorija 6a. Svi završeci, kako na strani

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

univerzalnih priključnica, tako i u komunikacijskim čvorištima, predviđeni su prema standardu EAI/TIA 568B.

Univerzalno ožičenje obuhvaća slijedeće komponente:

- priključni paneli S/FTP , Kategorija 6a sa konektorima RJ45 ,
- 4-parični bakreni simetrični kabele S/FTP , Kategorija 6a.
- prespojni kabele S/FTP kategorije Kategorija 6a sa konektorima RJ45, Kategorija 6a.
- dvostruke ili četverostruke komunikacijske priključnice S/FTP , RJ45, Kategorija 6a za podatke i telefonsku ili VOIP instalaciju u podžbuknim, parapetnim i u nadgradnim kutijama.
- ADSL router sa 24 portnim switch-erom.

Ovakav koncept ožičenja daje mogućnost fleksibilnog praćenja promjene lokacije pojedinih aplikacija na priključnicama. Promjene tipa aplikacija na priključnicama su moguće zbog jednakih standarda izrade priključnica podataka i priključnica telefonske ili VOIP instalacije.

TRASE KABELSKOG RAZVODA

Trase kablenskog razvoda su prilagođene lokacijama priključnih mjesta i dozvoljenim dužinama 100 Ω-skog razvoda, Kategorija 6a do priključnica na radnim mjestima i u sobama. Za vođenje ožičenja do mikrolokacija u prostore, predviđeni su trase do podnih kutija kroz podne cijevi i za zidne te parapetne priključnice u kablskim policama ili plastičnim cijevima pod žbukom. Priključnice se pretežno ugrađuju u podžbukne kutije ugrađene u zid i u podne kutije.

Maksimalan broj kabela kroz cijev za odgovarajući unutarnji promjer cijevi

Unutarnji promjer	Maksimalni broj kabela kroz cijev
Ø 16	3
Ø 23	6
Ø 36	14
Ø 48	25

Kabele za napajanje i uzemljenje potrebno je položiti prema nacrtu na propisanoj udaljenosti od kabela računalne i telefonske mreže, u posebne kablске kanalice.

PRIKLJUČNE KUTIJE, PRESPOJNI PANELI I KONEKTORI

U prostorije sa predviđenim priključkom na lokalnu računalnu i telefonsku mrežu ugrađuju se priključne kutije za podžbukni razvod. Na prednjoj strani priključnih kutija nalazi se 1-3 mjesta za RJ45 konektore (za S/FTP priključke). Do priključnih kutija u prostorijama dovode se po 1-3 S/FTP kabela koji se spajaju na odgovarajuće priključno mjesto.

S/FTP kabele treće razine kabliranja spajaju se na jednom kraju na priključnom mjestu na prespojnom panelu, a na drugom kraju na priključnom mjestu u priključnoj kutiji. Prespojni paneli se u našem slučaju ne koriste nego se kabel direktno završava u switch-eru.

MONTAŽA, PROVJERA KARAKTERISTIKA I PUŠTANJE U RAD

MONTAŽA

Strukturno kabliranje računalne i telefonske mreže treba izvesti po sljedećem redoslijedu:

- prije montaže izvršiti odgovarajuću provjeru ispravnosti svih elemenata. Provjeru izvršiti vizualnim pregledom,
- izvesti proboje kroz zidove
- položiti kablске police (kanale)
- montirati razdjelnike
- montirati opremu unutar razdjelnika

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

- uzemljiti razdjelnik i opremu prema važećim propisima,
- montirati priključne kutije. Pozicije priključnih kutija prikazane su u nacrtima elektroničke komunikacijske mreže (EKM).
- položiti kabele. Tabele kabela sa krajnjim točkama biti će dane u dokumentima koje će izraditi Izvoditelj radova.
- zaključiti kabele. Spajanje kabela na prespojne panele biti će definirano tabelama spajanja kabela koje će izraditi izvoditelj radova.
- dovesti napajanje 230 V do razdjelnika. Potrebno je osigurati napajanje razdjelnika preko najmanje dva zasebna strujna kruga sa UPS napona.
- aktivirati napajanje 230 V u razdjelniku,
- protupožarnim sredstvima zabrtviti otvore kroz koje kabele prolaze kroz granice požarnih sektora (vertikalni proboji),
- obaviti završne građevinske radove (zatvaranje otvora i sl.).

ELEKTROMAGNETSKA KOMPATIBILNOST, SIGURNOST, ELEKTRIČNO NAPAJANJE, UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Na kabliranje EKM-a primjenjuju se glede elektromagnetske kompatibilnosti, sigurnosti, instalacija električnog napajanja te uzemljenja i izjednačenje potencijala predmetne odredbe EN 50174-1÷3 i EN 50310.

Glede elektromagnetskih i drugih štetnih utjecaja drugih instalacija i sustava na EKMI zgrade primjenjuju se predmetne odredbe propisa o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora.

EKMI zgrade kao sustav, pripadajući podsustavi, pripadajuće komponente pojedinačno i prateće instalacije moraju biti sukladni:

1. propisima o elektromagnetskoj kompatibilnosti te predmetnim europskim, međunarodnim i hrvatskim normama, posebice HD 60364-4-444, EN 61000-6-1, EN 61000-6-3, nizu IEC/TR 61000-5 te EN 50083-2 i EN EN 50083-8;
2. propisima o sigurnosti te predmetnim europskim, međunarodnim i hrvatskim normama i preporukama, posebice HD 384.4.42 S1, HD 60364-4-41, HD 60364-4-443, HD 60364-4-444, EN 41003, EN 61140, EN 61558-1, nizovima EN 60825 i EN 60950 te EN 60728-11, EN 62368 i ITU-T K.71.

Instalacije električnog napajanja za potrebe EKM-a moraju biti sukladne propisima o električnim instalacijama te predmetnim europskim, međunarodnim i hrvatskim normama, posebice relevantnim dijelovima skupina HD 384/HD 60364, nizu HD 384.5 odnosno HD 384.5.52 S1.

Uzemljenje i izjednačenje potencijala dijelova EKMI-a zgrada mora biti sukladno relevantnim propisima te predmetnim europskim, međunarodnim i hrvatskim normama i preporukama, posebice HD 60364-5-54, EN 50310, ETSI EN 300 253, ITU-T K.31, ITU-T K.71 i ITU-T K.73.

Zaštita EKMI-a zgrada od atmosferskih pražnjenja, elektrostatskih pražnjenja i prenapona mora biti sukladna relevantnim propisima te predmetnim europskim, međunarodnim i hrvatskim normama i preporukama, posebice HD 60364-4-443, HD 60364-5-534, nizovima EN 61643 i EN 62305, te ITU-T K.21, ITU-T K.47, ITU-T K.56 i ITU-T K.66.

Za mrežu za izjednačenje potencijala primjenjuju se u poslovnim zgradama i minimalno u poslovnim dijelovima poslovno-stambenih zgrada predmetne odredbe EN 50310, pri čemu se u načelu rabi trodimenzionalna mrežasta topologija (tzv. MESH-BN), uz duljinu vodljivog materijala između dvije susjedne spojne točke mreže do 3 m. Ova mreža mora reducirati razliku potencijala zemlje između bilo koja dva elektronička komunikacijska uređaja koji trebaju komunicirati metalnim vodovima na iznos manji od 1V efektivno. U slučaju nužnosti uporabe drugih topologija, na razini cijele zgrade ili segmentarno, treba povećati učinkovitost istih dodatnim vodičima te rabiti lokalnu mrežastu topologiju za etaže/dijelove etaža s većom gustoćom opreme informacijskih tehnologija.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Za izjednačenje potencijala i uzemljenje mogu se rabiti metalne trake, pletenice i vodiči kružnog presjeka sukladni zahtjevima HD 60364-5-54. Treba rabiti opremu za povezivanje i načine povezivanja kojima se smanjuje impedancije/induktivnosti povezivanja. Za efikasno izjednačenje potencijala i uzemljenje viših frekvencija trebaju se rabiti što šire spojne trake (niska induktivnost odnosno impedancija), pri čemu omjer duljine i širine trake ne bi smio premašivati 5:1.

Za izjednačenje potencijala komponenta EKMI-a međusobnim povezivanjem, kao i povezivanje opreme informacijskih tehnologija na mrežu za izjednačenje potencijala i uzemljenje (ako proizvođači istih ne preporučuju drukčije) rabe se (bez obzira na presjek) vodiči duljine do 1 m (preporuka: 0,5 m). Rješenje treba osigurati induktivnost povezivanja od maksimalno 1 μH (preporuka: 0,5 μH).

Za povezivanje metalnih ormar(ić)a/regala/okvira, a koji sadrže ili će sadržavati aktivnu i pasivnu opremu i/ili metalne kabele, na mrežu za izjednačenje potencijala i uzemljenje vrijedi sljedeće:

1. ormar(ić)/regal/okvir mora biti opremljen priborom za izjednačenje potencijala i uzemljenje koji se rabi sukladno uputama proizvođača;
2. mora se izvesti izjednačenje potencijala svih vodljivih dijelova unutar ormar(ić)a/regala/okvira (vrata, police, vodilice kabela, (pre)spojni paneli itd.);
3. ormar(ić)/regal/okvir se povezuje bakrenim kabelom ili pletenicom ekvivalentne površine presjeka veće ili jednake ekvivalentnoj površini presjeka najvećeg napojnog vodiča, no minimalno 6 mm² za zidne odnosno 16 mm² za samostojeće izvedbe, zaključenim na oba kraja na stezaljkama s vijcima;
4. ako se spoj realizira kabelom, isti mora biti izoliran u bojama zelena/žuta;
5. svaki ormar/regal/okvir povezuje se zasebno (ne dozvoljava se ulančavanje), a spojevi trebaju biti što kraći; duljina veze na mrežu za izjednačenje potencijala i uzemljenje ne smije premašiti 10 m.

Svi metalni dijelovi sustava za vođenje kabela moraju se spojiti na instalaciju za izjednačenje potencijala i uzemljenje. Pritom treba osigurati električku neprekinutost metalnih nosača kabela povezivanjem njihovih segmenata metalnim vezama što veće površine tj. što nižih induktivnosti/impedancija na svim dijelovima trase i pri prolasku kroz barijere

Za učinkovitije oklapanje preporučuje se ne popunjavati otvorene kabelske police/kanale u potpunosti odnosno rabiti dublje police/kanale, pune ili blago perforirane i s poklopcima za potpuno oklapanje (360°). Uporaba rešetkastih nosaca kabela se s aspekta elektromagnetske kompatibilnosti ne preporučuje.

Kabeli drugih sustava u zgradi (električno napajanje, dojava požara, automatizacija i sl.) u načelu ne smiju biti u istom snopu s kabelima EKM-a, a ako su u istom nosaču kabela, moraju se odvojiti prostorno i elektromagnetski (zaštitini razmak sukladno EN 50174-2, uzemljene metalne pregrade, oklopljeni kabeli i sl.;

Preporučuje se za kabele EKM-a po mogućnosti rabiti zasebne kabelske nosače. Minimalni zaštitini razmak bakrenih kabela EKM-a prema kabelima instalacije električnog napajanja određuje se sukladno EN 50174-2, a temeljem razreda odvajanja kabela EKM-a (ovisnog o njegovoj konstrukciji), načina odvajanja (bez elektromagnetske barijere, mrežasti/puni/perforirani metalni kanal/polica) te faktora napojnog kabela (ovisnog o broju napojnih krugova i pripadajućim strujama).

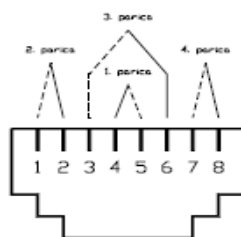
ZAKLJUČIVANJE KABELA

Pod zaključivanjem kabela u ovoj projektnoj dokumentaciji podrazumijeva se montaža konektora na njegove krajeve.

Pri zaključivanju kabela treba se držati sljedećeg:

- zaključivanje kabela mora se izvesti kvalitetno,
- zaključivanje kabela mora izvoditi za to obučena osoba,
- dužina skinutog omotača na S/FTP kabelu mora biti najmanja moguća i ne preko 13 mm,
- spajanje pojedinih vodova 4-paričnog S/FTP kabela na RJ-45 module priključnih kutija s jedne strane i prespojne panele s druge strane, definirano je normom EN 50173 (odnosno ISO/IEC 11801) koja propisuje način spajanja parica prema slici 1. Parice u kabelu označene su bojama. Prikazan je pogled s prednje strane RJ45 modula.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	



SLIKA 1.: Spajanje S/FTP kabela sa RJ-45 modulom

Način spajanja pojedinih vodiča S/FTP kabela izvodi se prema normi EIA/TIA 568A, a prema shemi spajanja T568B. Tabela 6. prikazuje spajanje bakrenih vodiča UTP kabela na izvode RJ-45 modula prema shemi spajanja T568B.

TABELA 6.: Spajanje S/FTP kabela na RJ-45 konektor prema shemi spajanja T568B

Pin konektora	Bakreni vodič
1.	bijela/narančasta
2.	narančasta
3.	bijela/zelena
4.	plava
5.	bijela/plava
6.	zelena
7.	bijela/smeđa
8.	smeđa
9.	masa (oplet)

PROVJERA KARAKTERISTIKA I PUŠTANJE U RAD

Instalater sustava strukturnog kabliranja mora osigurati kompatibilnost svih elemenata sustava. Za vrijeme instalacije i prije preuzimanja sustava strukturnog kabliranja potrebno je izvršiti kontrolu i provjeru karakteristika. To obuhvaća provjeru fizičkih, mehaničkih i električkih karakteristika prema odgovarajućim normama ili specifikacijama proizvođača. Provjeru kvalitete i ispravnost bakrenih veza vrši se instrumentacijom odgovarajuće točnosti u odnosu na zahtjeve koje moraju zadovoljavati prema traženim normama.

Naručilac može angažirati treću stranu za provjeru karakteristika instaliranog kabliranja u dogovoru sa investitorom.

OZNAČAVANJE ELEMENATA LAN MREŽE

Svaki element sustava označen je jednoznačnom oznakom koja je navedena u projektnoj dokumentaciji. Pojedini elementi sustava označavaju se i više puta (npr. sve kabele je potrebno označiti na oba kraja). Ukoliko dođe do kakvih promjena u označavanju potrebno je izvršiti i promjenu oznaka na elementima sustava. Oznake se sastoje od slovnih i brojčanih dijelova i moraju biti:

- dostupne i lako čitljive
- otporne na vlagu i prljavštinu
- sa vijekom trajanja kao i sustav kabliranja.

Slovni dio oznaka opisuje broj komunikacijskog ormara (broj 1 označava prvi ormar) Slovna oznaka X označava patch panel. Brojčani dio oznaka se sastoji od tri broja rastavljena povlakom i kosom crtom. Prvi broj je redni broj panela u ormaru (redni brojevi od 1 na dalje idu od vrha ormara prema dnu), drugi broj je redni broj RJ45 ili svjetlovodnog priključka u panelu (broj1 je sa lijeve strane ormara) i treći broj je visina montaže u cm. Na isti način je potrebno označiti i krajnu komunikacijsku priključnu kutiju u kojoj završava horizontalni razvod. Sustav označavanja mora biti jednoznačan.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

1.3. OPIS UTJECAJA NAMJENE I NAČINA UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE TE UTJECAJA OKOLIŠA NA SVOJSTVA UGRAĐENIH GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA, TEHNIČKIH SVOJSTAVA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE TE GRAĐEVINE U CJELINI

Nema posebnog utjecaja namjena i načina uporabe zgrade ili okoliša na svojstva elektrotehničkih instalacija te ugrađenih građevnih i drugih proizvoda i tehničkih svojstava zgrade.

1.4. OPIS ISPUNJENJA UVJETA GRADNJE NA ODREĐENOJ LOKACIJI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE

Izvođenjem elektrotehničkih instalacija u projektiranoj građevini nema utjecaja na lokaciju na kojoj je planirana

1.5. OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE

MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST

Izvođenje elektrotehničkih instalacije prema projektnim rješenjima nema utjecaja na mehaničku otpornost i stabilnost.

SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Projektom i odabirom gradiva, uz poštivanje važećih zakona i propisa, dano je rješenje kojim se sprečava širenje vatre i dima unutar građevine i širenje vatre na druge građevine, te omogućava da osobe mogu neozlijeđene napustiti građevinu uz zaštitu spašavatelja. Sigurnost u slučaju požara je osigurana **vatrogasnim pristupima, otpornosti na požar nosive konstrukcije, požarnim sektoriranjem, mogućnostima evakuacije u slučaju požara, mogućnosti gašenja požara, dojavom požara, i ostalim instalacijama**

HIGIJENA, ZDRAVLJE I ZAŠTITA OKOLIŠA

Projektom je predviđena uporaba, odnosno ugradnja prirodnih gradiva (materijala) kao što su kamen, staklo, drvo, čelik, aluminij, tkanina i slično, te ekološki prihvatljiva završna obrada istih. Izabrani građevinski proizvodi i oprema moraju se ugraditi i održavati tako da uslijed kemijskih, fizičkih ili drugih utjecaja ne može doći do opasnosti, smetnji, šteta ili nedopustivih oštećenja tijekom uporabe građevine. U prostorima građevine ne predviđa se rad i kontakt s opasnim tvarima (eksplozivne tvari, tlačeni plinovi i sl.), tako da ne postoji opasnost od oslobađanja istih i onečišćenja zraka. Mjerama propisanim u projektu osigurano je odvođenje otpadnih voda, dima i plinova, te zbrinjavanje otpada na način da se spriječi onečišćavanje zraka, voda i tla.

ODLAGANJE OTPADA

U toku izgradnje izvodit će se završni (obrtnički) i instalaterski radovi.

Sav otpadni materijal koji se eventualno nalazi unutar prostora treba odmah po početku izvođenja radova odvesti na gradski deponij. Materijal potreban za radove deponirati će se u krugu gradilišta - unutar ograde, kako bi okolne kolne, pješačke i zelene površine bile slobodne i sigurne, a nakon dovršenja radova okoliš će se očistiti od ostataka deponije materijala. Po završetku svih radova potrebno je izvesti uređenje tj. čišćenje prostora.

U prostoru ne dolazi do stvaranja štetnog otpada (kao što su otrovne tvari, kiseline, ulja, plinovi i sl.) već se pojavljuje uobičajeni otpad (papir, karton, najlon i sl.). Privremeno zbrinjavanje otpada predviđeno je unutar parcele građevine, a rješavanje otpada organiziranim odvozom vozilima komunalnog poduzeća. Prilazna cesta ima nosivost za osovinski pritisak 100kN, te je omogućen nesmetan prilaz vozilima za odvoz do kontejnera za kućno smeće.

Za odlaganje općeg otpada osigurani su kontejneri na parceli, te omogućen kolni pristup vozilu za odvoz smeća do prostora za odlaganje otpada. Ovim zahvatom ti uvjeti ne mijenjaju se.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

SIGURNOST I PRISTUPAČNOST TIJEKOM UPORABE

U projektu građevine predviđena je uporaba kvalitetnih i trajnih gradiva (materijala), te su primijenjena odgovarajuća tehnička rješenja, tako da se tijekom njezine uporabe izbjegnu moguće ozljede korisnika (od poskliznuća, pada, sudara, opekline, el. udara, eksplozije), te da izdrži sva predvidiva djelovanja koja se javljaju u uobičajenoj uporabi, odnosno da zadrži odgovarajuća svojstva u predviđenom vremenu trajanja. Građenjem i korištenjem građevine neće se ugroziti pouzdanost susjednih građevina, stabilnost tla na okolnom zemljištu, prometne površine, komunalne i druge instalacije.

Osiguravanje pristupačnosti osobama s invaliditetom

Sukladno čl.5 st.1 Tehničkog propisa o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti ova građevina **podliježe** primjeni pravilnika.

ZAŠTITA OD BUKE

Zaštita od buke i vibracija predviđena je uporabom masivnih gradiva za izvedbu pregrada između pojedinih prostorija kao što su zidani zidovi od betona i sl., primjenom akustičkih ploča u laganim zidovima, upotrebom gradiva koja imaju svojstvo upijanja zvuka i sprečavanja prijenosa rezonancije i dr. Tim se mjerama osigurava da zvuk što ga zamjećuju osobe u građevini ili u njezinoj blizini bude takav da ne ugrožava zdravlje, te da osigurava noćni mir i propisane uvjete za odmor i rad. Građevina je projektirana u skladu s akustičnim proračunom, prema elaboratu zaštite od buke na nivou cjelokupne građevine, tako da je buka unutar objekta i širenje buke prema vani u skladu s važećim propisima.

Obzirom na tip prostora, unutar prostora koji se privodi konačnoj namjeri će biti izvori buke koji ne bi bili u skladu s dopuštenim vrijednostima iz propisa. Osiguranje zaštitne opreme za zaštitu od buke biti će propisano posebnim elaboratom kvalitetnom opremom.

Zahvatom koji je predmet ovog izvedbenog projekta ti uvjeti ostaju isti i ne mijenjaju se.

GOSPODARENJE ENERGIJOM I OČUVANJE TOPLINE

Građevina je projektirana u skladu s proračunom i prema elaboratu uštede energije i toplinske zaštite, u skladu s važećim propisima. Tehničkim rješenjima je planirana ugradnja preme sa optimalnom potrošnjom električne energije (LED rasvjeta, inverterski klima uređaji i sl.). Projektom je predviđeno mjerenje potrošnje električne energije po grupi potrošača ili tehnoloških cjelina tako da se praćenjem lokalne potrošnje može utjecati na smanjenje potrošnje i optimalno korištenje trošila električne energije.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

ODRŽIVA UPORABA PRIRODNIH IZVORA

Građevina je projektirana i biti će izgrađena na način da je uporaba prirodnih izvora održiva, posebno u pogledu:

- ponovne uporabe i/ili mogućnosti reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
- trajnosti građevine
- uporabe okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevini.

1.6. PODATCI IZ ELABORATA O PRETHODNIM ISTRAŽIVANJIMA I DRUGIH ELABORATA, STUDIJA I PODLOGA KOJI SU OD UTJECAJA NA TEHNIČKA SVOJSTVA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE I GRAĐEVINE U CJELINI

Nije bilo prethodnih istraživanja.

1.7. PODACI BITNE ZA PROVEDBU POKUSNOG RADA S OBRAZLOŽENJEM POTREBE ZA POKUSNIM RADOM I VREMENOM TRAJANJA, AKO U SVRHU IZDAVANJA UPORABNE DOZVOLE POSTOJI POTREBA ISPITIVANJA ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTEJEVA ZA GRAĐEVINU POKUSNIM RADOM

Plan i program ispitivanja bitnih zahtjeva za građevinu u tijeku pokusnog rada treba biti pripremljen i verificiran od članova tima za ispitivanje. Usporedne vrijednosti parametara koji se ispituju u pokusnom radu i vrijednosti tolerancije su tehničke karakteristike i performanse električne opreme koje su garantirane ugovorenim listama tehničkih podataka opreme, a ispituju se prema planu i programu ispitivanja te u skladu sa zakonskim odredbama, mrežnim pravilima i elektroenergetskim suglasnostima HEP ODS-a.

Tijekom pokusnog rada, vršit će se mjerenja i ispitivanja bitnih zahtjeva prema verificiranom planu i programu ispitivanja. Popis istih daje se u nastavku:

- Pregled i verifikacija projektno-tehničke dokumentacije sunčane elektrane,
- Pregled podešenja relejne zaštite i prekidača u nadređenoj niskonaponskoj mreži te u niskonaponskoj instalaciji kupca i elektrane,
- Provjera istoimenosti faza i okretnog polja istoimenih faza,
- Ispitivanje ulaska svakog pretvarača u paralelni pogon s distribucijskom mrežom – prva sinkronizacija elektrane,
- Ispitivanje ulaska elektrane u paralelni pogon s distribucijskom mrežom – automatska sinkronizacija elektrane,
- Ispitivanje ulaska pretvarača u paralelni pogon s mrežom bez prisutnosti faze/nule,
- Ispitivanje odziva elektrane na prekid u faznom/nultom vodiču mreže,
- Ispitivanje izlaska elektrane iz paralelnog pogona s distribucijskom mrežom,
- Ispitivanja djelovanja relejne zaštite pri odstupanju od uvjeta paralelnog pogona – provjera zaštite od otočnog rada elektrane,
- Mjerenje kvalitete električne energije na OMM-u kupca s vlastitom elektranom – prije priključenja elektrane,

Mjerenje kvalitete električne energije na OMM-u kupca s vlastitom elektranom – s priključenom elektranom u pogonu.

Elaborat podešenja zaštite, Elaborat utjecaja na elektroenergetsku mrežu i Operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu moraju biti dostavljeni na suglasnost u HEP ODS, najmanje 30 dana prije podnošenja zahtjeva za sklapanje ugovora o korištenju 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 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.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Prije početka korištenja mreže Podnositelj zahtjeva treba sklopiti Ugovor o opskrbi električne energije s opskrbljivačem. Tijekom pokusnog rada provode se ispitivanja po Operativnom planu i programu ispitivanja postrojenja u pokusnom radu, kojima se potvrđuje spremnost građevine 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 građevine 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.

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.

1.8. MOGUĆNOST I UVJETE UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE PRIJE DOVRŠETKA GRAĐENJA CIJELE GRAĐEVINE, AKO POSTOJI POTREBA DA SE DIO GRAĐEVINE POČNE RABITI PRIJE DOVRŠETKA CJelokupNE GRAĐEVINE

Projektom nije predviđa mogućnost uporabe projektiranih dijelova građevine prije dovršetka građenja cijele građevine.

1.9. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Projektirani vijek uporabe kableske instalacije iznosi najmanje 25 godina, ugrađenih priključnih i sklopnih elementa do 10 godina osim u slučaju promjene komunikacijskih protokola, a vijek trajanja konstruktivnih dijelova građevine je više od 50 godina.

Projektirano vrijeme uporabe sunčane elektrane i održavanje

Prema tehničkim podacima proizvođača uporabni vijek osnovne opreme i uređaja je najmanje 25 godina (efikasnost fotonaponskih modula pada na 80%) uz redovite preglede, ispitivanja, zamjenu potrošnih i oštećenih dijelova instalacije. Održavanje sunčeve elektrane izvodi se isključivo prema uputama proizvođača opreme, a izvodi ih stručna osoba sa ovlaštenjem za održavanje elektroenergetskih objekata. Također, preporučljivo je izvršiti osiguranje predmetne instalacije od rizika udara munje, mehaničkog oštećenja tučom ili vandalizmom, krađe te gubitaka u proizvodnji nastalih kvarom na instalaciji.

UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Da bi instalacija nakon dovršenja u cjelosti udovoljila zahtjevima što ih utvrđuju pravila zaštite na radu i zaštite od požara, projektant je usvojio sljedeća tehnička rješenja, kojih se investitor odnosno osoblje održavanja u toku eksploatacije i servisa trebaju strogo pridržavati:

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

a) Program održavanja

ODRŽAVANJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Održavanje električne instalacije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju tehnička svojstva električne instalacije i ispunjavaju zahtjevi određeni ovim projektom građevine te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom. Održavanje električne instalacije koja je izvedena ili se izvodi u skladu s važećim propisima mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju tehnička svojstva električne instalacije i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i propisima u skladu s kojima je električna instalacija izvedena.

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja električne instalacije provode se:

- četiri godine za građevine javne namjene,

Održavanje električne instalacije podrazumijeva:

- redovite preglede električne instalacije u vremenskim razmacima i na način određen projektom i pisanom izjavom izvođača o izvedenim radovima i s uvjetima održavanja građevine,
- izvanredne preglede električne instalacije nakon izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,
- izvođenje radova kojima se električna instalacija zadržava ili vraća u stanje određeno projektom građevine i propisima u skladu s kojim je električna instalacija izvedena.

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

- zapisnicima (izvješćima) o obavljenim pregledima i ispitivanjima električne instalacije koji moraju sadržavati najmanje podatke koji su navedeni u Prilogu »C« tehničkog propisa
- zapisnicima o radovima održavanja

Za održavanje električne instalacije dopušteno je ugrađivati samo proizvode za električnu instalaciju koji ispunjavaju uvjete određene projektom u skladu s kojima je električna instalacija izvedena, odnosno koji imaju povoljnija svojstva. Za održavanje električne instalacije dopušteno je rabiti samo one proizvode za električne instalacije za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu. Održavanjem električne instalacije ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva električne instalacije određena projektom niti utjecati na ostala tehnička svojstva građevine.

Održavanje ugrađene opreme se sastoji od redovnog održavanja i vanrednog održavanja. Redovno održavanje obuhvaća tjedne vizualne preglede instalacije koje izvodi korisnik. Pri pregledu treba naročitu pažnju obratiti na mehaničku učvršćenost sklopki i priključnica, funkcionalnu ispravnost ventilacije, rasvjetnih tijela i telekomunikacijske opreme. Redovni pregled zajedničkih prostora izvoditi minimalno jedanput mjesečno. Održavanje elektrotehničke instalacije prostora mora izvoditi obučena osoba elektrotehničke struke. Osim održavanja potrebno je izvršiti mjerenja elektrotehničke instalacije jake struje svake 4 godine (rezultati mjerenja u ispitnim protokolima). Ova mjerenja mora izvoditi ovlaštena institucija registrirana za poslove mjeriteljstva.

Redovno održavanje mora se izvoditi na slijedeći način:

- Minimalno jednom mjesečno napraviti vizualni preventivni servisni pregled elektroinstalacije, te ovisno o stanju stvari odmah poduzeti mjere za otklanjanje nedostataka (mehanički kvarovi opreme, pregrijavanje opreme, itd.) U skladu sa preporukama proizvođača pojedine opreme vršiti potrebna ispitivanja.
- Najmanje jedan put godišnje izvršiti funkcionalna ispitivanja elektroinstalacije i ovisno o stanju iste poduzeti mjere za otklanjanje nepravilnosti. Naročitu pažnju posvetiti primarnom elektroenergetskom razvodu (napajanja, uklopi i isklopi), te funkcijama protupožarne zaštite u građevini.
- U skladu s pripadnim normama, te preporukama proizvođača sklopne opreme, potrebno je jednom mjesečno ispitivati sve strujne zaštitne sklopke (RCD) u građevini.
- U skladu s normama za rasvjetu HRN-EN 12464-2, potrebno je minimalno jednom godišnje snimiti stanje rasvjete, te u slučaju slabije rasvjetljenosti konstatirati problem i preduzeti sve mjere za otklanjanje (zapašenost i zaprljanje svjetiljki, dotrajalost svjetlećih tijela, kvarovi na

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

predspojnim napravama, kvar na sklopkama za uklop rasvjete). Eventualne pregorjele sijalice zamijeniti odmah po uočenoj neispravnosti bez obzira na period korištenja i planirane periodičke preglede.

ODRŽAVANJE INSTALACIJE SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD MUNJE

Za sustav za zaštitu od munje rokovi periodičnih pregleda i ispitivanja:

- Najmanje jednom u dvije godine izvršiti vizuelni pregled sustava zaštite od munje i uzemljenja. O vizuelnom pregledu je potrebno sastaviti izvješće. Ovisno o rezultatima pregleda odmah poduzeti mjere za otklanjanje nedostataka.
- Svake tri godine potrebno je izvršiti pregled kritičnih dijelova. U toku pregleda potrebno je prekontrolirati zategnutost vijčanih spojeva i vidljivih učvršćenja.
- Svake šeste godine izvršiti ispitivanja i mjerenja. O ispitivanju i mjerenju je potrebno sastaviti izvješće.
- U slučaju udara groma u građevinu, bez obzira na predviđeni period, odmah izvršiti detaljno ispitivanje sustava zaštite od munje.

U tijeku korištenja građevine obavezno se pridržavati svih pisanih uputa isporučioca opreme i uređaja u pogledu pravilnog korištenja, održavanja i servisiranja istih.

Proizvodi kojima se zamjenjuju pojedini dijelovi sustava zaštite od munje moraju zadovoljavati zahtjevima ovog projekta i navedenim Tehničkim propisom za sustave zaštite od munje na građevinama (NN br. 87/08. I 33/10).

ODRŽAVANJE INSTALACIJE EKM

Mogući su sljedeći pristupi održavanju EKM-a:

1. *održavanje po potrebi*: potrebne provjere i popravci obavljaju se kad nastupe smetnje ili nepravilnosti u radu EKM-a, nakon radova na EKM-u ili zapažanja stanja koja mogu izazvati probleme (spojni pribor ili kabeli u lošem stanju i sl.);
2. *preventivno održavanje*: redovita periodička provjera stanja EKM-a;
3. *kondicijsko održavanje*: stalni nadzor performansi EKM-a na razini statistike vitalnih funkcija EKM-a i postavljanje kritičnih granica performansi pri čijem premašenju započinju potrebne provjere i popravci.

Pristup održavanju koji će se primijeniti za konkretni EKM odabire se temeljem procjene pripadajućih troškova održavanja, (ne)postojanja sigurnosne zalihosti (npr. elektronička komunikacijska višestrukost EKM-a) i analize rizika prekida rada EKM-a (procjena troškova koji nastaju nemogućnošću obavljanja poslova ovisnih o funkcionalnosti EKM-a i sl.).

Za EKM poslovnih i poslovno-stambenih zgrada primjenjuje se minimalno preventivno održavanje.

Radove u svezi s održavanjem EKM-a zgrada mogu izvoditi pravne osobe ovlaštene za isto temeljem predmetnih propisa.

Pri preventivnom održavanju EKM-a definira se minimalno sljedeće:

1. potrebne aktivnosti;
2. potrebna učestalost provjera;
3. što se pregledava tijekom svake provjere; preporučuje se minimalno provjera:
 - a) kabliranja u uporabi;
 - b) ključnog zalihostnog kabliranja;
 - c) kvalitete spojeva;
 - d) održanja elektromagnetske kompatibilnosti instalacije;
 - e) sustava za vođenje kabela;
 - f) električnog napajanja te uzemljenja i izjednačenje potencijala;
 - g) ventilacije/hlađenja i temperature kućišta aktivne opreme;
 - h) protupožarnog brtvljenja;
5. planirani periodi zamjene komponenata.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

U sklopu preventivnog održavanja treba se posebice pridržavati sljedećeg:

1. vizualno provjeravati:

- fizička oštećenja, zaprljanja i degradaciju materijala komponenata (npr. stanje opružnih kontakata RJ45 priključnica, zaprljanje/izgrebanost optičkih konektora, nagnječenja balansiranih/svjetlovodnih kabela, stanje spojeva konektora na (pre)spojnim kabelima, korozija na spojevima za uzemljenje i izjednačenje potencijala i sl.);
 - odspajanja kablinskih elemenata u točkama zaključenja;
 - odspajanja komponenata uzemljenja;
 - nedostajuće, neodgovarajuće ili nečitljive oznake;
 - promjene uvjeta okoline;
- razdjelnici se moraju održavati u preglednom i urednom stanju; (pre)spojni kabeli moraju se uvijek odgovarajuće oblikovati i voditi u pripadajućim vodilicama, a oni koji nisu u uporabi trebaju se ukloniti odnosno spremati za buduću uporabu; kabele i spojni pribor koji više nisu u uporabi jer su zastarjeli, oštećeni ili neodgovarajućih performansi, preporučuje se uklanjati ukoliko isto ne predstavlja opasnost za funkcionalnost okolnog kabliranja;
 - bakrene priključnice i optičke konektore koji nisu u uporabi/upareni uvijek treba zaštititi od prašine, slučajnog oštećenja ili slučajnog pogleda u lasersko svjetlo odgovarajućim zaštitnim kavicama;
 - posebnu pažnju treba posvetiti čistoci, temperaturi i vlažnosti telekomunikacijskih prostora/prostorija uz periodički pregled skrivenih područja (npr. podignuti pod); u prostorima/prostorijama s aktivnom opremom treba paziti na moguće pregrijavanje opreme;
 - periodički treba provjeravati stanje nosećih struktura (konzole, ovjesi, police i sl.; progibi polica, popuštanje tipli, korozija i sl.) sustava za vođenje kabela;
 - periodički treba pregledavati uvod u zgradu i stanje kablinskih zdenaca (npr. stanje i brtvljenje poklopaca) te ispumpavati eventualnu vodu koja se u istima nakupila i poduzeti odgovarajuće mjere za sprečavanje istog;
 - periodički treba provjeravati prijenosne performanse glavnih i zalihostnih veza/kanala ključnih za poslovnu sposobnost korisnika usluga.

Postupak detekcije i otklanjanja kvarova treba se dokumentirati opisujući najmanje:

- postupke koji se rabe za prepoznavanje prirode i mjesta greške;
- sigurnosne postupke koji se rabe za otklanjanje opasnosti pri detekciji i popravku (npr. zaštita od električne struje isključenjem napajanja, zaštita od laserskog zračenja isključenjem/odspajanjem optičkih priključaka aktivne opreme i sl.);
- postupak eliminacije pri detekciji neispravnih komponenata kabliranja ili aktivne mrežne opreme;
- nužne akcije ako popravak nije moguć (označavanje neispravne komponente, veze/kanala i sl.).

Bilješke o svim akcijama i posljedicama proizašlim iz održavanja odnosno otklanjanja kvarova unose se u zapise o EKMI-u, te se po potrebi ažurira dokumentacija izvedenog EKMI-a.

Održavanje solarne elektrane

Oprema predviđena za ugradnju u projektiranu sunčevu elektranu je vrhunske kvalitete i tehnologije te zbog toga zahtjeva minimalno održavanje. Održavanje treba izvoditi prema uputama i preporukama proizvođača opreme i zahtjevima tehničkih propisa i normi u pogledu zaštite na radu. Proizvođač opreme u svojim uputama propisuje periodičnost i opseg pregleda, servisiranja, ispitivanja i kontrolnih mjerenja. Osnovne radnje održavanja su:

- vizualni pregled modula
- čišćenje filtera na ventilatorima pretvarača i ormara
- povremeno čišćenje fotonaponskih modula
- pritezanje spojeva
- pregled i obnavljanje oznaka

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

2. DOKAZ O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

2.1. PODACI O TEHNIČKIM PROPISIMA I DRUGIM PROPISIMA

A) ZAKONI

1. Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
2. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 114/18, 110/19, 114/18, 110/19)
3. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
4. Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 114/18, 110/19, 29/18, 126/21)
5. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
6. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21, 114/18, 14/21)
7. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
8. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13 i 153/13, 78/15, 114/18, 110/19, 12/18, 118/18)
9. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
10. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
11. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 76/22)

B) PRAVILNICI

1. Pravilnik o kontroli projekata (NN br. 32/14)
2. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN br. 43/16)
3. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
4. Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN br. 28/11)
5. Pravilnik o mjernim jedinicama (NN br. 145/12)
6. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 88/12)
7. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
8. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list SFRJ 62/73)
9. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/2021)
10. Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN br. 91/15, 102/15, 61/16)
11. Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 028/16, 88/19)
12. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN br. 155/09) – van snage – koristi se kao pravilo tehničke prakse
13. Tehnički propis o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti (NN br. 12/23)
14. Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (NN br. 69/97)
15. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN br. 29/13, 87/15)
16. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
17. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN br. 05/10)
18. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN br. 87/08, 33/10)
19. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN br. 110/08)
20. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN br. 03/07)
21. Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN br. 93/08)
22. Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN br. 56/99)
23. Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN br. 44/12)
24. Pravilnik o minimalnim uvjetima za pružanje socijalnih usluga (NN br. 40/14, 66/15, 56/20)
25. Pravila tehničke prakse

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

2.2. PODACI O PREDVIĐENIM DJELOVANJIMA I UTJECAJIMA NA GRAĐEVINU KOJI SU RELEVANTNI ZA ISPUNJAVANJE TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

Predmetna građevina sukladno svojoj namjeni, tijekom projektiranog vijeka trajanja, će ispunjavati temeljne zahtjeve za građevinu i druge uvjete propisane Zakonom o gradnji, tehničkim propisima i drugim propisima donesenim na temelju Zakona o gradnji, lokacijskim uvjetima, te drugim uvjetima propisanim posebnim propisima koji su od utjecaja na bitne zahtjeve za građevinu.

Temeljni zahtjevi za građevinu u prostoru odnose se na mehaničku otpornost i stabilnost, zaštitu od požara, higijenu, zdravlje i okoliš, sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe, zaštitu od buke, gospodarenje energijom i očuvanje topline te održivu uporabu prirodnih izvora.

MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST

Građevina je projektirana tako da izvođenje i korištenje elektrotehničkih instalacija nemaju utjecaja na mehaničku otpornost i stabilnost.

ZAŠTITA OD POŽARA

Građevina je projektirana i biti će izgrađena tako da se u slučaju požara:

- očuva nosivost konstrukcije tijekom određenog vremena utvrđena posebnim propisom,
- spriječi širenje vatre i dima unutar građevine - omogućena sustavom dojava požara pravovremenom dojavom, protupožarnim brtvljenjima na prolazima kroz požarne zone, samogasivim kabelima i cijevima sa pojačanom otpornošću na požar, vatrootpornim kabelima sa očuvanjem funkcije za sigurnosne sustave
- spriječi širenje vatre na susjedne građevine, - omogućena sustavom dojava požara pravovremenom dojavom
- omogući da osobe mogu neozlijeđene napustiti građevinu, odnosno da se omogući njihovo spašavanje – omogućena pravovremenom dojavom sustava dojeve požara i sigurnosnom rasvjetom na putevima evakuacije
- omogući zaštita spašavatelja – omogućena daljinskim isklupom napajanja za cijelu građevinu i sigurnosnom rasvjetom.

MJERE ZAŠTITE OD POŽARA ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA

Prema čl.14 Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22) potrebno je u projektu predvidjeti mjere zaštite od požara, koje će se primijeniti prilikom izvođenja radova.

Mogućnost požara javlja se pri transportu, uskladištenju i manipulaciji sa zapaljivim materijalom koji se koristi kod izrade instalacija, eventualnoj upotrebi lemilica i sličnih oruđa, te stoga takve faze rada trebaju biti organizirane po posebnim pravilima i s posebnim oprezom.

Uvijek je prije bilo kakvog početka radova potrebno upoznati se s klasifikacijom predmetnih i susjednih prostora odnosno objekata glede mogućnosti požara odnosno eksplozije koristeći podatke dobivene od za to autoriziranih osoba, bez obzira na podatke iz projekta ili podatke pribavljene od trećih osoba.

Uvijek treba biti omogućen pristup do nužnih izlaza (za slučaj eventualne potrebe evakuacije) odnosno pristup vatrogasnoj tehnici do predmetnih objekata. U predmetnim objektima, pošto su inače u funkciji, moraju se nalaziti ispravna i pravilno održavana propisana sredstva za zaštitu od požara u količinama određenim na bazi požarnih opterećenja, te njihovo dimenzioniranje nije predmet ovog projekta.

OSNOVNI ZAHTJEVI:

- Komunikacijski kabeli propisani su tipa JE-H(St)H E30, S/FTP. Kabeli niskog napona su tipa N2XH, NHXMH, FG160R16. To su kabeli i vodiči poboljšanih svojstava za slučaj požara koji su izrađeni sa izolacijom od umreženog (unakrsno povezani) polimerom bez halogena sa ispunom od

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

ekstrudiranog bezhalogenog polimera bez ispuštanja otrovnih i korozivnih plinova u slučaju požara i ne sadrže halogene elemente.

- oprema i vodovi su dimenzionirani i odabrani u okviru nazivnih vrijednosti. Sva oprema je predviđena u odgovarajućoj izvedbi prema uvjetima gradnje. Električni vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih toplinskih naprezanja i kratkog spoja odgovarajućim osiguračima koji osiguravaju upotrebu u okviru nazivnih vrijednosti tako da u instalaciji nemože doći do prekoračenja maksimalno dozvoljene temperature vodiča, a samim tim niti do zapaljenja izolacije (norme HRN HD 384.4.43 S2, HRN HD 384.4.42 S1 i HRN HD 384.4.41 S2/A1).
- u slučaju potrebe nužnog isključenja instalacije u razvodnim ormarima su postavljene glavne sklopke kojima se instalacija iza njih stavlja u beznaponsko stanje (predviđeno je i daljinsko isključenje na ormaru RIC) - (norme HRN HD 384.4.43 S2, HRN HD 384.4.42 S1 i HRN HD 384.4.41 S2/A1).
- građevina je od atmosferskog pražnjenja zaštićena instalacijom zaštite od djelovanja munje (prema normi HRN EN 62305-1 Zaštita od munje - 1. dio: Opća načela (IEC 62305-1; EN 62305-1) i normi HRN HD 384.5.54 S1 Električne instalacije zgrada – 5 dio: Odabir i ugradba električne opreme – 54 poglavlje: Uzemljenje i zaštitni vodiči).
- sve metalne mase (postolja, uređaji, regali i slično) bit će međusobno vidljivo povezani i priključeni na postojeći uzemljivač. (prema normi HRN HD 60364-5-54 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-54: Odabir i ugradba električne opreme -- Instalacije uzemljenja, zaštitni vodiči i zaštitni vodiči izjednačivanja potencijala).
- tehnička rješenja predviđena projektom su takva, da električna instalacija u pravilnom korištenju neće predstavljati izvor opasnosti od požara.
- osobe koje će rukovati uređajima i održavati instalaciju moraju biti obučene za pravilan i siguran rad.
- izvođač radova dužan je po završetku instalacija izvršiti mjerenje otpora izolacije i uzemljenja, kao i djelovanje zaštite, a investitor. to mora raditi u toku eksploatacije u propisanim vremenskim razmacima kao preventivnu mjeru za pravovremeno otkrivanje eventualnih opasnosti.
- u korištenju i održavanju instalacija korisnik je dužan pridržavati se svih zahtjeva iz ove dokumentacije, a naročito mora obratiti pažnju na način čuvanja tehničke dokumentacije izvedenog stanja i svih potvrda kvalitete izvedenih instalacija. Ista pravila vrijede i za održavanje građevine.

HIGIJENA, ZDRAVLJE I OKOLIŠ

Građevina je projektirana i biti će izgrađena tako da ne ugrožava higijenu i zdravlje ljudi, radni i životni okoliš, posebice zbog:

- oslobađanja opasnih plinova, para i drugih štetnih tvari (onečišćenje zraka i sl.) – omogućena upotrebom cijevi, kabela i vodiči poboljšanih svojstava za slučaj požara koji su izrađeni sa izolacijom od umreženog (unakrsno povezani) polimerom bez halogena sa ispunom od ekstrudiranog bezhalogenog polimera bez ispuštanja otrovnih i korozivnih plinova u slučaju požara i ne sadrže halogene elemente,
- opasnih zračenja – u građevini nisu planirani izvori opasnih zračenja,
- onečišćenja voda i tla – elektrotehnička instalacija ne utiče na onečišćenje,
- nepropisnog postupanja s krutim otpadom – u elektrotehničkim instalacijama omogućeno pravilnim zbrinjavanjem otpada nakon građenja i korištenja te održavanja,
- sakupljanja vlage u dijelovima građevine ili na površinama unutar građevine – elektrotehničke instalacije nemaju utjecaja.

Građevni proizvodi i oprema će se izabrati, izvesti, ugraditi ili povezati, preinačiti i održavati tako da zbog kemijskih, fizikalnih ili drugih utjecaja ne može doći do opasnosti, smetnji, šteta ili nedopustivih oštećenja tijekom uporabe građevine.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

Priloženim tehničkim projektom predviđena je izgradnja nove građevine. Prema položaju i veličini gradilišta građevine može se predvidjeti da se za potrebe gradilišta neće trebati zauzimati javne prometne površine.

Prema Zakonu o gradnji, gradilište će biti uređeno u skladu s posebnim zakonom. Privremene građevine i oprema gradilišta moraju biti stabilni i odgovarati propisanim uvjetima zaštite od požara i eksplozije, zaštite na radu i svim drugim mjerama zaštite zdravlja ljudi i okoliša. Za vrijeme građenja na gradilištu je potrebno provoditi mjere zaštite zraka od onečišćenja, zaštitu od prekomjerne buke, zaštitu tla i podzemnih voda od onečišćenja, te ostala propisane mjere za zaštitu zdravlja ljudi. To znači da je potrebno tako organizirati gradnju da budu što manji deponiji materijala na gradilištu (uskладiti dopremu s ugradnjom). Isto tako uređaji koji se koriste na gradilištu moraju biti takvi da ne proizvode veliku (prekomjernu) buku. Unutra obuhvata osigurati će se odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevinskog otpada povjereno ovlaštenoj osobi. Sav otpadni materijal trebao bi se učestalo odvoziti na gradski deponij. Građevni otpad odložiti će se na za to predviđenim lokacijama. Građevni otpad predviđen za odlaganje predaje se ovlaštenim osobama koje upravljaju odlagalištima otpada sukladno uvjetima propisanim posebnim propisom. Ukoliko opasni otpad odgovara definiciji opasnih tvari sukladno Zakonu o prijevozu opasnih tvari, tada se pri prijevozu na odgovarajući način primjenjuju i odredbe Zakona o prijevozu opasnih tvari.

Privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevinski i drugi materijal, otpad i sl. ukloniti će se i dovesti zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilišta u uredno stanje kao prije početka radova.

Gradilište će biti osigurano i ograđeno radi sigurnosti prolaznika i sprečavanja nekontroliranog pristupa ljudi gradilištu.

Nakon završene izgradnje zgrade sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevni materijal, otpad i slično moraju biti uklonjeni. Zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilištu mora biti dovedeno u uredno stanje kao prije početka radova. To znači da treba demontirati kranove, ogradu, raščistiti ostatke deponija materijala i ostalo, odvozom na gradski deponij. Nakon toga treba maknuti sve kontejnere i nadstrešnice, urediti ogradu i ostalo sa ulične strane tako da se oslobodi prilaz građevini i dovede u prethodno stanje.

Ekološki učinci sunčane elektrane

Sunčana elektrana za razliku od elektrana na fosilna goriva u svom radu ne ispušta tvari koje onečišćuju okoliš te stoga nema nikakvih negativnih utjecaja na atmosferu. Uz pretpostavku da električna energija proizvedena iz sunčane elektrane zamjenjuje električnu energiju proizvedenu iz za okoliš najnepovoljnijih izvora električne energije može se uz upotrebu referentnih vrijednosti izračunati koliko je manje onečišćenje.

Za izračun se koriste referentne vrijednosti pri čemu se koriste dvije metodologije kako slijedi:

Izračun na nivou godine	Metodologija Fonda za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost	
Ugljični dioksid škola	0,336 kg/kWh	40.820 kg

Očekivana godišnja proizvodnja predmetne sunčane elektrane dvorane je 121,49 MWh.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

SIGURNOST U KORIŠTENJU

Građevina je projektirana i biti će izgrađena tako da se tijekom njezine uporabe izbjegnu moguće ozljede korisnika građevine koje mogu nastati od poskliznuća, pada, sudara, opekline, električnog udara i eksplozije. Sigurnost u korištenju je omogućena kvalitetnim instalacijskim materijalima, odgovarajućom zaštitom od djelovanja struje i napona, bezhalogenim cijevima i kabelima te pravovremenom dojavom sustava za dojavu požara. Građevina je opremljena sustavom za zaštitu od udara groma i prenapona.

ZAŠTITA OD BUKE

Građevina je projektirana i biti će izgrađena na način da zvuk što ga zamjećuju osobe koje borave u građevini ili u njezinoj blizini bude na takvoj razini da ne ugrožava zdravlje te da osigurava noćni mir i zadovoljavajuće uvjete za odmor i rad. Elektrotehnička instalacija nema utjecaja na buku.

GOSPODARENJE ENERGIJOM I OČUVANJE TOPLINE

Građevina je projektirana u skladu s proračunom i prema elaboratu uštede energije i toplinske zaštite, u skladu s važećim propisima. Tehničkim rješenjima je planirana ugradnja preme sa optimalnom potrošnjom električne energije (LED rasvjeta, inverterski klima uređaji i sl.). Projektom je predviđeno mjerenje potrošnje električne energije po grupi potrošača ili tehnoloških cjelina tako da se praćenjem lokalne potrošnje može utjecati na smanjenje potrošnje i optimalno korištenje trošila električne energije.

ODRŽIVA UPORABA PRIRODNIH IZVORA

Građevina je projektirana i biti će izgrađena na način da je uporaba prirodnih izvora održiva, posebno u pogledu:

- ponovne uporabe i/ili mogućnosti reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
- trajnosti građevine
- uporabe okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevini.

PRAVILA ZAŠTITE NA RADU ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA

Ovaj prikaz pravila je rađen u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu čl. 73 (Narodne novine br. 71/14, 118/14 i 154/14). Ovim pravilima mora udovoljavati električna instalacija kada bude u uporabi.

MOGUĆE OPASNOSTI OD ELEKTRIČNE INSTALACIJE POTJEČU OD:

- nepravilnog izbora kabela i opreme glede vrste objekta, uvjeta rada i vanjskih utjecaja
- nepravilnog dimenzioniranja
- direktnog dodira
- indirektnog dodira
- struja kratkog spoja
- razlike potencijala
- atmosferskog pražnjenja

1. Opći zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje od električnog udara i sprečavanje požara je ostvaren sljedećim mjerama:

- a) uporabom vodova i opreme u granicama svojih nazivnih vrijednosti što je osigurano izborom opreme prema uputama proizvođača
- b) kod dimenzioniranja i izbora opreme i vodova vođeno je računa o toplinskim naprezanjima u pogonu i kratkom spoju, o utjecaju okoline (prašina, vlaga, mehanička naprezanja i slično), te o zadovoljenju funkcionalnih uvjeta.
- c) električni vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih toplinskih naprezanja zaštitnim napravama (osigurači, zaštitne sklopke)

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

2. Opći zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje zaštite od električnog udara je sprečavanje mogućnosti indirektnog dodira uređaja u kvaru, tj. ograničenje vremena trajanja napona na uređaju u kvaru, te sprečavanje pojave razlike potencijala na metalnim masama koje pripadaju električnom uređaju, a mogle bi se dijelovima tijela premostiti ili dohvatiti iz stojećeg položaja. Za zaštitu od indirektnog dodira u slučaju kvara predviđena je zaštita automatskim isklapanjem napajanja ugradnjom strujne diferencijalne zaštitne sklopke (RCD) diferencijalne struje 0,03A. Za sprečavanje pojave razlike potencijala na metalnim masama izvesti instalaciju izjednačenja potencijala spajanjem svih metalnih masa u građevini na uzemljenje (kutiju za izjednačenje potencijala povezati sa sabirnicom uzemljenja u razvodnom ormaru). Posebno je bitno povezati na uzemljenje proizvodne linije I linija za održavanje I pakiranje. Predviđeni sustav zaštite odgovara glede uvjeta priključka na elektroenergetski izvor i mjesta postavljanja. Boja zaštitnog vodiča je zeleno-žuta, a neutralnog vodiča plava (TN-C/S sustav električnog razvoda).
3. Dopunski zahtjev osnovnog pravila zaštite na radu za osiguranje od električnog udara radi direktnog dodira dijelova pod naponom riješen je na sljedeći način:
 - na električnim uređajima primijenjena je odgovarajuća mehanička zaštita od direktnog dodira koja ujedno sprečava dodir s dijelovima pod naponom.
 - električni vodovi su osigurani svojim izolacijskim plaštom i zaštitnim cijevima ili kanalicama na visini manjoj od 2 m.
 - uređaji u otvorenoj izvedbi (osigurači, priključci, i sl.) postavljeni su u zatvorena kućišta, razvodne ormariće, zaštićeni izolacijskim pregradama. Na vratima razvodnih ormarića predviđena je bravica za zaključavanje, a također i znak opasnosti od električnog udara.
 - ispred razvodnih ormarića ostaviti dovoljan manipulativni prostor od najmanje 0.8 m.
 - za potrebu sigurne intervencije na električnoj instalaciji u razvodnim ormarima je predviđeno postavljanje odgovarajućeg prekidača kojim se može instalacija iza njega staviti u beznaponsko stanje.
4. Zbog kontrole izvedenih instalacija, prije puštanja u pogon izvršit će se mjerenje efikasnosti zaštite, otpora izolacije, neprekidnosti zaštitnog vodiča, otpora uzemljivača i drugo. Ova mjerenja služe kao pokazatelj stanja instalacija, a za zadovoljenje osnovnog uvjeta sprečavanja nastanka požara i za zaštitu od električnog udara.
5. Za zaštitu od atmosferskog pražnjenja objekt je opremljen instalacijom zaštite od djelovanja munje
6. Ostalo
 - Investitor je dužan nakon preuzimanja objekta i instalacija mora dalje brinuti o ispravnosti, funkcionalnosti i sigurnosti instalacije, opreme i uređaja radi efikasnosti provođenja zaštite.

TEHNIČKE ZAŠTITNE MJERE OD ELEKTRIČNOG UDARA

Zaštita od električnog udara postiže se primjenom odgovarajućih tehničkih mjera i to:

- istodobne mjere zaštite u pravilnom radu (osnovna zaštita)
- istodobne mjere zaštite u slučaju kvara

Istodobna mjera zaštite u pravilnom radu izvodi se prema normi HD 60364-4-41 (en) i to:

- zaštita dijelova pod naponom izoliranjem
- zaštita pregradama ili kućištima
- zaštita zaprekama
- zaštita postavljanjem izvan dohvata ruke

Istodobna mjera zaštite u pravilnom radu dijelova pod naponom na opremi i elektrotehničkoj instalaciji predviđena je upotrebom materijala, pribora, vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti, kvalitete prema hrvatskim normama, pravilnom i savjesnom izradom i održavanjem opreme i elektrotehničkih instalacija. Jedan dio opreme koji je pod naponom smješten je u razvodne ormariće s

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

ključem, a pristup imaju samo stručne i ovlaštene osobe, dok je ostali dio pretežno zaštićen izoliranjem (vodovi, rasvjeta, instalacioni pribor i drugo).

Istodobna mjera zaštite u slučaju kvara izvodi se prema normi HD 60364-4-41 (en) i to:

- zaštita automatskim isklapanjem opskrbe s izjednačavanjem potencijala
- zaštita upotrebom uređaja klase II ili jednakovrijednom izolacijom
- nevodljivim prostorima
- lokalnim izjednačenjem potencijala
- zaštita električnim odvajanjem
- dodatna zaštita strujnim zaštitnim sklopama (RCD)

Istodobna mjera zaštite u slučaju kvara dijelova pod naponom u elektrotehničkoj instalaciji TN-C/S sustava predviđena je automatskim isklapanjem opskrbe. To znači da vodljivi dijelovi opreme i uređaja, koji mogu doći pod napon moraju biti vezani zaštitnim vodičem s uzemljenom točkom napojnog sustava. U cijeloj instalaciji će se položiti poseban zaštitni vodič na koji treba spojiti sve metalne mase u objektu. Zaštitni vodič se spaja na zaštitnu sabirnicu u svakoj razvodni ormari koja je dalje spojena na sabirnicu za izjednačenje potencijala objekta, koja je spojena na uzemljivač. Zaštitni uređaji (osigurači) i presjeci vodiča odabrani su tako da nastupi automatsko isklapanje u vremenu koje je određeno zaštitom kada na bilo kojem mjestu dođe do kvara zanemarive impedancije (kratki spoj) između faznog vodiča i zaštitnog vodiča ili vodljivih dijelova koji mogu doći pod napon koje ne smije biti veće od 0,4 s osim za strujne krugove iznad 32A koje ne smije biti veće od 5 s.

U instalaciji je upotrebljena dopunska zaštita pomoću strujne zaštitne sklopke diferencijalne struje 30 mA za sve priključnice koje koriste nestručne osobe (u našem slučaju sve priključnice).

Zaštita od toplinskog djelovanja izvodi se prema normi HRN HD 384.4.42 S1 i to:

- zaštita od požara
- zaštita od opekotina
- zaštita od pregrijavanja

Zaštita od požara je osigurana smještajem dijelova opreme pod naponom u kućišta koja moraju izdržati najvišu temperaturu koju može proizvesti elektrotehnička oprema.

Zaštita od opekotina je osigurana tako da pristupačni dijelovi koji su na dohvat ruke ne smiju doseći temperaturu koja bi uzrokovala opekotine i moraju odgovarati temperaturnim granicama određenim u tablici.

Pristupačni dijelovi	Materijal pristupačne površine	Najviša temperatura °C
Sredstvo rada koje se drži u ruci	metal	55
	nemetal	65
Dijelovi koji se dodiruju ali se ne drže rukom	metal	70
	nemetal	80
Dijelovi koji se ne dodiruju u redovnoj uporabi	metal	80
	nemetal	90

Zaštita od pregrijavanja se postiže tako da se sistemi za grijanje sa prisilnim zrakom ne mogu uključiti dok se ne postigne dovoljno strujanje zraka, a isključe kad strujanje zraka prestane, a aparati za grijanje vode ili proizvodnju pare u svojoj konstrukciji imaju zaštitu od pregrijavanja (termostat ili ograničavač tlaka vode).

Nadstrujna zaštita izvodi se prema normi HRN HD 60364-4-43 i to:

- zaštita od struje preopterećenja
- zaštita od kratkospojnih struja

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Zaštita od struje preopterećenja ostvarena je na osnovu koordinacije vodova i zaštitnih uređaja tako da radna karakteristika koja štiti električni vod mora udovoljiti ovim uvjetima:

$$1) I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$2) I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

gdje je:

I_B =struja za koju je strujni krug projektiran (A)

I_z =trajno dopuštena struja vodiča ili kabela (A)

I_n =nazivna struja zaštitnog uređaja

I_2 =struja kod koje zaštitni uređaj pouzdano djeluje

Zaštita od struje preopterećenja ostvarena je u konkretnom slučaju upotrebom automatskih osigurača na početku svakog strujnog kruga. Na taj način ostvarena je zaštita vodova i strujnih krugova na koje se mogu priključiti samo ispravna i održavana trošila.

Zaštita od kratkospojnih struja osigurava prekidanje kratkospojne struje prije nego ta struja prouzrokuje opasnost od toplinskih i mehaničkih djelovanja u vodičima i spojevima. Za kratke spojeve koji traju do 5s vrijeme u kojem kratkospojna struja podiže temperaturu vodiča do najviše dopuštene izračunava se približno iz izraza:

$$t_{ks} \leq t_0$$

$$t_{ks} = \frac{k^2 \cdot S^2}{I}$$

gdje je:

t_{ks} = vrijeme trajanja kratkog spoja u kojem kabel postiže najvišu dopuštenu temperaturu

t_0 = vrijeme isključenja osigurača

k = koeficijent tipa kabela koji nije definiran za kabele presjeka manjeg od 10 mm^2 , trajanje kratkog spoja preko 5 s i drugo, a ovisi o tipu vodiča (od 74 do 135)

S = presjek u mm^2

Zaštita od razlike potencijala ostvarena je povezivanjem svih metalnih masa na objektu međusobno i na instalaciju uzemljenja (prema normi HD 60364-5-54 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-54: Odabir i ugradba električne opreme -- Instalacije uzemljenja, zaštitni vodiči i zaštitni vodiči izjednačivanja potencijala (IEC 60364-5-54, MOD; HD 60364-5-54), materijal i uputstva o upotrebi) ili pogonsko i zaštitno uzemljenje (prema normi HRN HD 384.5.54 S1 Električne instalacije zgrada – 5 dio: Odabir i ugradba električne opreme – 54 poglavlje: Uzemljenje i zaštitni vodiči).

Kod izbora presjeka vodiča (vidi proračun vodova) vodilo se računa o padu napona u pojedinim strujnim krugovima. Svaki strujni krug treba biti izveden tako da se može razdvojiti od ostalih vodiča pod naponom (spoj u razvodnom ormaru ostvaren je vijčanom vezom ili stezaljkama). U razvodni ormari su predviđene zasebne sabirnice za nul i zaštitne vodiče. Žile u vodovima u električnom razvodu označene su bojama i žila s plavom bojom izolacije obavezno se mora koristiti za nulti vodič, a zeleno-žuta boja za zaštitni vodič.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

2.3. PRORAČUNI I DRUGI DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE

2.3.1. PRORAČUN RASVJETE

Sistem opće rasvjete cijele prostorije pruža najveću slobodu pri lociranju radnih mjesta. Dopunska rasvjeta radnih mjesta omogućuje viši nivo rasvjete na ekonomičan način i može pojačati kontrast i sjene i time olakšati rad. Pritom nivo opće rasvjete mora biti najmanje 20% lokalne rasvjete.

ZAHTJEVI ZA DOBRU RASVJETU:

1. Dobra rasvjetljenost u lx

U tabeli je prikazana nazivna rasvjetljenost E u prostorijama odnosno u djelu prostorija namjenjenoj određenoj djelatnosti. Tabelu preporuča norma EN 12464-1

Legenda oznaka

$\bar{E}_{m,r}$ lx - minimalno održavana rasvjetljenost, na referentnoj površini za unutrašnjost (područje)

$\bar{E}_{m,u}$ lx - najveća održavana rasvjetljenost, na referentnoj površini za unutrašnjost (područje)

U_o - minimalna ujednačenost osvjetljenja na referentnoj površini za održavanu rasvjetljenost

R_a – najmanji faktor prepoznavanja boje na referentnoj površini

$RUGL$ – najmanji faktor blještanja na referentnoj površini

$\bar{E}_z$ lx - minimalna cilindrična rassvjetljenost za prepoznavanje predmeta i ljudi

$\bar{E}_{m,zid}$ lx - minimalno srednja rasvjetljenost, na zidovima

$\bar{E}_{m,strop}$ lx - minimalno srednja rasvjetljenost, na stropovima

Tabela 1 — Prometne zone unutar zgrada

Red.br.	Vrsta područja rada / aktivnosti	$\bar{E}_{m,r}$ lx	$\bar{E}_{m,u}$ lx	U_o	R_a	$RUGL$	$\bar{E}_z$ lx	$\bar{E}_{m,zid}$ lx	$\bar{E}_{m,strop}$ lx	Posebni zahtjevi
6.1.1	Hodnici i cirkulac. područja	100	150	0,40	40	28	50	50	30	
6.1.2	Stepenice, pokretne stepenice, travolatori	100	150	0,40	40	25	50	50	30	Osvjetljenje u razini poda.
6.1.3	Liftovi	100	150	0,40	40	25	50	50	30	Osvjetljenost u razini poda.
6.1.3.1	Prostor ispred liftova, dizala i pokretnih stepenica	200	300	0,40	40	25	75	75	50	Područje do 1 m ispred lifta.

Tabela 6.26 — Uredi

Red.br.	Vrsta područja rada / aktivnosti	$\bar{E}_{m,r}$ lx	$\bar{E}_{m,u}$ lx	U_o	R_a	$RUGL$	$\bar{E}_z$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Posebni zahtjevi
6.26.2	Pisanje, tipkanje, čitanje, obrada podataka	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	
6.26.7	Arhiviranje	200	300	0,40	80	25	75	75	50	

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Tabela 6.36 — Obrazovni prostori – školske zgrade

Red.br.	Vrsta područja rada / aktivnosti	$\bar{E}_{m,r}$ lx	$\bar{E}_{m,u}$ lx	U_o	R_a	$RUGL$	$\bar{E}_z$ lx	$\bar{E}_{m,wa}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Posebni zahtjevi
6.36.16	Ulazi	200	300	0,4	80	22	75	75	50	
6.36.17	Područja cirkulacije, hodnici	100	150	0,4	80	25	50	50	30	Vodoravna osvijetljenost razine poda.
6.36.18	Stube	150	200	0,4	80	25	50	50	30	Vodoravno osvijetljenje u razini poda.
6.36.24	Sportske dvorane, gimnastika, bazeni	300	500	0,6	80	22	100	75	30	Za uvjete treninga pogledajte EN 12193.

NAPOMENA: Stvarna rasvjetljenost mora uvijek biti veća od 80% nazivne.

- Jednolikost rasvjete - Odnos luminacije između radne površine i okoline treba da bude manja od 3:1, a između radnih površina i udaljenih predmeta manji od 10:1.
- Stroboskopski efekt - nastaje na rotirajućim djelovima rasvjetljenim fluorescentnom rasvjetom, a smanjuje se upotrebom duo spoja ili priključivanjem na tri faze.
- Sprečavanje blještanja - ograničava se na taj način da se svjetiljka postavlja tako da je oko vidi na najudaljenijem sjedećem mjestu (visina 1,2m) ili stojećem mjestu (visina 1,5m) pod kutem većim od 45° ($\epsilon_{max} > 45^\circ$ = tj da je $tg(\epsilon_{max}) = l/h$).
- Prepoznavanje boja - određuje se prema boji odnosno temperaturi boje pri čemu se je potrebno pridržavati preporuka proizvođača izvora svjetlosti. U projektu su upotrebljene slijedeće temperature boja:

- | | |
|--------------------------|--------------|
| a) radni prostori: | 4000-6000°K |
| a) sanitarije i hodnici: | 2700-3000° K |

Proračun rasvjete se temelji na proračunu unutarnje rasvjete i podacima proizvođača rasvjetnih tijela. Proračun je urađen na računaru uz upotrebu programa proizvođača programa "RELUX" i kataloga ostalih proizvođača čija se rasvjetna tijela koriste te na važećim propisima i normama te potrebnoj jakosti rasvjete. Potpuni rezultati proračuna prikazani su u prilogu.

Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić"

Prostor : Rasvjeta dvorane i pratećih prostora

Broj projekta : E 2501/25

Stranka : Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić" Đakovo

Projektirao : ovl.inž. Ivan Đurđević d.i.e.

Datum : 09.09.2025

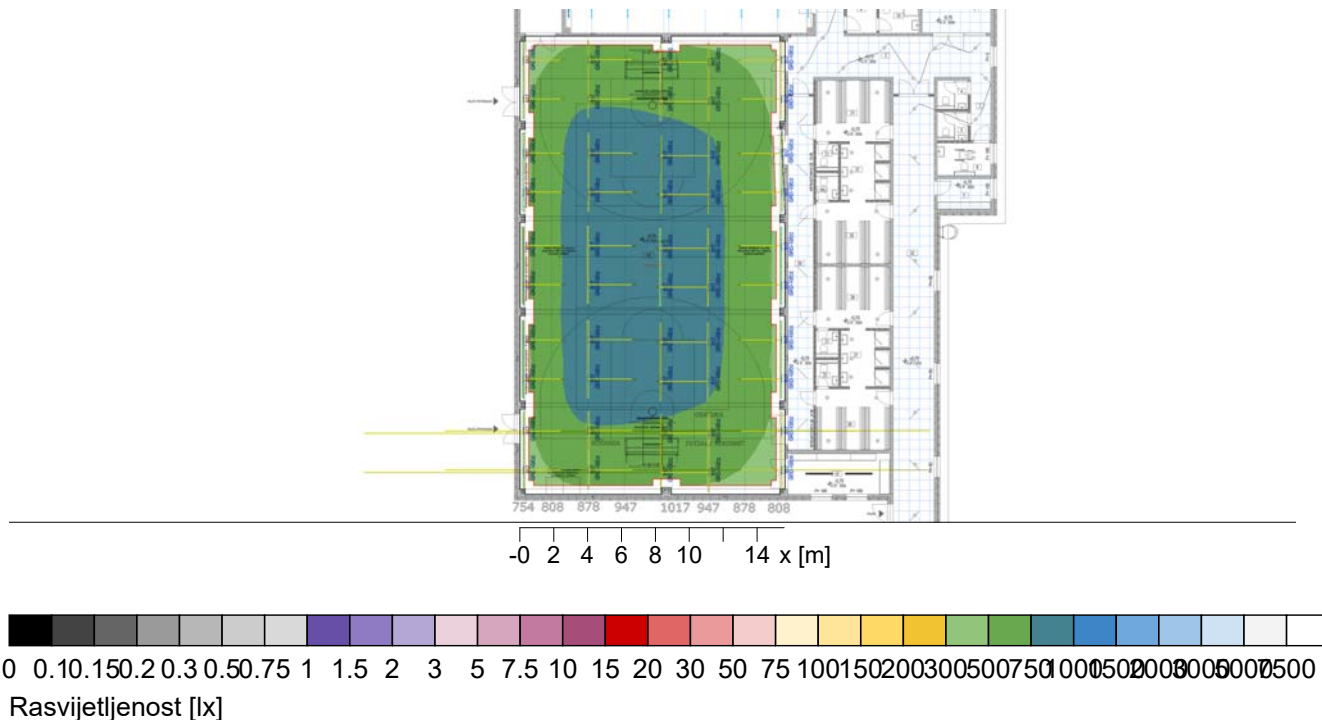
Slijedeće vrijednosti temelje se na egzaktnom izračunu provedenom na kalibriranim žaruljama, svjetiljkama i njihovom zajedničkom radu. U praksi su moguća manja odstupanja. Ne postoje nikakve garancije na datoteke svjetiljki. Proizvođač ne preuzima nikakvu odgovornost za nastalu štetu odnosno štetu prouzročenu korisniku ili trećoj osobi.

ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.

1 Dvorana veća

1.1 Sažetak, Dvorana veća

1.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 0.80

Luminaire luminous flux
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (418.68 m²)

480150.00 lm
 2690.0 W
 6.42 W/m² (0.92 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

	Horizontalno	cilindrično
$\bar{E}_m$	702 lx	245 lx
E_{min}	428 lx	155 lx
$E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$	0.61	0.63
$E_{min}/E_{max} (U_d)$	0.51	
E_z/E_h		0.34
Pozicija	0.75 m	1.20 m
RUG (--- ---)	---	

Hints:

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

Glavne površine

	$\bar{E}_m$	U_o
Mp 1.53 (Strop)	146 lx	0.70
Mp 1.1 (Zid)	262 lx	0.37
Mp 1.2 (Zid)	291 lx	0.46
Mp 1.3 (Zid)	313 lx	0.84
Mp 1.4 (Zid)	222 lx	0.34
Mp 1.5 (Zid)	257 lx	0.40

1 Dvorana veća

1.1 Sažetak, Dvorana veća

1.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Mp 1.6 (Zid)	136 lx	0.51
Mp 1.7 (Zid)	285 lx	0.24
Mp 1.8 (Zid)	231 lx	0.42
Mp 1.9 (Zid)	218 lx	0.29
Mp 1.10 (Zid)	170 lx	0.62
Mp 1.11 (Zid)	234 lx	0.31
Mp 1.12 (Zid)	248 lx	0.49
Mp 1.13 (Zid)	207 lx	0.34
Mp 1.14 (Zid)	180 lx	0.60
Mp 1.15 (Zid)	223 lx	0.33
Mp 1.16 (Zid)	250 lx	0.50
Mp 1.17 (Zid)	220 lx	0.33
Mp 1.18 (Zid)	179 lx	0.61
Mp 1.19 (Zid)	229 lx	0.31
Mp 1.20 (Zid)	235 lx	0.52
Mp 1.21 (Zid)	136 lx	0.36
Mp 1.22 (Zid)	168 lx	0.60
Mp 1.23 (Zid)	215 lx	0.28
Mp 1.24 (Zid)	230 lx	0.42
Mp 1.25 (Zid)	281 lx	0.24
Mp 1.26 (Zid)	136 lx	0.51
Mp 1.27 (Zid)	251 lx	0.41
Mp 1.28 (Zid)	211 lx	0.34
Mp 1.29 (Zid)	317 lx	0.82
Mp 1.30 (Zid)	197 lx	0.67
Mp 1.31 (Zid)	262 lx	0.38
Mp 1.32 (Zid)	140 lx	0.49
Mp 1.33 (Zid)	299 lx	0.22
Mp 1.34 (Zid)	237 lx	0.39
Mp 1.35 (Zid)	216 lx	0.29
Mp 1.36 (Zid)	175 lx	0.59
Mp 1.37 (Zid)	218 lx	0.33
Mp 1.38 (Zid)	250 lx	0.48
Mp 1.39 (Zid)	222 lx	0.31
Mp 1.40 (Zid)	185 lx	0.59
Mp 1.41 (Zid)	229 lx	0.32
Mp 1.42 (Zid)	260 lx	0.47
Mp 1.43 (Zid)	228 lx	0.32
Mp 1.44 (Zid)	185 lx	0.59
Mp 1.45 (Zid)	214 lx	0.33
Mp 1.46 (Zid)	255 lx	0.47
Mp 1.47 (Zid)	237 lx	0.31
Mp 1.48 (Zid)	176 lx	0.59
Mp 1.49 (Zid)	220 lx	0.28
Mp 1.50 (Zid)	238 lx	0.39
Mp 1.51 (Zid)	275 lx	0.24
Mp 1.52 (Zid)	139 lx	0.49

Tip Kom. Proizvod

Objekt : Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić"
Prostor : Rasvjeta dvorane i pratećih prostora
Broj projekta : E 2501/25
Datum : 09.09.2025



1 Dvorana veća

1.1 Sažetak, Dvorana veća

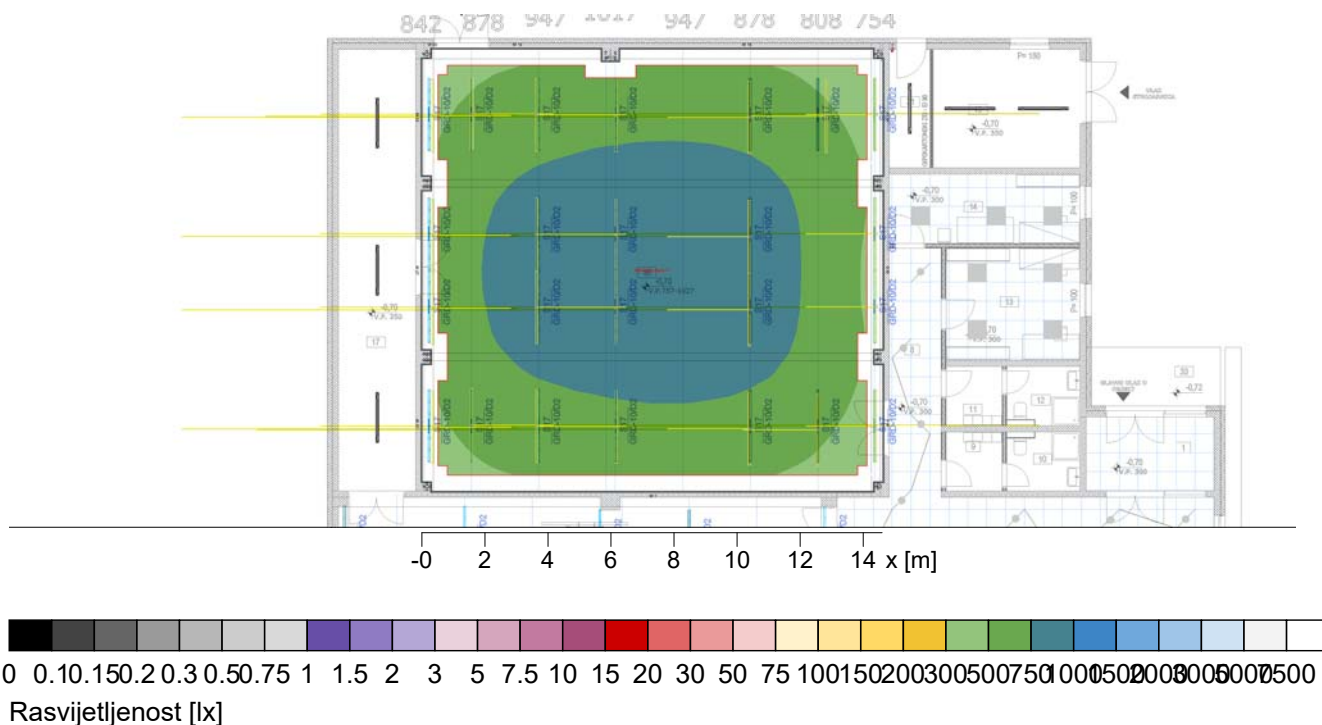
1.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

		Regiolux GmbH	
1	50 x	Tipska oznaka	: SDGx+18535016650
		Naziv svjetiljke	: SDT+SDGMVOTB/2250 LED 10000 840 DALI ww
		Žarulje	: 1 x LED GIII 53.8 W / 9603 lm

2 Dvorana manja

2.1 Sažetak, Dvorana manja

2.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 0.80

Luminaire luminous flux
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (203.20 m²)

230472.00 lm
 1291.2 W
 6.35 W/m² (0.90 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

	Horizontalno	cilindrično
$\bar{E}_m$	707 lx	239 lx
E_{min}	422 lx	146 lx
$E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$	0.60	0.61
$E_{min}/E_{max} (U_d)$	0.46	
E_z/E_h		0.33
Pozicija	0.75 m	1.20 m
RUG (--- ---)	---	

Hints:

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

Glavne površine

	$\bar{E}_m$	U_o
Mp 1.33 (Strop)	116 lx	0.69
Mp 1.1 (Zid)	253 lx	0.32
Mp 1.2 (Zid)	120 lx	0.51
Mp 1.3 (Zid)	153 lx	0.38
Mp 1.4 (Zid)	197 lx	0.40
Mp 1.5 (Zid)	137 lx	0.36

Objekt : Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić"
Prostor : Rasvjeta dvorane i pratećih prostora
Broj projekta : E 2501/25
Datum : 09.09.2025



2 Dvorana manja

2.1 Sažetak, Dvorana manja

2.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Mp 1.6 (Zid)	149 lx	0.61
Mp 1.7 (Zid)	197 lx	0.31
Mp 1.8 (Zid)	217 lx	0.46
Mp 1.9 (Zid)	197 lx	0.32
Mp 1.10 (Zid)	151 lx	0.60
Mp 1.11 (Zid)	140 lx	0.35
Mp 1.12 (Zid)	200 lx	0.39
Mp 1.13 (Zid)	157 lx	0.37
Mp 1.14 (Zid)	121 lx	0.50
Mp 1.15 (Zid)	232 lx	0.35
Mp 1.16 (Zid)	159 lx	0.37
Mp 1.17 (Zid)	300 lx	0.31
Mp 1.18 (Zid)	214 lx	0.29
Mp 1.19 (Zid)	261 lx	0.33
Mp 1.20 (Zid)	134 lx	0.44
Mp 1.21 (Zid)	166 lx	0.37
Mp 1.22 (Zid)	215 lx	0.40
Mp 1.23 (Zid)	153 lx	0.36
Mp 1.24 (Zid)	170 lx	0.56
Mp 1.25 (Zid)	196 lx	0.33
Mp 1.26 (Zid)	232 lx	0.46
Mp 1.27 (Zid)	203 lx	0.32
Mp 1.28 (Zid)	172 lx	0.56
Mp 1.29 (Zid)	153 lx	0.36
Mp 1.30 (Zid)	216 lx	0.40
Mp 1.31 (Zid)	170 lx	0.36
Mp 1.32 (Zid)	136 lx	0.45

Tip Kom. Proizvod

Regiolux GmbH		
1	24 x	Tipska oznaka : SDGx+18535016650
		Naziv svjetiljke : SDT+SDGMVOTB/2250 LED 10000 840 DALI vw
		Žarulje : 1 x LED GIII 53.8 W / 9603 lm



Objekt : Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić"
Prostor : Rasvjeta dvorane i pratećih prostora
Broj projekta : E 2501/25
Datum : 09.09.2025



3 Hodnik ulaz

3.1 Sažetak, Hodnik ulaz

3.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Mp 1.5 (Zid)	72 lx	0.50
Mp 1.6 (Zid)	138 lx	0.51
Mp 1.7 (Zid)	105 lx	0.55
Mp 1.8 (Zid)	136 lx	0.66
Mp 1.9 (Zid)	100 lx	0.54
Mp 1.10 (Zid)	94 lx	0.73
Mp 1.11 (Zid)	151 lx	0.45
Mp 1.12 (Zid)	113 lx	0.71
Mp 1.13 (Zid)	161 lx	0.53
Mp 1.14 (Zid)	144 lx	0.47
Mp 1.15 (Zid)	140 lx	0.56
Mp 1.16 (Zid)	166 lx	0.52

Tip Kom. Proizvod

2	12 x	Thorn	
		Tipaska oznaka	: 92943835
		Naziv svjetiljke	: CETUS3 L 2000-830 HFIX RWH [STD]
		Žarulje	: 1 x CTU3_2000L_830HFIX 16 W / 2119 lm



Objekt : Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić"
 Prostor : Rasvjeta dvorane i pratećih prostora
 Broj projekta : E 2501/25
 Datum : 09.09.2025



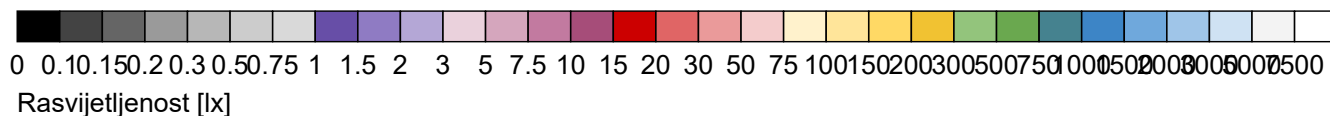
4 Hodnik škola

4.1 Sažetak, Hodnik škola

4.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



0.0 x [m]



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Visina svjetiljke

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom

3.00 m

0.80

Luminaire luminous flux

23309.00 lm

Ukupna snaga

178.2 W

Ukupna snaga po površini (71.88 m²)

2.48 W/m² (1.22 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

$\bar{E}_m$

203 lx

cilindrično

73 lx

E_{min}

142 lx

47 lx

$E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$

0.70

0.64

$E_{min}/E_{max} (U_d)$

0.47

E_z/E_h

0.31

Pozicija

0.75 m

1.20 m

$R_{UG} (1.3H \ 12.0H)$

≤ 22.2

Svjetiljka:

(CETUS3 L 2000-830 HFIX RWH [STD], 92943835)

Hints:

- At least one of the room dimensions has been limited to 12H.

Glavne površine

$\bar{E}_m$

U_o

Mp 1.5 (Strop)

36.3 lx

0.84

Mp 1.1 (Zid)

120 lx

0.61

Mp 1.2 (Zid)

94.5 lx

0.49

ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.

Objekt : Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić"
Prostor : Rasvjeta dvorane i pratećih prostora
Broj projekta : E 2501/25
Datum : 09.09.2025



4 Hodnik škola

4.1 Sažetak, Hodnik škola

4.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Mp 1.3 (Zid)	137 lx	0.54
Mp 1.4 (Zid)	89.5 lx	0.52

Tip Kom. Proizvod

2	11 x	Thorn	
		Tipska oznaka	: 92943835
		Naziv svjetiljke	: CETUS3 L 2000-830 HFIX RWH [STD]
		Žarulje	: 1 x CTU3_2000L_830HFIX 16 W / 2119 lm



5 Svlačionica žene i muški

5.1 Sažetak, Svlačionica žene i muški

5.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Mp 1.19 (Zid)	41 lx	0.62
Mp 1.25 (Zid)	57 lx	0.54
Mp 1.29 (Zid)	73 lx	0.50
Mp 1.32 (Zid)	56 lx	0.53
Mp 1.36 (Zid)	42 lx	0.61
Mp 1.39 (Zid)	64 lx	0.48
Mp 1.40 (Zid)	75 lx	0.41
Mp 1.43 (Zid)	196 lx	0.44
Mp 1.46 (Zid)	159 lx	0.51
Mp 1.47 (Zid)	152 lx	0.49
Mp 1.48 (Zid)	165 lx	0.47
Mp 1.50 (Zid)	194 lx	0.43
Mp 1.53 (Zid)	198 lx	0.42
Mp 1.54 (Zid)	184 lx	0.39
Mp 1.55 (Zid)	179 lx	0.38
Mp 1.56 (Zid)	172 lx	0.36
Mp 1.57 (Zid)	112 lx	0.50
Mp 1.58 (Zid)	149 lx	0.42
Mp 1.60 (Zid)	224 lx	0.47
Mp 1.61 (Zid)	225 lx	0.50
Mp 1.62 (Zid)	227 lx	0.47
Mp 1.63 (Zid)	142 lx	0.45
Mp 1.64 (Zid)	165 lx	0.37
Mp 1.65 (Zid)	171 lx	0.41
Mp 1.66 (Zid)	181 lx	0.40
Mp 1.67 (Zid)	205 lx	0.39
Mp 1.68 (Zid)	201 lx	0.43
Mp 1.69 (Zid)	164 lx	0.45

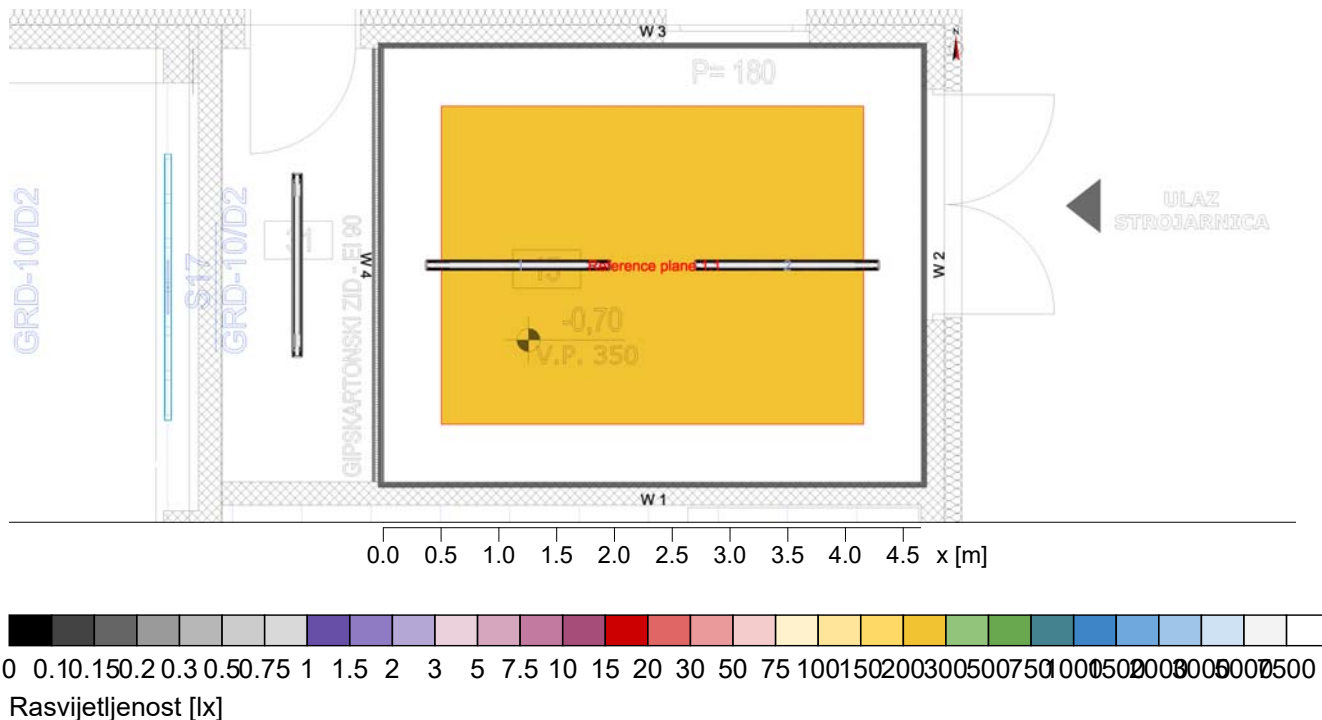
Tip Kom. Proizvod

2		13 x		Thorn	
		Tipska oznaka		:	92943835
		Naziv svjetiljke		:	CETUS3 L 2000-830 HFIX RWH [STD]
		Žarulje		:	1 x CTU3_2000L_830HFIX 16 W / 2119 lm

6 Strojarnica GHV

6.1 Sažetak, Strojarnica GHV

6.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Visina svjetiljke

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom

3.50 m

0.80

Total lamp luminous flux

12460.00 lm

Luminaire luminous flux

12458.46 lm

Ukupna snaga

79.8 W

Ukupna snaga po površini (17.44 m²)

4.58 W/m² (1.69 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

$\bar{E}_m$

270 lx

cilindrično

117 lx

E_{min}

240 lx

98 lx

$E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$

0.89

0.84

$E_{min}/E_{max} (U_d)$

0.82

E_z/E_h

0.36

Pozicija

0.75 m

1.20 m

RUG (1.7H 2.1H)

<=19.0

Svjetiljka:

(AMP L BAS 6400-840 PC WB EVG [STD], 42186394)

Glavne površine

$\bar{E}_m$

U_o

Mp 1.5 (Strop)

220 lx

0.43

Mp 1.1 (Zid)

243 lx

0.65

Mp 1.2 (Zid)

209 lx

0.58

Mp 1.3 (Zid)

243 lx

0.65

Mp 1.4 (Zid)

209 lx

0.58

Objekt : Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić"
Prostor : Rasvjeta dvorane i pratećih prostora
Broj projekta : E 2501/25
Datum : 09.09.2025



6 Strojarnica GHV

6.1 Sažetak, Strojarnica GHV

6.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

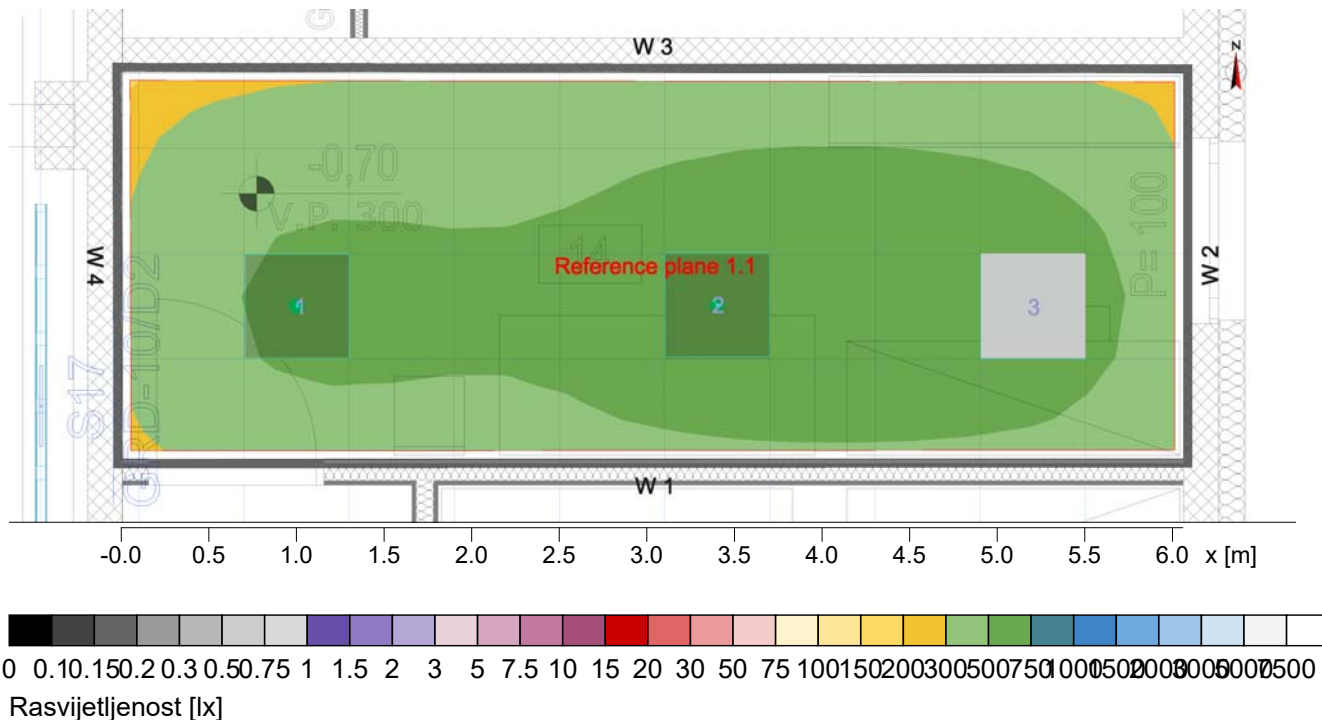
Tip	Kom.	Proizvod
-----	------	----------

		Zumtobel	
4	2 x	Tipska oznaka	: 42186394
		Naziv svjetiljke	: AMP L BAS 6400-840 PC WB EVG [STD]
		Žarulje	: 1 x LED-Z42186394 40 W / 6230 lm

7 Ambulanta i prva pomoć

7.1 Sažetak, Ambulanta i prva pomoć

7.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Visina svjetiljke

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom

3.00 m

0.80

Total lamp luminous flux

14400.00 lm

Luminaire luminous flux

14388.89 lm

Ukupna snaga

117.6 W

Ukupna snaga po površini (13.36 m²)

8.80 W/m² (1.77 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

$\bar{E}_m$

Horizontalno

cilindrično

E_{min}

499 lx

195 lx

E_{min}

274 lx

145 lx

$E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$

0.55

0.75

$E_{min}/E_{max} (U_d)$

0.42

E_z/E_h

0.33

Pozicija

0.75 m (rot: 0°/0.05°)

0.75 m (rot: 0°/0.05°)

RUG (1.2H 3.4H)

<=17.8

Svjetiljka:

(BETA 3 4800-840 HF LRO Q600 [STD], 96634489)

Glavne površine

$\bar{E}_m$

U_o

Mp 1.5 (Strop)

115 lx

0.67

Mp 1.1 (Zid)

288 lx

0.49

Mp 1.2 (Zid)

291 lx

0.41

Mp 1.3 (Zid)

241 lx

0.47

Mp 1.4 (Zid)

249 lx

0.43

ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.

Objekt : Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić"
Prostor : Rasvjeta dvorane i pratećih prostora
Broj projekta : E 2501/25
Datum : 09.09.2025



7 Ambulanta i prva pomoć

7.1 Sažetak, Ambulanta i prva pomoć

7.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

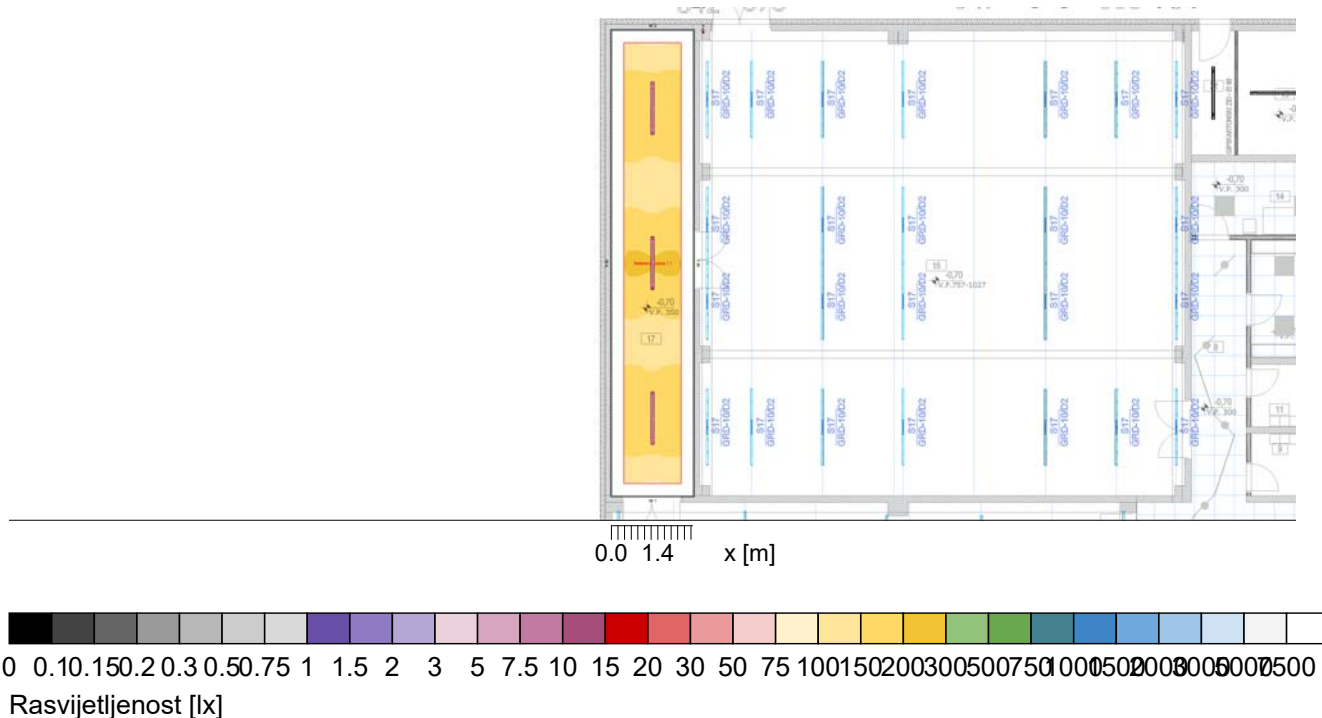
Tip Kom. Proizvod

6	3 x	Thorn	
		Tipska oznaka	: 96634489
		Naziv svjetiljke	: BETA 3 4800-840 HF LRO Q600 [STD]
		Žarulje	: 1 x BET3_HO-840 39 W / 4800 lm

8 Spremište dvorana mala

8.1 Sažetak, Spremište dvorana mala

8.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Visina svjetiljke

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom

3.50 m

0.80

Total lamp luminous flux

18690.00 lm

Luminaire luminous flux

18687.70 lm

Ukupna snaga

119.7 W

Ukupna snaga po površini (34.30 m²)

3.49 W/m² (2.13 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

$\bar{E}_m$

164 lx

cilindrično

78 lx

E_{min}

104 lx

62 lx

$E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$

0.64

0.79

$E_{min}/E_{max} (U_d)$

0.51

E_z/E_h

0.40

Pozicija

0.75 m

1.20 m

RUG (1.1H 6.3H)

≤ 21.4

Svjetiljka:

(AMP L BAS 6400-840 PC WB EVG [STD], 42186394)

Glavne površine

$\bar{E}_m$

U_o

Mp 1.5 (Strop)

190 lx

0.27

Mp 1.1 (Zid)

97 lx

0.76

Mp 1.2 (Zid)

179 lx

0.41

Mp 1.3 (Zid)

96 lx

0.77

Mp 1.4 (Zid)

179 lx

0.41

ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.

Objekt : Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić"
Prostor : Rasvjeta dvorane i pratećih prostora
Broj projekta : E 2501/25
Datum : 09.09.2025



8 Spremište dvorana mala

8.1 Sažetak, Spremište dvorana mala

8.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip Kom. Proizvod

4	3 x	Zumtobel	
		Tipska oznaka	: 42186394
		Naziv svjetiljke	: AMP L BAS 6400-840 PC WB EVG [STD]
		Žarulje	: 1 x LED-Z42186394 40 W / 6230 lm

Objekt : Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić"
Prostor : Rasvjeta dvorane i pratećih prostora
Broj projekta : E 2501/25
Datum : 09.09.2025



9 Elektro soba

9.1 Sažetak, Elektro soba

9.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Mp 1.2 (Zid)	238 lx	0.21
Mp 1.3 (Zid)	130 lx	0.46
Mp 1.4 (Zid)	237 lx	0.21

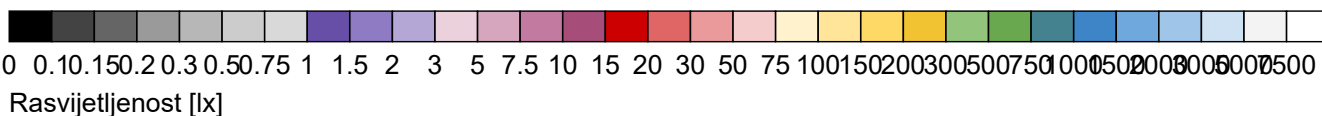
Tip Kom. Proizvod

		Zumtobel	
4	1 x	Tipska oznaka	: 42186394
		Naziv svjetiljke	: AMP L BAS 6400-840 PC WB EVG [STD]
		Žarulje	: 1 x LED-Z42186394 40 W / 6230 lm

10 Dvorana veća sigurnosna

10.1 Sažetak, Dvorana veća sigurnosna

10.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 0.80

Luminaire luminous flux

1664.00 lm

Ukupna snaga

37.6 W

Ukupna snaga po površini (418.68 m²)

0.09 W/m² (4.34 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

$\bar{E}_m$ 2.07 lx
 E_{min} 1.31 lx
 $E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$ 0.63
 $E_{min}/E_{max} (U_d)$ 0.49
 E_z/E_h 0.44
 Pozicija 0.00 m
 RUG (--- ---) ---

cilindrično

0.93 lx
 0.71 lx
 0.76
 0.44
 0.45 m

Hints:

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

Glavne površine

	$\bar{E}_m$	U_o
Mp 1.53 (Strop)	0.49 lx	0.64
Mp 1.1 (Zid)	1.06 lx	0.29
Mp 1.2 (Zid)	0.7 lx	0.36
Mp 1.3 (Zid)	1.17 lx	0.33
Mp 1.4 (Zid)	0.65 lx	0.37
Mp 1.5 (Zid)	1.03 lx	0.29

10 Dvorana veća sigurnosna

10.1 Sažetak, Dvorana veća sigurnosna

10.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Mp 1.6 (Zid)	0.74 lx	0.32
Mp 1.7 (Zid)	0.85 lx	0.27
Mp 1.8 (Zid)	1.11 lx	0.26
Mp 1.9 (Zid)	0.47 lx	0.44
Mp 1.10 (Zid)	1.43 lx	0.25
Mp 1.11 (Zid)	0.94 lx	0.27
Mp 1.12 (Zid)	1.62 lx	0.24
Mp 1.13 (Zid)	0.82 lx	0.30
Mp 1.14 (Zid)	1.66 lx	0.23
Mp 1.15 (Zid)	0.94 lx	0.27
Mp 1.16 (Zid)	1.72 lx	0.24
Mp 1.17 (Zid)	0.94 lx	0.27
Mp 1.18 (Zid)	1.65 lx	0.23
Mp 1.19 (Zid)	0.83 lx	0.29
Mp 1.20 (Zid)	1.63 lx	0.24
Mp 1.21 (Zid)	0.65 lx	0.25
Mp 1.22 (Zid)	1.41 lx	0.24
Mp 1.23 (Zid)	0.46 lx	0.42
Mp 1.24 (Zid)	1.09 lx	0.26
Mp 1.25 (Zid)	0.84 lx	0.27
Mp 1.26 (Zid)	0.73 lx	0.32
Mp 1.27 (Zid)	1.02 lx	0.29
Mp 1.28 (Zid)	0.64 lx	0.38
Mp 1.29 (Zid)	1.17 lx	0.33
Mp 1.30 (Zid)	0.69 lx	0.36
Mp 1.31 (Zid)	1.05 lx	0.28
Mp 1.32 (Zid)	0.73 lx	0.31
Mp 1.33 (Zid)	0.83 lx	0.27
Mp 1.34 (Zid)	1.1 lx	0.26
Mp 1.35 (Zid)	0.46 lx	0.42
Mp 1.36 (Zid)	1.42 lx	0.25
Mp 1.37 (Zid)	0.93 lx	0.27
Mp 1.38 (Zid)	1.61 lx	0.24
Mp 1.39 (Zid)	0.82 lx	0.29
Mp 1.40 (Zid)	1.66 lx	0.23
Mp 1.41 (Zid)	0.93 lx	0.27
Mp 1.42 (Zid)	1.7 lx	0.24
Mp 1.43 (Zid)	0.94 lx	0.27
Mp 1.44 (Zid)	1.64 lx	0.23
Mp 1.45 (Zid)	0.81 lx	0.30
Mp 1.46 (Zid)	1.6 lx	0.24
Mp 1.47 (Zid)	0.93 lx	0.27
Mp 1.48 (Zid)	1.42 lx	0.25
Mp 1.49 (Zid)	0.47 lx	0.43
Mp 1.50 (Zid)	1.1 lx	0.26
Mp 1.51 (Zid)	0.84 lx	0.27
Mp 1.52 (Zid)	0.74 lx	0.31

Tip Kom. Proizvod

Objekt : Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić"
Prostor : Rasvjeta dvorane i pratećih prostora
Broj projekta : E 2501/25
Datum : 09.09.2025



10 Dvorana veća sigurnosna

10.1 Sažetak, Dvorana veća sigurnosna

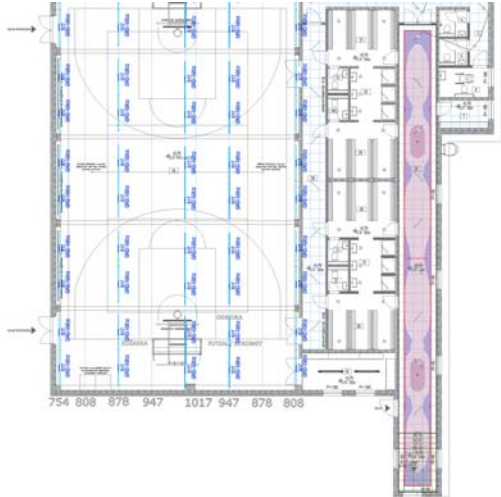
10.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

		Zumtobel	
7	8 x	Tipska oznaka	: 42185709
		Naziv svjetiljke	: RESCLITE PRO MSC ANT E3D WH [STD]
		Žarulje	: 1 x LED-Z42185644 5 W / 208 lm

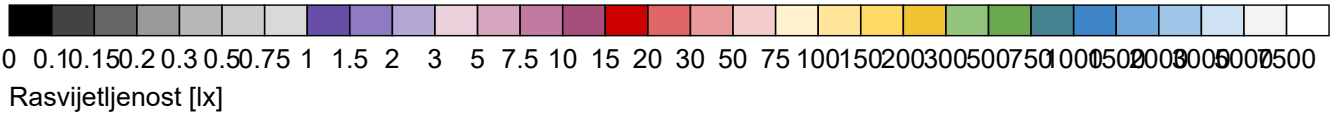
11 Hodnik škola sigurnosna

11.1 Sažetak, Hodnik škola sigurnosna

11.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



0.0 x [m]



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
3.00 m
0.80

Luminaire luminous flux
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (71.88 m²)

418.00 lm
9.4 W
0.13 W/m² (3.63 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

	Horizontalno	cilindrično
$\bar{E}_m$	3.6 lx	2.01 lx
E_{min}	2.11 lx	0.9 lx
$E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$	0.58	0.45
$E_{min}/E_{max} (U_d)$	0.30	
E_z/E_h		0.51
Pozicija	0.00 m	0.45 m
$R_{UG} (1.3H \ 12.0H)$	30.0	
Svjetiljka: (RESCLITE PRO MRCR ESC E3D WH [STD], 42185645)		
Hints: - At least one of the room dimensions has been limited to 12H. - The RUG value has been limited to the upper bound of 30.		

Glavne površine

	$\bar{E}_m$	U_o
Mp 1.5 (Strop)	0.66 lx	0.73
Mp 1.1 (Zid)	2.14 lx	0.58
Mp 1.2 (Zid)	1.31 lx	0.50

Objekt : Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić"
Prostor : Rasvjeta dvorane i pratećih prostora
Broj projekta : E 2501/25
Datum : 09.09.2025



11 Hodnik škola sigurnosna

11.1 Sažetak, Hodnik škola sigurnosna

11.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Mp 1.3 (Zid)	2.14 lx	0.58
Mp 1.4 (Zid)	1.31 lx	0.50

Tip Kom. Proizvod

8	2 x	Zumtobel	
		Tipska oznaka	: 42185645
		Naziv svjetiljke	: RESCLITE PRO MRCR ESC E3D WH [STD]
		Žarulje	: 1 x LED-Z42185645 5 W / 209 lm



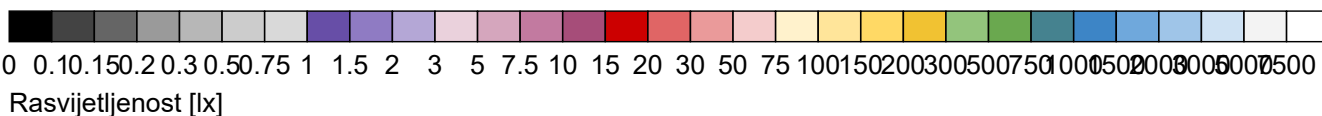
Objekt : Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić"
 Prostor : Rasvjeta dvorane i pratećih prostora
 Broj projekta : E 2501/25
 Datum : 09.09.2025



12 Svlačionica žene i muški sigurnosna

12.2 Sažetak, Svlačionica žene i muški sigurnosna

12.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Visina svjetiljke

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom

3.00 m

0.80

Luminaire luminous flux

416.00 lm

Ukupna snaga

9.4 W

Ukupna snaga po površini (44.68 m²)

0.21 W/m² (5.83 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

$\bar{E}_m$

3.61 lx

cilindrično

1.67 lx

E_{min}

0.2 lx

0.19 lx

$E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$

0.06

0.11

$E_{min}/E_{max} (U_d)$

0.04

E_z/E_h

0.41

Pozicija

0.00 m

0.45 m

RUG (2.4H 6.0H)

30.0

Svjetiljka:

(RESCLITE PRO MRCR ANT E3D WH [STD], 42185644)

Hints:

- The RUG value has been limited to the upper bound of 30.

Glavne površine

$\bar{E}_m$

U_o

Mp 1.84 (Strop)

1.15 lx

0.17

Mp 1.1 (Zid)

2.83 lx

0.37

Mp 1.2 (Zid)

3.67 lx

0.25

ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.

12 Svlačionica žene i muški sigurnosna

12.2 Sažetak, Svlačionica žene i muški sigurnosna

12.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Mp 1.3 (Zid)	4.37 lx	0.22
Mp 1.19 (Zid)	0.58 lx	0.22
Mp 1.25 (Zid)	0.22 lx	0.45
Mp 1.32 (Zid)	0.68 lx	0.22
Mp 1.39 (Zid)	0.99 lx	0.21
Mp 1.43 (Zid)	0.34 lx	0.68
Mp 1.46 (Zid)	0.99 lx	0.20
Mp 1.50 (Zid)	0.69 lx	0.22
Mp 1.53 (Zid)	0.22 lx	0.44
Mp 1.54 (Zid)	0.58 lx	0.22
Mp 1.57 (Zid)	4.37 lx	0.22
Mp 1.60 (Zid)	3.66 lx	0.25
Mp 1.61 (Zid)	2.83 lx	0.37
Mp 1.62 (Zid)	3.63 lx	0.26
Mp 1.64 (Zid)	3.58 lx	0.16
Mp 1.67 (Zid)	0.79 lx	0.16
Mp 1.68 (Zid)	0.31 lx	0.65
Mp 1.69 (Zid)	0.3 lx	0.39
Mp 1.70 (Zid)	0.11 lx	0.52
Mp 1.71 (Zid)	1 lx	0.54
Mp 1.72 (Zid)	6.84 lx	0.23
Mp 1.74 (Zid)	1.02 lx	0.38
Mp 1.75 (Zid)	0.57 lx	0.72
Mp 1.76 (Zid)	1.02 lx	0.38
Mp 1.77 (Zid)	6.84 lx	0.23
Mp 1.78 (Zid)	0.12 lx	0.52
Mp 1.79 (Zid)	0.3 lx	0.38
Mp 1.80 (Zid)	0.32 lx	0.65
Mp 1.81 (Zid)	0.79 lx	0.16
Mp 1.82 (Zid)	3.54 lx	0.15
Mp 1.83 (Zid)	3.64 lx	0.26

Tip Kom. Proizvod

9 2 x		Zumtobel	
		Tipska oznaka	: 42185644
		Naziv svjetiljke	: RESCLITE PRO MRCR ANT E3D WH [STD]
		Žarulje	: 1 x LED-Z42185644 5 W / 208 lm

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

2.3.2. PRORAČUN VODOVA

1. Kontrola strujnog opterećenja

Dimenzioniranje vodova je izvršeno prema strujnom opterećenju u ovisnosti o vršnoj snazi i faktoru snage.

$$I_n = \frac{P_v \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \quad \text{trofazno}$$

$$I_n = \frac{P_v \cdot 10^3}{U \cdot \cos \varphi} \quad \text{monofazno}$$

Pri tome je vršna snaga suma svih vršnih snaga (u kW) koje prolaze odgovarajućom dionicom.

Za svaki vod u proračunu je izračunata i dozvoljena struja za određeni slučaj (prema načinu i uvjetima polaganja). Kabel je odabran tako da budu zadovoljeni uvjeti zaštite:

a) zaštita od struje preopterećenja

$$1) I_n \leq I_0 \leq I_d$$

$$2) I_2 \leq 1.45 \cdot I_0$$

gdje je:

I_n = struja u vodu (A)

I_d = trajno dopuštena struja u vodu (A)

I_0 = nazivna struja osigurača

I_2 = struja kod koje zaštitni uređaj pouzdano djeluje

b) zaštita od kratkospojnih struja

$$t_{ks} \leq t_0$$

$$t_{ks} = \frac{k^2 \cdot S^2}{I}$$

gdje je:

t_{ks} = vrijeme trajanja kratkog spoja u kojem kabel postiže najvišu dopuštenu temperaturu

t_0 = vrijeme isključenja osigurača

k = koeficijent tipa kabela koji nije definiran za kabele presjeka manjeg od 10 mm², trajanje kratkog spoja preko 5 s i drugo, a ovisi o tipu vodiča (od 74 do 135)

S = presjek u mm²

2. Kontrola pada napona

Za proračun pada napona izabrani su karakteristični strujni krugovi (razvodni ormarići i najnepovoljniji potrošači). Pri tome se vodilo računa o zadovoljavanju uvjeta da ukupni pad napona do potrošača bude do 5% za rasvjetu i 8% za ostale potrošače obzirom da je objekt priključen direktno na trafostanicu (član 20. stav 2. Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona).

Pad napona određen je prema formulama:

$$u_{\%} = \frac{100 \cdot P_v \cdot l}{\kappa \cdot U^2 \cdot S} \quad \text{za trofazne vodove}$$

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

$$u_{\%} = \frac{200 \cdot P_v \cdot l}{\kappa \cdot U_f^2 \cdot S} \quad \text{za monofazne vodove}$$

Priložene tabele broj 1 i 2 sadrže proračun vodova prema strujnom opterećenju i proračun pada napona. Dopuštene struje za instalacione kabele, kao i korekcijski faktori obzirom na uvjete polaganja kabela određene su prema hrvatskim normama.

Iz podataka u tabelama slijedi da su presjeci vodiča ispravno odabrani.

3. Kontrola efikasnosti zaštite od indirektnog napona dodira

Zaštita od indirektnog napona dodira predviđena je automatskim isklapanjem napajanja. Zaštitni uređaji (osigurači) isklapaju kada na bilo kojem mjestu dođe do kvara zanemarive impedancije (kratki spoj) između faznog vodiča i zaštitnog vodiča ili vodljivih dijelova koji mogu doći pod napon. Taj zahtjev je ispunjen ako je ispunjen uvjet:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

pri čemu je:

Z_s = impedancija petlje kvara (Ω)

I_a = struja djelovanja uređaja za automatsko isklapanje napajanja (A) u vremenu koje odgovara normama

U_0 = nazivni napon prema zemlji (V)

Da bi to bilo ostvareno za svaki strujni krug treba biti ispunjen uvjet:

$$I_k \geq I_a$$

$$I_k = \frac{U_0}{Z_s}$$

Tabela 3 sadrži podatke za kontrolu djelovanja zaštite od previsokog napona dodira karakterističnih strujnih krugova.

Iz podataka u tabelama proizilazi da su predviđeni osigurači pravilno odabrani obzirom na impedanciju pojedinih strujnih krugova te da su ispoštovani svi uvjeti predviđeni propisima.

Nakon izvedbe obavezno je mjerenjem dokazati efikasnost zaštite za sve strujne krugove.

Proračun vodova je urađen na računalu uz pomoć namjenskog software-a za proračun vodova u niskonaponskoj instalaciji ("EcoStruxure Power Design - Ecodial INT")

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

2.3.3. PRORAČUN SUNČANE ELEKTRANE ŠKOLE

Pregled sustava

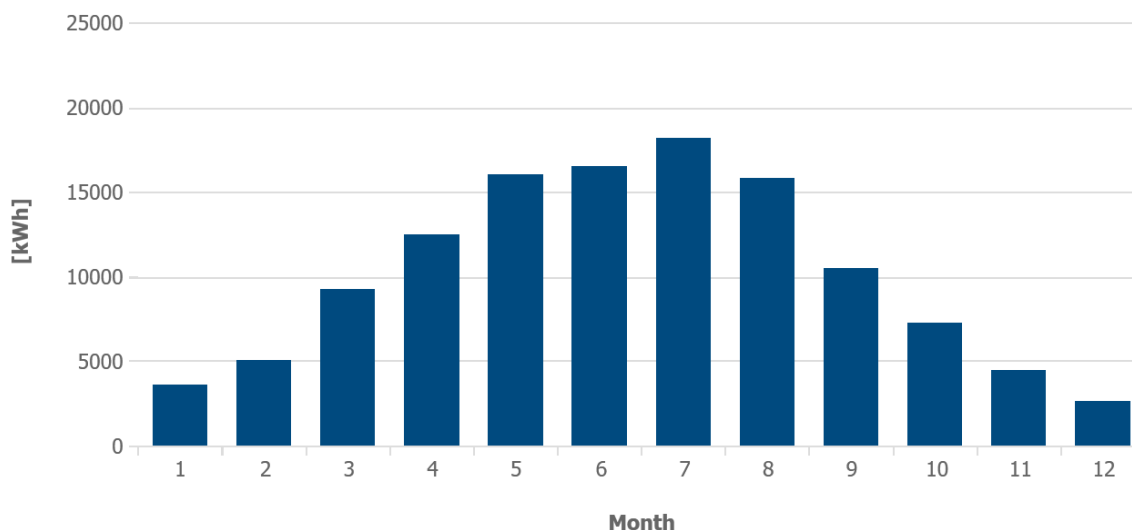
 1 x SMA STP110-60(CORE2)

FN projektni podaci nova elektrana			
Ukupan broj FN modula:	232	Dodatni učinak sa SMA ShadeFix:	
Vršna snaga:	117,16 kWp	Faktor energetske iskoristivosti:	100 %
Broj FN invertera:	1	Omjer performansi*:	87,7 %
Nazivna AC snaga FN invertera:	110.00 kW	Spec. proizvodnja energije*:	1037 kWh/kWp
AC radna snaga:	110.00 kW	Linijski gubici (u % of FN energije):	---
Omjer nazivne i vršne snage:	93,9 %	Neuravnoteženo opterećenje:	0.00 VA
Godišnja proizvodnja energije*:	121,49 kWh	Smanjenje CO ₂ nakon 20 godina:	816 t

* Važno: prikazane vrijednosti proizvodnje su procjena. Utvrđuju se matematički. Projektant ne prihvaća nikakvu odgovornost za stvarnu vrijednost prinosa koja može odstupati od ovdje prikazanih vrijednosti prinosa. Razlozi odstupanja su različiti vanjski uvjeti, kao što su zaprljanost FN modula ili fluktuacije u učinkovitosti FN modula

Mjesec	Proizvodnja energije [kWh]	Omjer učinka
1	3563 (2.9 %)	88 %
2	5038 (4.1 %)	88 %
3	9221 (7.6 %)	89 %
4	12450 (10.2 %)	89 %
5	15992 (13.2 %)	88 %
6	16497 (13.6 %)	87 %
7	18164 (15.0 %)	87 %
8	15754 (13.0 %)	87 %
9	10472 (8.6 %)	88 %
10	7249 (6.0 %)	88 %
11	4462 (3.7 %)	87 %
12	2630 (2.2 %)	86 %

Procjenjena proizvodnja električne energije po mjesecima



INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Proračun struje kratkog spoja na izlaznoj strani sunčane elektrane

Doprinos struji kratkog spoja na izlaznoj strani sunčane elektrane ograničen je pretvaračima. Za korišteni trofazni pretvarač SMA STP izlazna struja, a time i doprinos struji kratkog spoja, ograničena je na 480 A za **SMA STP110-60 (CORE2)** (1 komada). **Slijedom navedenog, doprinos sunčane elektrane OŠ Đakovo struji kratkog spoja elektrane iznosi 480 A što je zanemarivo budući da je tropska struja kratkog spoja na sabirnici na koju se spaja elektrana prema EES 25 kA i iznosi 1,92%.**

Proračun invertera

1 x SMA STP110-60 (CORE2) (FN sustav odjeljak FP1)

Vršna snaga:	106,05 kWp
Ukupan broj FN modula:	210
Broj FN invertera:	1
Max. DC snaga ($\cos \phi = 1$):	111,80 kW
Max. AC radna snaga ($\cos \phi = 1$):	110,00 kW
Mrežni napon:	400V (230V / 400V)
Omjer snage:	105 %
Faktor dimenzioniranja:	96,4 %
Faktor snage $\cos \phi$:	1
Sati punog opterećenja:	1.192,4 h
Podaci o ulazima:	
Ulaz 1: Sportska dvorana: Područje 1	
21 x Trina Solar Energy TSM-505NEG18R.28 (Vertex S+) (03/2024), Kut azimuta: 71°, Kut nagiba: 18°,	
Ulaz 2: Sportska dvorana: Područje 2	
17 x Trina Solar Energy TSM-505NEG18R.28 (Vertex S+) (03/2024), Kut azimuta: 71°, Kut nagiba: 18°,	
Ulaz 3: Sportska dvorana: Područje 3	
18 x Trina Solar Energy TSM-505NEG18R.28 (Vertex S+) (03/2024), Kut azimuta: 71°, Kut nagiba: 18°,	
Ulaz 4: Sportska dvorana: Područje 4	
17 x Trina Solar Energy TSM-505NEG18R.28 (Vertex S+) (03/2024), Kut azimuta: 71°, Kut nagiba: 18°,	
Ulaz 5: Sportska dvorana: Područje 5	
18 x Trina Solar Energy TSM-505NEG18R.28 (Vertex S+) (03/2024), Kut azimuta: 71°, Kut nagiba: 18°,	
Ulaz 6: Sportska dvorana: Područje 6	
18 x Trina Solar Energy TSM-505NEG18R.28 (Vertex S+) (03/2024), Kut azimuta: 71°, Kut nagiba: 18°,	
Ulaz 7: Sportska dvorana: Područje 7	
20 x Trina Solar Energy TSM-505NEG18R.28 (Vertex S+) (03/2024), Kut azimuta: 71°, Kut nagiba: 18°,	
Ulaz 8: Sportska dvorana: Područje 8	
19 x Trina Solar Energy TSM-505NEG18R.28 (Vertex S+) (01/2024), Kut azimuta: -109°, Kut nagiba: 18°,	
Ulaz 9: Sportska dvorana: Područje 9	
21 x Trina Solar Energy TSM-505NEG18R.28 (Vertex S+) (01/2024), Kut azimuta: -109°, Kut nagiba: 18°,	
Ulaz 10: Sportska dvorana: Područje 10	
21 x Trina Solar Energy TSM-505NEG18R.28 (Vertex S+) (01/2024), Kut azimuta: -109°, Kut nagiba: 18°,	
Ulaz 11: Sportska dvorana: Područje 11	
21 x Trina Solar Energy TSM-505NEG18R.28 (Vertex S+) (01/2024), Kut azimuta: -109°, Kut nagiba: 18°,	
Ulaz 11: Sportska dvorana: Područje 12	
21 x Trina Solar Energy TSM-505NEG18R.28 (Vertex S+) (01/2024), Kut azimuta: -109°, Kut nagiba: 18°,	

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Broj linija:	Ulaz 1:	Ulaz 2:	Ulaz 3:
Broj linija:	1	1	1
Broj FN modula:	21	17	18
Vršna snaga (ulaz)::	10.61 kWp	8.59 kWp	9,09 kWp
Min. DC napon invertera (Mrežni napon 230	200 V	200 V	200 V
FN tipični napon:	659 V	537 V	565 V
Min. FN napon:	618 V	507 V	530 V
Max. DC napon (Inverter):	1100 V	1100 V	1100 V
Max. FN napon	928 V	756 V	796 V
Max.ulazna radna struja invertera po MPPT:	26 A	26 A	26 A
Max. MPP struja FN polja:	15.1 A	15.1 A	15.1 A
Max.ulazna struja kratkog spoja invertera	40 A	40 A	40 A
FN max. struja kruga	15.9 A	15.9 A	15.9 A

	Ulaz 4:	Ulaz 5:	Ulaz 6:
Broj linija:	1	1	1
Broj FN modula:	17	18	18
Vršna snaga (ulaz)::	8.59 kWp	9,09 kWp	9,09 kWp
Min. DC napon invertera (Mrežni napon 230	200 V	200 V	200 V
FN tipični napon:	537 V	565 V	565 V
Min. FN napon:	507 V	530 V	530 V
Max. DC napon (Inverter):	1100 V	1100 V	1100 V
Max. FN napon	756 V	796 V	796 V
Max.ulazna radna struja invertera po MPPT:	26 A	26 A	26 A
Max. MPP struja FN polja:	15.1 A	15.1 A	15.1 A
Max.ulazna struja kratkog spoja invertera	40 A	40 A	40 A
FN max. struja kruga	15.9 A	15.9 A	15.9 A

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

	Ulaz 7:	Ulaz 8:	Ulaz 9:
Broj linija:	1	1	1
Broj FN modula:	20	19	21
Vršna snaga (ulaz)::	10.10 kWp	9,595 kWp	10.61 kWp
Min. DC napon invertera (Mrežni napon 230	200 V	200 V	200 V
FN tipični napon:	631 V	598 V	659 V
Min. FN napon:	596 V	563 V	618 V
Max. DC napon (Inverter):	1100 V	1100 V	1100 V
Max. FN napon	890 V	843 V	928 V
Max.ulazna radna struja invertera po MPPT:	26 A	26 A	26 A
Max. MPP struja FN polja:	15.1 A	15.1 A	15.1 A
Max.ulazna struja kratkog spoja invertera	40 A	40 A	40 A
FN max. struja kruga	15.9 A	15.9 A	15.9 A
	Ulaz 10:	Ulaz 11:	Ulaz 12:
Broj linija:	1	1	1
Broj FN modula:	21	21	21
Vršna snaga (ulaz)::	10.61 kWp	10.61 kWp	10.61 kWp
Min. DC napon invertera (Mrežni napon 230	200 V	200 V	200 V
FN tipični napon:	659 V	659 V	659 V
Min. FN napon:	618 V	618 V	618 V
Max. DC napon (Inverter):	1100 V	1100 V	1100 V
Max. FN napon	928 V	928 V	928 V
Max.ulazna radna struja invertera po MPPT:	26 A	26 A	26 A
Max. MPP struja FN polja:	15.1 A	15.1 A	15.1 A
Max.ulazna struja kratkog spoja invertera	40 A	40 A	40 A
FN max. struja kruga	15.9 A	15.9 A	15.9 A

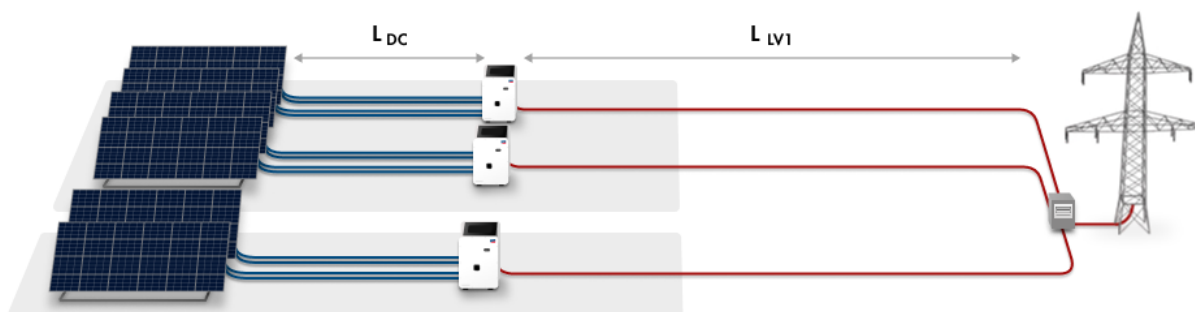
INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Proračun kabela

Pregled

	✓ DC	✓ LV	✓ Ukupan
Gubitak snage kod nazivnog opterećenja	658.94 W	690.21 W	1.35 kW
Relativni gubitak snage	0.59 %	0.63 %	1.21 %
Ukupna dužina kabela	960.00 m	50.00 m	1010.00 m
Presjek kabela	6 mm ²	95 mm ²	6 mm ² 95 mm ²

Grafika



Proračun DC kabela

		Materijal kabela	Dužina	Presjek	Pad napona	Rel. gubitak snage
1 x SMA STP110-60 (CORE2) FN sustav odjeljak 1	1	Bakar	40.00 m	6 mm ²	3.5 V	0.78 %
	2	Bakar	40.00 m	6 mm ²	3.5 V	0.57 %
	3	Bakar	40.00 m	6 mm ²	3.5 V	0.60 %
	4	Bakar	40.00 m	6 mm ²	3.5 V	0.60 %
	5	Bakar	40.00 m	6 mm ²	3.5 V	0.60 %
	6	Bakar	40.00 m	6 mm ²	3.5 V	0.63 %
	7	Bakar	40.00 m	6 mm ²	3.5 V	0.63 %
	8	Bakar	40.00 m	6 mm ²	3.6 V	0.52 %
	9	Bakar	40.00 m	6 mm ²	3.6 V	0.55 %
	10	Bakar	40.00 m	6 mm ²	3.6 V	0.55 %
	11	Bakar	40.00 m	6 mm ²	3.6 V	0.55 %
	12	Bakar	40.00 m	6 mm ²	3.6 V	0.55 %

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Proračun AC kabela

Kabeli LV1

	Materijal kabela	Dužina	Presjek	Otpor kabela	Rel. gubitak snage
1 x SMA STP110-60 (CORE2) FN sustav odjeljak 1	Bakar	65.00 m	95 mm ²	R: 3.018 mΩ XL: 3.750 mΩ	0.63 %

Ukupno proračunati gubici elektrane

Ukupni gubici u kabelima i cijele elektrane na punoj snazi računaju se prema:

$$P_{uk} = P_{DC} + P_{AC} + P_{pretvarača}$$

Tabela 13. Ukupni gubici elektrane na punoj snazi

PDC	PAC	Ppretvarača	Puk	P%
658.94 W	690.21 W	1425 W	2888 W	2,47%

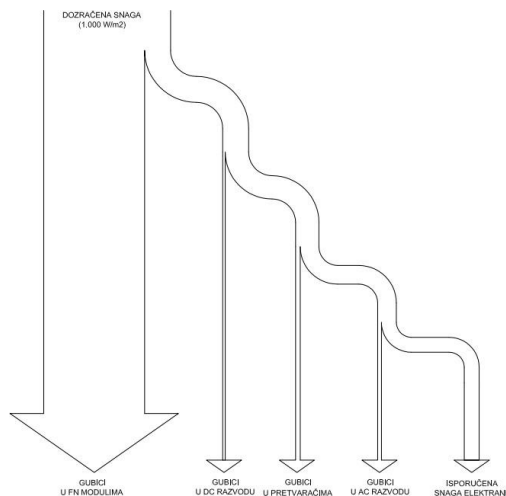
Ukupna učinkovitost sunčane elektrane

Ukupna učinkovitost sustava računa se u STC radnoj točki sustava koja pretpostavlja slijedeće parametre:

Ozračenost fotonaponskih modula sa 1000 W/m²

Temperatura ćelija fotonaponskih modula 25 °C

Svi pretvarači na nazivnoj snazi



Ukupnu učinkovitost elektrane definiramo kao omjer dozračene snage i isporučene snage na pragu elektrane.

Učinkovitost elektrane iznosi:

$$\eta_{SE\%} = \eta_{FNMODULI\%} \times \eta_{PRET} \times \eta_{DC\%} \times \eta_{AC\%} = 22,70\% \times 98,2\% \times 99,29\% \times 99,44\% = \mathbf{22,01\%}$$

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

2.4. VREDNOVANI REZULTATI ISPITIVANJA DIJELA GRAĐEVINE ZA SVA PREDVIDIVA DJELOVANJA I UTJECAJE NA GRAĐEVINU

Izvođač radova dužan je nakon izvedbe izvršiti funkcionalno ispitivanje instalacija i to: provjera pregledom i ispitivanjem (prema normi HRN 60364 6. dio: provjera, 61. poglavlje: prva provjera).

Provjera se uglavnom vrši na isključenoj elektrotehničkoj instalaciji, a pregled obuhvaća provjeru:

1. način zaštite od električnog udara, uključujući mjerenje razmaka kod zaštite ugradnjom opreme u kućište (razvodne ormariće)
2. zaštitnih mjera od širenja vatre i od toplinskog utjecaja vodiča prema trajno dopuštenim vrijednostima struja i dopuštenom padu napona
3. izbora i podešenosti zaštitnih uređaja
4. ispravnosti postavljanja odgovarajućih sklopničkih uređaja glede rastavnog razmaka
5. izbora opreme i zaštitnih mjera prema vanjskim utjecajima
6. raspoznavanje neutralnog i zaštitnog vodiča
7. postavljanje shema, pločica s upozorenjem ili sličnih obavijesti
8. raspoznavanje strujnih krugova, osigurača, sklopki, stezaljki i druge opreme
9. spajanje vodiča
10. pristupačnosti i raspoloživosti prostora za rad i održavanje

Opća ispitivanja moraju se izvoditi ovim redom:

1. neprekidnost zaštitnog vodiča te glavnog i dodatnog vodiča za izjednačenje potencijala
2. otpor izolacije elektrotehničke instalacije
3. zaštita električnim odvajanjem strujnih krugova (s priključenom opremom)
4. zaštita automatskim isklupom opskrbe
5. pad napona I impedancija petlje kvara
6. funkcionalnost (funkcionalno ispitivanje upravljačkih i zaštitnih uređaja)
7. mjerenje nivoa opće i protupanične rasvjete
8. mjerenje otpora uzemljenja

Sva izvršena ispitivanja potrebno je usporediti sa rezultatima proračuna i za isto izdati mišljenje o uporabljivosti građevine.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3.1. SVOJSTVA I BITNE ZNAČAJKE KOJE MORAJU IMATI GRAĐEVNI PROIZVODI TE TEHNIČKE ZAHTJEVE KOJE MORAJU ISPUNITI DRUGI PROIZVODI KOJI SE UGRAĐUJU U PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE

Izvođač radova mora upotrebljavati materijale prvorazredne kakvoće koja odgovara normama :

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Za kabele i vodove | HRN HD 21.4 S2
HRN HD 22.4 S4
HRN HD 603 S1
HRN HD 627 S1
DIN VDE 0266
DIN VDE 0815
ISO/IEC 11801 2. |
| 2. Za instalacijske cijevi | HRN EN 61386-1 |
| 3. Za kanale i pribor | HRN EN 50085-1 |
| 4. Za instalacione sklopke | HRN EN 60669-1
HRN EN 60669-2 4. |
| 5. Za montažne i razvodne kutije | HRN EN 60670-1
HRN EN 60669-2 4. |
| 6. Za osigurače | EN 60898
EN 60947 - 2
EN 61008 5. |
| 7. Za svjetiljke i izvore svjetla | HRN EN 60598
HRN EN 60432
HRN EN 61167 6. |

IZJAVE O SVOJSTVIMA I MJERENJA

1. Za svu ugrađenu opremu i instalacijski materijal izvođač je dužan dostaviti izjave o svojstvima (sukladnosti) kojima dokazuje zadovoljenje odgovarajućih propisa i normi.
2. Za sve ugrađene aparate i uređaje izvođač je dužan dostaviti atest o ispravnosti istih i zadovoljenju odgovarajućih propisa i normi (certifikat) te pripadajuće garancijske listove.
3. Izvođač radova je dužan nakon izvedbe izvršiti funkcionalno ispitivanje instalacija i potrebna mjerenja, te kao dokaz ispravnosti izdati pismene protokole s rezultatima mjerenja.
3. Prilikom izvođenja radova potrebno je uredno pratiti dnevnik montaže, u koji se prilaže atestna dokumentacija i izjave o svojstvima (sukladnosti) ugrađenog materijala i opreme.

3.2. POTREBNA ISPITIVANJA I POSTUPCI DOKAZIVANJA UPORABLJIVOSTI GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA ZA ONE PROIZVODE KOJI SU IZRAĐENI NA GRADILIŠTU POJEDINAČNE GRAĐEVINE U KOJU ĆE BITI UGRAĐENI

Za vrijeme izvođenja radova nije planirano proizvode izrađivati na gradilištu.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

3.3 POTREBNA ISPITIVANJA I POSTUPCI DOKAZIVANJA TEHNIČKE I/ILI FUNKCIONALNE ISPRAVNOSTI PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

PROVJERA PREGLEDOM

Električnu instalaciju potrebno je pregledati u isključenom stanju, a pregled se izvodi temeljem Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN br. 05/10).

PROVJERA NAČINA ZAŠTITE OD ELEKTRIČNOG UDARA

Sva električna oprema zaštićena je primjenom jedne ili više mjera zaštite (istodobne mjere zaštite u pravilnom radu - osnovna zaštita i istodobne mjere zaštite u slučaju kvara) prema normi HD 60364-4-41 (en). Ovom normom u cijelosti su utvrđene mjere zaštite od električnog dodira u zgradama. Mjere zaštite u smislu navedene norme mogu se primjenjivati na cjelokupne instalacije, njen dio ili pojedinačnu opremu. Ako nisu ispunjeni osnovni uvjeti zaštite potrebno je poduzeti dopunske mjere kako bi se tom kombinacijom osigurao nivo potrebne sigurnosti.

PROVJERA MJERA ZAŠTITE OD ŠIRENJA POŽARA I OD TERMIČKOG UTJECAJA VODIČA PREMA TRAJNO DOPUŠTENIM VRIJEDNOSTIMA STRUJA I PROVJERA PADA NAPONA

Osobe, uređaji i materijali u blizini električne opreme moraju biti zaštićeni od štetnog djelovanja topline ili toplinskih zračenja koji odaju električni uređaji, a posebno od slijedećih djelovanja:

- Gorenje ili starenje materijala
- Opasnost od opekline
- Smanjenje sigurnosti rada opreme
- Provjera mjera protiv širenja vatre i od toplinskih utjecaja vodiča prema trajno dopuštenim vrijednostima vrši se prema odredbama Pravilnika i Hrvatskih normi.

Dopušteni pad napona između točke napajanja i električne instalacije i bilo koje druge točke ne smije biti veći od slijedećih vrijednosti u odnosu na nazivni napon

- Za strujne krugove rasvjete 3%, a ostalih trošila 5% ako se instalacija napaja iz niskonaposke mreže,
- Za strujne krugove rasvjete 5%, a ostalih trošila 5% ako se instalacija napaja neposredno iz trafo stanice koja je priključena na srednji napon,
- Za instalacije čija je duljina veća od 100 metara, dozvoljeni pad napona se povećava za 0,005% po dužnom metru iznad 100 metara, ali ne više od 0,5%.

PROVJERA IZBORA PODEŠENOSTI UREĐAJA I UREĐAJA ZA NADZOR

Zaštitni uređaji i uređaji za nadzor moraju se postaviti i označiti tako da se lako raspoznaje njihov pripadajući strujni krug. Nazivna vrijednost struje I_n ili podešena vrijednost uređaja za zaštitu kabela i izoliranih vodiča, mora se odrediti prema propisanim uvjetima za koordinaciju vodiča i zaštitnih uređaja za struju preopterećenja.

PROVJERA PRISUSTVA I ISPRAVNOG POSTAVLJANJA ODGOVARAJUĆIH RASKLOPNIH UREĐAJA SOBZIROM NA RASTAVNI RAZMAK

Konstrukcija višepolnih rasklopnih uređaja mora biti takva da se kontakti svih faza mehanički spajaju istovremeno pri sklapanju, odnosno istovremeno otvaraju pri otvaranju. Kontakti za neutralne uređaje mogu se zatvarati i ranije, a otvarati kasnije pri otvaranju rasklopnog uređaja. Rastavni uređaj mora pouzdano rasklopiti pripadajući strujni krug. Rastalni razmak između otvorenih kontakata, uređaja za rastavljanje mora biti vidljiv ili jasno i pouzdano označen oznakom „O“, koja postaje vidljiva kada se postigne rastavni razmak, između otvorenih kontakata, na svakom polu uređaja.

PROVJERA IZBORA OPREME I MJERA ZAŠTITE PREMA VANJSKIM UTJECAJIMA

Oprema i uređaji za električne instalacije moraju odgovarati zahtjevima za ispravan rad električne instalacije prema Pravilniku. Tehnički uvjeti za određivanje i postavljanje električne opreme u ovisnosti od vanjskih utjecaja utvrđeni su Hrvatskim normama. Oprema i uređaji za električne instalacije moraju biti podesivi za rad pri nazivnom naponu, odnosno efektivnoj vrijednosti za izmjeničnu struju. Električna oprema mora odgovarati projektiranoj struji, odnosno efektivnoj vrijednosti struje za izmjenični napon, koja će protjecati tijekom rada. Električna oprema mora biti sposobna podnijeti struje kratkog spoja koje

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

nastaju u vanrednim prilikama, a u vremenu koje dopuštaju zaštitni uređaji. Električni razvod trajno dopuštene struje vodiča i vanjski utjecaj na električni razvod izvesti prema HRN IEC 60364-4-481en. Zahtjevi iz ovih normi imaju za cilj da osiguraju zadovoljavajuću trajnost kabela i izoliranih vodiča u pogledu izolacije termičkih naprezanja zbog trajne struje i vanjskih utjecaja.

PROVJERA RASPOZNAVANJA NEUTRALNOG I ZAŠTITNOG VODIČA

Izolirani vodiči i kabele moraju se položiti i označiti tako da se lako mogu prepoznati pri ispitivanju, popravcima ili zamjeni. Zaštitni vodič (PE) označava se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni vodič (N) označava se svijetloplavo. Ova kombinacija boja ne smije se koristiti za bilo koje drugo označavanje.

PROVJERA PRISUSTAVA SHEMA, TABLICA UPOZORENJA ILI SLIČNIH INFORMACIJA RADI RASPOZNAVANJA STRUJNIH KRUGOVA, OSIGURAČA, SKLOPKI, STEZALJKI I OSTALE OPREME

Natpisne pločice i slična pogodna sredstva za raspoznavanje moraju se postaviti na rasklopnim aparatima radi označavanja njihove namjene. Upravljački krugovi i elementi signalizacije (tipkala, signalne lampice) moraju se postaviti na lako pristupačnim mjestima. Tehnički uvjeti, smjerovi kretanja i boje upravljačkih i signalnih elemenata utvrđeni su normama. Sheme, dijagrami ili tablice moraju se postaviti na mjesta na kojima ima više strujnih krugova, tako da se omogući raspoznavanje

- tip strujnog kruga
- točke napajanja
- broj i presjek vodiča/kabela
- rastavnih uređaja
- uređaja za upravljanja i signalizaciju

PROVJERA SPAJANJA VODIČA

Spoj vodiča na trošila mora biti izveden tako da bude siguran, trajan i postavljen tako da dopušta mogućnost stalne provjere. Spoj mora biti izveden prikladnim priborom za taj presjek i tip vodiča. Spoj mora biti postavljen pristupačan nakon skidanja zaštitnog poklopca, a pristup mora imati stupanj mehaničke zaštite min. IP 2X. vodiči i kabele ne smiju se nastavljati u izolacijskim kanalima i cijevima. Spajanje kabela i spajanje vodiča smije se izdvojiti samo u razvodnim kutijama, kabelskim spojnicama ili rastavnim blokovima, a mjesto spajanja treba izolirati istim stupnjem kao i pripadajuću instalaciju.

PROVJERA PRISTUPAČNOSTI I RASPOLOŽIVOSTI PROSTORA ZA RAD I ODRŽAVANJE

Električna oprema uključujući i vodove i kabele, mora se postaviti tako da se omogući provjera, održavanje i pristup njenim priključcima te rukovanju. Ovo vrijedi i kod postavljanja opreme u kućištu.

ISPITIVANJE NEPREKIDNOSTI ZAŠTITNOG VODIČA, GLAVNOG I DOPUNSKOG VODIČA ZA IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Ispitivanje neprekidnosti vrši se mjerenjem električnog otpora. Ispitivanja će se vršiti naponom od 4 do 24 VDC i AC, a strujom ne manjom od 0,2 A.

ISPITIVANJE OTPORA IZOLACIJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Otpor električne instalacije mora se mjeriti:

- između faznog vodiča i zemlje
- između faznog vodiča i neutralnog vodiča

mjerenje se vrši naponima koji nisu manji od navedenih u navedenim normama. Izmjerene vrijednosti se uspoređuju s propisanim vrijednostima.

MJERENJE OTPORA PETLJE KVARA

Metode mjerenja otpora petlje kvara predmet su normi HRN IEC 60364-6-61. Izmjerene vrijednosti usporediti s proračunima i odrediti vremena prorade zaštitnih uređaja.

ISPITIVANJE FUNKCIONALOSTI

Rasklopní blokovi kao što su upravljački razdjelnici, ormari, upravljački pultovi, moraju se funkcionalno ispitivanje kako bi se provjerilo da li služe definiranoj svrsi i da udovoljavaju zahtjevima važećih pravilnika i normi.

MJERENJE OTPORA UZEMLJIVAČA

Mjerenje treba provjeriti proračunati otpor uzemljenja i ispravnosti pretpostavki iz projekta.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

ISPITIVANJA ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE MREŽE (EKM)

EKM zgrade mogu ispitivati pravne osobe ovlaštene za isto temeljem predmetnih propisa.

Prije ispitivanja ispitivač mora:

1. nadzornom inženjeru predložiti kalibracijske listove ispitnih uređaja kao dokaz o provedenoj kalibraciji istih minimalno unutar rokova propisanih od strane proizvođača uređaja, no ne duljih od jedne godine;
2. provesti normalizaciju ispitnog sustava sukladno pripadajućoj ispitnoj normi odnosno uputama proizvođača ispitnog uređaja.

Za svako od ispitivanja predmetni ispitivač mora isporučiti izvješće o provedenom ispitivanju najmanje sljedećeg sadržaja:

1. podaci o projektu (oznaka projekta i sl.);
2. podaci o objektu (kampus, zgrada, etaža i sl.);
3. podaci o ispitivaču (ime i prezime, pravna osoba);
4. datum i vrijeme ispitivanja;
5. relevantni uvjeti okoline (temperatura i sl.);
6. podaci o ispitnim uređajima:
 - a) tip, proizvođač i serijski broj;
 - b) inačica softvera operacijskog sustava;
 - c) inačica baze podataka s graničnim vrijednostima prijenosnih parametara;
 - d) ispitni razred;
 - e) stanje kalibracije;
7. podaci o ispitnim prilagodnicima, referentnim konektorima, ispitnim spojnim kabelima, zaključnim elementima i drugom relevantnom ispitnom priboru:
 - a) tip, proizvođač i referentni broj;
 - b) relevantne performanse;
8. podaci o ispitivanom kabliranju
9. detalji ispitnog sustava
10. točnost mjerenja;
11. detalji ispitnog parametra (naziv (npr. NEXT) i sl.)
12. granične vrijednosti ispitivanih parametara odnosno zahtijevani rezultati;
13. rezultati ispitivanja za svaki pojedinačni parametar; ukoliko instrument ima mogućnost ispisa rezultata izravno na pisač ili u datoteku koja se može ispisati, rezultati se prilažu u izvornom formatu ispisa;
14. ukupni rezultat za pojedinačnu ispitivanu vezu/kanal izražen kao „zadovoljava/ne zadovoljava“;
15. komentari u svezi s ispitivanjem, funkcionalnošću i sigurnošću instalacije.

Svako izvješće o provedenom ispitivanju mora se ovjeriti potpisom ispitivača, te pečatom i potpisom odgovorne osobe pravne osobe koja odgovara za točnost ispitivanja.

Rezultati ispitivanja se uz pisana izvješća isporučuju i na elektroničkom mediju u nativnom formatu proizvođača ispitnog uređaja uključivo softver za pregled istih ili u nekom od standardiziranih formata za dokumente (npr. *.pdf), no tako da nije moguće mijenjati sadržaj dokumenta.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

DOKUMENTACIJA KOJU JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED I UPORABNU DOZVOLU

Redni broj	Naziv
1.	Projekt izvedenog stanja izveden po ovlaštenom projektantu
2.	Protokol o ispitivanju električnih instalacija i uređaja prema novim normama koji sadrži: - Ispitni protokol o izvršenom mjerenju otpora izolacije - Ispitni protokol o izvršenoj kontroli efikasnosti istodobne mjere zaštite u slučaju kvara (zaštite od indirektnog napona dodira), - Ispitni protokol o izvršenoj kontroli efikasnosti istodobne mjere zaštite u pravilnom radu (zaštite od direktnog napona dodira), - Ispitni protokol o izvršenom mjerenju otpora zaštitnog uzemljenja, - Ispitni protokol o izvršenom mjerenju jakosti opće i protupanične rasvjete, - Ispitni list izjednačenje potencijala i uzemljenje metalnih masa - Ispitni list podešenosti zaštitnih uređaja (strujna i vremenska podešenost) - Ispitni listovi razvodnih ormara sa izjavom o sukladnosti, - Izjava o funkcionalnom ispitivanju isklopa u nuždi, - Izjava o izvršenom funkcionalnom ispitivanju elektroinstalacija, - Izjava o funkcionalnom ispitivanju protupanične rasvjete.
3.	Ispitni protokol strukturno kablirane komunikacijske mreže
4.	Ispitivanje sustava dojave požara i odimljavanja
5.	Zapisnik o izvršenom mjerenju prijema i distribucije antenskog signala sa certifikatom Hrvatske regulatorne agencije za mrežne djelatnosti (HAKOM)
6.	Izveštaji, certifikati i izjave o svojstvima ugrađene opreme
7.	Pisana izjava izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine

3.4. ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI TIJEKOM IZVOĐENJA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE, A KOJI IMAJU UTJECAJ NA POSTIZANJE PROJEKTIRANIH ODNOSNO PROPISANIH TEHNIČKIH I/ILI FUNKCIONALNIH SVOJSTAVA TOG DIJELA GRAĐEVINE, TE NA ISPUNJAVANJE TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU U CJELINI

OSIGURANJA KVALITETE IZVOĐENJA ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE

- Ovi tehnički uvjeti su i detaljnije objašnjenje za ovu vrstu instalacija i kao takvi su sastavni dio projekta pa prema tome obavezni za izvođača.
- Instalacija se ima izvesti prema planu (tlocrtu i shemama) i tehničkom opisu u projektu, važećim hrvatskim propisima i pravilima struke.
- Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pismena suglasnost projektanta.
- Izvođač je dužan prije početka radova projekt proučiti na licu mjesta i za eventualna odstupanja konzultirati projektanta. Sav materijal koji se upotrijebi mora odgovarati hrvatskim normama. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinski dnevnik. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog inženjera mora se skinuti sa objekta i postaviti drugi koji odgovara propisima.
- Prije nego se priđe polaganju vodova mora se izvršiti točno razmjeravanje i obilježavanje na zidu, podu i stropu, te naznačiti mjesta za razvodne kutije i prolaze kroz zidove, pa tek onda prići dubljenju zidova i podova.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

6. Vodovi se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija horizontalno i vodoravno. Koso polaganje nije dozvoljeno. Kod polaganja kabela na zid, kod horizontalnog razvoda, razmak obujmica ne smije biti veći od 30 cm, a kod okomitog od 40 cm.
7. Pri odmotavanju kabela sa kolotura, paziti da se kabel ne usuče i da se ne oštećuje izolacija kabela.
8. Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani, a po boji se moraju razlikovati od faznih vodova. U električnom pogledu moraju predstavljati neprekinutu cijelinu.
9. Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u razvodnim kutijama.
10. Da bi se omogućilo nesmetano spajanje vodiča u kutijama, sklopkama, svjetiljkama i priključnicama, potrebno je na tim mjestima vodič napustiti za 10 - 15 cm.
11. Paralelno vođenje vodova elektroničke komunikacijske mreže (EKM) i jake struje treba vršiti na najmanjoj udaljenosti od 10 cm ako su položeni kroz metalne police, a križanje na najmanje 3 cm i pod kutem od 90°. Ukoliko su položeni na obujmice, razmak mora biti najmanje 15 cm (poželjno 30 cm).
12. Sklopke, priključnice i drugi instalacioni pribor prije postavljanja ispitati na tehničku ispravnost.
13. Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni propisom definiranim oznakama, a elementi na vratima s pločicama s graviranim tekstom.
14. Kod izvođenja elektro instalacija mora se voditi računa da se ne odštete već izvedeni radovi i dijelovi objekta.
15. Rušenje, dubljenje i bušenje konstrukcije, smije se vršiti samo uz suglasnost građevinskog nadzornog inženjera.
16. Spajanje kabela u razvodnim kutijama vrši se isključivo propisanim stezaljkama.
17. Kod polaganja kabela mora se pridržavati propisanog radijusa savijanja ($R_s=10*d$).
18. Kod prolaza polica kroz akustične barijere, police treba prekinuti, a kabele napustiti (napraviti omču) dužine približno 1m.
19. Sve metalne djelove u mokrim čvorovima (tuševi, kade, vodovodne cijevi i sl.) treba galvanski spojiti vodičem H07Z-K-J 6 mm² na stezaljke za izjednačenje potencijala koju spojiti na sabirnicu uzemljenja u razvodnom ormaru.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

3.5. POSTUPCI ISPITIVANJA PROJEKTIRANIH I IZVEDENIH DIJELOVA GRAĐEVINE KOJI SE PROVODE TIJEKOM GRAĐENJA GRAĐEVINE, PRIJE POČETKA NJEZINE UPORABE TE POSTUPKE KOJI SE PROVODE TIJEKOM UPORABE GRAĐEVINE KOD PUNE ZAPOSJEDNUTOSTI

DOKAZIVANJE UPORABLJIVOSTI

Pri dokazivanju **uporabljivosti električne instalacije** treba uzeti u obzir:

1. zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o proizvodima za električne instalacije ugrađenim u električnu instalaciju,
2. rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se sukladno ovom propisu obvezno provode prije, tijekom i nakon ugradnje proizvoda za električne instalacije u električnu instalaciju,
3. dokaze uporabljivosti (rezultate tekućih ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom izvođenja električne instalacije,
4. rezultate kontrolnih ispitivanja određene elektrotehničkim projektom ili ispitivanja provedenih u slučaju sumnje,
5. uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciji koju mora imati proizvođač proizvoda za električne instalacije, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva električne instalacije,
6. rezultate završnog ispitivanja električne instalacije kojim se utvrđuje ispunjava li električna instalacija u cjelini zahtjeve određene elektrotehničkim projektom.

Završni pregled i ispitivanje električne instalacije obvezno se provodi odgovarajućom uporabom mjerne i ispitne opreme prema normi HRN HD 60364-6 i normama na koje ta norma upućuje, te odredbama Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN RH 05/2010). O provedenom pregledu i ispitivanjima vodi se zapisnik. Za provjeravanje električne instalacije primjenjuje se norma:

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

3.6. DETALJAN OPIS POKUSNOG RADA KOJIM SE MORA PRIKAZATI POTREBNA ISPITIVANJA I/ILI POSTUPCI DOKAZIVANJA ISPUNJAVANJA TEMELJNIH ZAHTEJEVA ZA GRAĐEVINU, PREDVIĐENE REZULTATE ISPITIVANJA ODNOSNO DOKAZNIH POSTUPAKA I PREDVIĐENO VRIJEME TRAJANJA POKUSNOG RADA, AKO ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE POSTOJI POTREBA POKUSNOG RADA

Za projektiranu građevinu nije predviđen pokusni rad.

3.7. ZAHTEJEVI UČESTALOSTI PERIODIČNIH PREGLEDA TIJEKOM UPORABE, A U SVRHU ODRŽAVANJA DIJELA GRAĐEVINE, PREGLED I OPIS POTREBNIH KONTROLNIH POSTUPAKA I/ILI ISPITIVANJA I ZAHTIJEVANIH REZULTATA KOJIMA ĆE SE DOKAZATI SUKLADNOST S PROJEKTOM PREDVIĐENIM SVOJSTVIMA TOG DIJELA GRAĐEVINE

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja električne instalacije provode ne rjeđe od:

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

Način **obavljanja redovitih pregleda električne instalacije** uključuje najmanje:

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

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

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

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

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

3.8. DRUGI UVJETI ZNAČAJNI ZA ISPUNJAVANJE DRUGIH PROPISANIH ZAHTJEVA I

TEHNIČKA DOKUMENTACIJA IZVEDENOG STANJA

a) JAKA STRUJA

Tehničku dokumentaciju izvedenog stanja projektiranih instalacija potrebno je izraditi u sljedećim programskim paketima i formatima (DWG format, DOC format, XLS format i PDF format) te nakon prihvaćanja/odobrenja iste od strane naručitelja isporučiti

- u papirnatom obliku - projekt izvedenog stanja u 2 mape s po 2 mape izvedenih planova spajanja svih predmetnih razvodnih ormara
- na CDR mediju (snimljeno u multisession modu) u 2 primjerka.

Uz CDR medije potrebno je priložiti popis s nazivima i osnovnim opisom sadržaja isporučenih datoteka.

Tehnička dokumentacija (formatiranje dokumenata, prilozi, simboli, oznake i sl.) mora biti sukladna

- naručiteljevim internim normama
- hrvatskoj važećoj zakonskoj i normizacijskoj regulativi
- dobroj inženjerskoj praksi

Predmetna tehnička dokumentacija predmetnog sustava mora osim svega propisanog važećom zakonskom i normizacijskom regulativom, u projektantskoj i tehničkoj praksi uobičajenog sadržaja, **OBVEZNO** sadržavati i sljedeće:

- popis svih dijelova projekta i predmetnih izrađenih mapa
- potrebne priloge sukladno važećoj zakonskoj regulativi, a posebice sukladno Zakonu o gradnji, Zakonu o zaštiti na radu i Zakonu o zaštiti od požara
- tehnički opis sa svim za predmetne instalacije potrebnim detaljnim proračunima uz opis metodologije proračuna
- tehničke uvjete (detaljan prikaz općih i posebnih tehničkih uvjeta izvedbe s popisom svih predmetnih normi i propisa koji su korišteni pri izvođenju)
- program osiguranja i kontrole kvalitete predmetnih sustava s definiranim procedurama ispitivanja, certificiranja puštanja u rad i primopredaje, te rezultatima istih
- kvalitativne tehničke/inženjerske/funkcionalne specifikacije ugrađene opreme odnosno prospektni materijal koji sadrži sve tehničke karakteristike relevantne za funkcionalnost i održavanje sustava kao i dispoziciju u prostoru (gabariti i sl.)
- kvalitativne tehničke/inženjerske/funkcionalne specifikacije instaliranog softvvera i pripadnog korisničkog sučelja
- kvantitativnu specifikaciju/popis ugrađene opreme
- liste izvedenih razvodišta s pripadnim kabelima, opremom i ostalim komponentama sustava
- kabelsku listu
- izvedene planove spajanja
- popis zahtjeva za napajanjem električnom energijom instaliranog sustava, sa svim temeljnim podacima potrebnim pri održavanju sustava (potrebna snaga, autonomija itd.)
- kopije svih dopisa nadležnih službi prikupljenih u toku verifikacije posebnih uvjeta kojima su projekt predmetnog sustava i sustav trebali udovoljiti za ishođenje potrebnih suglasnosti odnosno punu legalizaciju, u formi posebnog priloga s odgovarajućim komentarom
- grafičku dokumentaciju:
 - blok-scheme izvedenog sustava

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

- usponske i jednopolne sheme izvedenog sustava s upisanim svim relevantnim detaljima
- sheme interakcije izvedenog sustava s eventualnim sučeljenim sustavima
- plan položenih kabelskih polica, kanalice i cijevi s ucrtanim trasama, prikazanim i kotiranim svim relevantnim detaljima
- tlocrte izvedenih instalacija (s ucrtanim trasama, terminalnim mjestima, razvodištima, dispozicijom centralnih komponenti sustava i sl.)
- pregledni prikaz (u mjerilu) smještaja centralnih i/ili drugih ključnih komponenti izvedenog sustava, (posebno u upravljačkim sobama ako iste postoje, regalima, razvodištima i sl.)
- prikaz izvedenih, a za održavanje sustava važnih standardnih i nestandardnih detalja montaže i izvedbe (detalji izvedbe uzemljenja, spajanja vodova za izjednačenje potencijala, načina spajanja žila kabela na specifične komponente sustava, načina protupožarnog brtvljenja itd.).

Tehnička dokumentacija izvedenog stanja predaje se pri primopredaji sustava investitorovom nadzornom inženjeru koji ju je dužan distribuirati sukladno internim investitorovim pravilima

b) TEHNIČKA DOKUMENTACIJA IZVEDENE ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE MREŽE

Komplet tehničke dokumentacije izvedenog EKMI-a obuhvaća najmanje:

1. ovjereni primjerak glavnog projekta EKMI-a;
2. projekt izvedenog stanja EKMI-a u vidu izvedbenog projekta EKMI-a sa svim unesenim izmjenama i dopunama sukladno stvarno izvedenom, uključivo projekt izvedenog stanja pristupne kableske kanalizacije i kableske kanalizacija za povezivanje zgrada unutar kampusa, sadržajem sukladno važećim propisima o gradnji kableske kanalizacije (geodetski snimak itd.) te projekt izvedenog stanja antenske instalacije, sadržajem sukladno važećim propisima o antenskim instalacijama;
3. glavne projekte i projekte izvedenog stanja pratećih instalacija za potrebe EKMI-a (npr. instalacije električnog napajanja, rasvjete, uzemljenja i izjednačenja potencijala, KVG-a);
4. izdvojene izvedene planove spajanja svih razdjelnika (CD, BD, FD, HD, SHD) i dodatnih spojnih točaka (CP, ACP);
5. krosreferentnu tablicu identifikatora EKMI-a
6. ateste, certifikate i potvrde o sukladnosti za komponente EKMI-a te ugrađenu opremu pratećih instalacija/sustava (električno napajanje, rasvjeta, uzemljenje i izjednačenje potencijala, KVG itd.) i materijal, a sukladno predmetnim propisima;
7. tehničke listove komponenata EKMI-a i ugrađene opreme pratećih instalacija/sustava;
8. jamstva kvalitete EKMI-a;
9. izvješća o provedenim ispitivanjima EKM-a s rezultatima ispitivanja u elektroničkom obliku;
10. ispitne protokole/izvješća i certifikate o ispravnosti pratećih instalacija (električno napajanje, rasvjeta, uzemljenje i izjednačenje potencijala, zaštita od atmosferskih pražnjenja/prenapona, KVG itd.), a sukladno predmetnim propisima;
11. priručnike za instalaciju, uporabu, održavanje i servis pasivne i aktivne mrežne i terminalne opreme u sastavu EKM-a, te opreme pratećih instalacija/sustava (npr. KVG), uključivo potreban softver i druge elektroničke zapise na izvornom elektroničkom mediju proizvođača.

Komplet tehničke dokumentacije izvedenog EKMI-a je preduvjet za preuzimanje izvedenog EKMI-a ili njegovih dijelova od strane investitora, odnosno njegovih pravnih sljednika (npr. pri prodaji zgrada ili prostora unutar istih), a rabi se kao polazna dokumentacija pri upravljanju EKMI-om te uporabi, održavanju, izmjenama, dogradnjama i rekonstrukcijama predmetnog EKMI-a. Čuva se za životnog vijeka EKMI-a. Pojedini dijelovi kompleta ne smiju se trajno izdvajati iz istog, a svako privremeno izdvajanje mora se evidentirati u zapisima o EKMI-u u okviru upravljanja EKMI-om.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

3.9. POPIS PROPISA I NORMI PROGRAMA KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

A) ZAKONI

1. Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
2. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 114/18, 110/19, 114/18, 110/19)
3. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
4. Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 114/18, 110/19, 29/18, 126/21)
5. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
6. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21, 114/18, 14/21)
7. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
8. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13 i 153/13, 78/15, 114/18, 110/19, 12/18, 118/18)
9. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
10. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
11. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 76/22)

B) PRAVILNICI

1. Pravilnik o kontroli projekata (NN br. 32/14)
2. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN br. 43/16)
3. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
4. Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN br. 28/11)
5. Pravilnik o mjernim jedinicama (NN br. 145/12)
6. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 88/12)
7. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
8. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list SFRJ 62/73)
9. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/2021)
10. Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN br. 91/15, 102/15, 61/16)
11. Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 028/16, 88/19)
12. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN br. 155/09) – van snage – koristi se kao pravilo tehničke prakse
13. Tehnički propis o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti (NN br. 12/23)
14. Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (NN br. 69/97)
15. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN br. 29/13, 87/15)
16. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
17. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN br. 05/10)
18. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN br. 87/08, 33/10)
19. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN br. 110/08)
20. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN br. 03/07)
21. Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN br. 93/08)
22. Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN br. 56/99)
23. Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN br. 44/12)
24. Pravilnik o minimalnim uvjetima za pružanje socijalnih usluga (NN br. 40/14, 66/15, 56/20)
25. Pravila tehničke prakse

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

C) HRVATSKE NORME

ELEKTROTEHNIČKA ZAŠTITA

- HRN IEC/TR2 60479-1 Učinci struje na ljude i domaće životinje - 1. dio: Opća gledišta
- HRN IEC/TR 60479-2 Učinci struje koja prolazi kroz ljudsko tijelo - 2. dio: Posebna gledišta - 4. poglavlje: Učinci izmjenične struje frekvencije iznad 100 Hz - 5. poglavlje: Učinci posebnih valnih oblika struje - 6. poglavlje: Učinci neusmjerene pojedinačne impulsne struje kratkog trajanja
- HRN HD 60364-4-41 Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita - 41. poglavlje: Zaštita od električnog udara (IEC 60364-4-41, preinačeno; HD 384.4.41 S2) Electrical installations of buildings -- Part 4: Protection for safety -- Chapter 41: Protection against electric shock (IEC 60364-4-41, modified; HD 384.4.41 S2)
- HRN HD 60364-4-41 Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita - 41. poglavlje: Zaštita od električnog udara (IEC 60364-4-41/A2, preinačena; HD 384.4.41 S2/A1) Electrical installations of buildings -- Part 4: Protection for safety -- Chapter 41: Protection against electric shock (IEC 60364-4-41/A2, modified; HD 384.4.41 S2/A1)
- HRN HD 60364-4-43 Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita - 43. poglavlje: Nadstrujna zaštita (IEC 60364-4-43, preinačena; HD 384.4.43 S1) Electrical installations of buildings -- Part 4: Protection for safety -- Chapter 43: Protection against overcurrent (IEC 60364-4-43, modified; HD 384.4.43 S1)
- HRN HD 60364-4-443 Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita - 44. poglavlje: Prenaponska zaštita -- 443. odjeljak: Zaštita od atmosferskih ili sklopničkih prenapona (IEC 60364-4-443, modified; HD 384.4.443 S1) Electrical installations of buildings -- Part 4: Protection for safety -- Chapter 44: Protection against overvoltages -- Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching (IEC 60364-4-443, modified; HD 384.4.443 S1)
- HRN HD 60364-4-46 Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita - 46. poglavlje: Odvajanje i sklapanje (IEC 60364-4-46, preinačena; HD 384.4.46 S2) Electrical installations of buildings -- Part 4: Protection for safety -- Chapter 46: Isolation and switching (IEC 60364-4-46, modified; HD 384.4.46 S2)
- HRN HD 60364-4-47 Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita - 47. poglavlje: Primjena mjera za sigurnosnu zaštitu -- 470. odjeljak: Općenito -- 471. odjeljak: Mjere zaštite od električnog udara (IEC 60364-4-47+am1, preinačeno; HD 384.4.47 S2) Electrical installations of buildings -- Part 4: Protection for safety -- Chapter 47: Application of protective measures for safety -- Section 470: General -- Section 471: Measures of protection against electric shock (IEC 60364-4-47+am1, modified; HD 384.4.47 S2)
- HRN HD 384.4.43 S2 Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita - 47. poglavlje: Primjena mjera za sigurnosnu zaštitu -- 473. odjeljak: Nadstrujna zaštita (IEC 60364-4-473, preinačeno; HD 384.4.473 S1) Electrical installations of buildings -- Part 4: Protection for safety -- Chapter 47: Application of protective measures for safety -- Section 473: Protection against overcurrent (IEC 60364-4-473, modified; HD 384.4.473 S1)
- HRN HD 60364-5-51 Električne instalacije zgrada -- 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme -- 51. poglavlje: Zajednička (opća) pravila (IEC 60364-5-51, preinačeno; HD 384.5.51 S2) Electrical installations of buildings -- Part 5: Selection and erection of electrical equipment -- Chapter 51: Common rules (IEC 60364-5-51, modified; HD 384.5.51 S2)
- HRN HD 60364-5-523 Električne instalacije zgrada -- 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme -- 52. poglavlje: Sustavi razvođenja -- 523. odjeljak: Trajno podnosive struje (IEC 60364-5-523:1983, preinačena; HD 384.5.523 S1) Electrical installations of buildings -- Part 5: Selection and erection of electrical equipment -- Chapter 52: Wiring systems -- Section 523: Current-carrying capacities (IEC 60364-5-523:1983, modified; HD 384.5.523 S1)
- HRN HD 384.6.61 S2 Električne instalacije zgrada -- 6. dio: Provjera -- 61. poglavlje: Prva provjera (IEC 60364-6-61, preinačena; HD 384.6.61 S1) Electrical installations of buildings -- Part 6: Verification -- Chapter 61: Initial verification (IEC 60364-6-61, modified; HD 384.6.61 S1)

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

- HRN HD 60364-6 Električne instalacije zgrada -- 6-61. dio: Provjera -- Prva provjera (IEC 60364-6-61+A1+A2, preinačena; HD 384.6.61 S2) Electrical installations of buildings -- Part 6-61: Verification -- Initial verification (IEC 60364-6-61+A1+A2, modified; HD 384.6.61 S2)
- HRN IEC/TR3 61200-413 Upute za električnu instalaciju - 413. dio: Zaštita od neizravnog dodira - Samoisklapanje napajanja
- EN 60950 Safety of information technology equipment.
- EN/IEC 60825-2 Safety of laser products. part 2: safety of optical fiber communication systems
- EN/IEC 60950 Safety of information technology equipment
- HRI CLC/TR 50469, *Sustavi zaštite od munje – Simboli*
- HRN EN 62305-1, Zaštita od munje – 1. dio: Opća načela
- HRN EN 62305-2, Zaštita od munje – 2. dio: Upravljanje rizikom
- HRN EN 62305-3, Zaštita od munje – 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život
- HRN EN 62305-4, Zaštita od munje – 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina
- HRN HD 60364-7-712, Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-712: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore -- Fotonaponski sustavi (PV)

KABELSKE TRASE, POLICE, VOĐENJE KABELA I SL. (HRN=prihvaćeno kao hrvatska norma)

- HRN HD 384.5.52 S1 Električne instalacije zgrada - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme - 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela)
- HRN IEC/TR2 61200-52 Upute za električnu instalaciju - 52. dio: Odabir i ugradba električne opreme - Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela)
- EN 50086-1 Conduit systems for electrical installations - Part 1: General requirements
- EN 50086-2-1 Conduit systems for electrical installations - Part 2-1: Particular requirements for rigid conduit systems
- EN 50086-2-3 Conduit systems for electrical installations - Part 2-3: Particular requirements for flexible conduit systems
- EN 50086-2-4 Conduit systems for electrical installations - Part 2-4: Particular requirements for conduit systems buried under ground
- ANSI/TIA/EIA-569-A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.

UZEMLJENJE (HRN=prihvaćeno kao hrvatska norma)

- HRN HD 60364-5-54 Električne instalacije zgrada -- 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme -- 54. poglavlje: Uzemljenje i zaštitni vodiči (IEC 60364-5-54, preinačeno+am1:1982; HD 384.5.54 S1) Electrical installations of buildings -- Part 5: Selection and erection of electrical equipment -- Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors (IEC 60364-5-54, modified+am1:1982; HD 384.5.54 S1)
- HRN IEC 60364-5-548 Električne instalacije zgrada - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme - 548. odjeljak: Uzemljenje i izjednačivanje potencijala u instalacijama informacijske tehnologije
- ANSI/TIA/EIA-607-94 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications.

ELEKTROMAGNETSKA KOMPATIBILNOST - NORMIZACIJA (HRN=prihvaćeno kao hrvatska norma)

- HRN EN 50130-4 Alarmni sustavi - 4. dio: Elektromagnetska kompatibilnost - Norma srodnih proizvoda - Zahtjevi otpornosti alarmnih sustava za požar i provalu te socijalni alarmni sustavi
- HRN EN 50065-1 Signalizacija na niskonaponskim el. instalacijama u frekventijskom području 3 kHz do 148,5 kHz - 1. dio: Opći zahtjevi, frekventijski pojasi i elektromagnetske smetnje
- HRN EN 50081-1 Elektromagnetska kompatibilnost - Generička norma za emisiju - 1. dio: Stambeno područje, poslovno područje i laka industrija

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

- HRN EN 50081-2 Elektromagnetska kompatibilnost - Generička norma za emisiju - 2. dio: Industrijsko okruženje
- HRN EN 50082-1 Elektromagnetska kompatibilnost - Generička norma za otpornost - 1. dio: Stambena i poslovna područja i područja lake industrije
- HRN EN 50082-2 Elektromagnetska kompatibilnost - Generička norma za otpornost - 2. dio: Industrijsko okruženje
- HRN EN 50091-2 Sustavi za neprekidno napajanje - 2. dio: Zahtjevi za elektromagnetsku kompatibilnost
- HRN EN 50130-4 Alarmni sustavi - 4. dio: Elektromagnetska kompatibilnost - Norma srodnih proizvoda - Zahtjevi otpornosti alarmnih sustava za požar i provalu te socijalni alarmni sustavi
- HRN EN 55011 Granice i metode mjerenja značajki smetnji od industrijske, znanstvene i medicinske (ISM) radio-frekvencijske opreme
- HRN EN 55022 Granice i metode mjerenja značajki radiofrekvencijskih smetnji od informatičke opreme
- HRN EN 55022/A2 Granice i metode mjerenja značajki radiofrekvencijskih smetnji od informatičke opreme
- HRN ENV 50142 Elektromagnetska kompatibilnost - Osnovna norma za otpornost - Ispitivanje otpornosti na prenapon
- HRN EN 61326 Električna oprema za mjerenje, upravljanje i laboratorijsku uporabu - Zahtjevi za EMK
- HRNCISPR 24 Oprema informatičke tehnike - Značajke otpornosti - Granice i metode mjerenja
- IEC 60801-1 Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment. Part 1: General introduction
- IEC 60801-2 Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment - Part 2: Electrostatic discharge requirements
- IEC 60801-3 Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment. Part 3: Radiated electromagnetic field requirements
- IEC 60801-4 Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment. Part 4: Electrical fast transient/burst requirements
- EN/IEC 61000-1-2 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 1: General - Section 2: Methodology for the achievement of functional safety of electrical and electronic equipment
- EN/IEC 61000-3-2 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 3: Limits - Section 2: Limits for Harmonic Current Emissions (equipment current <16 per phase)
- EN/IEC 61000-3-3 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 3: Limits - Section 2: Limits of Voltage Fluctuations and Flicker (equipment current <16 per phase)
- EN/IEC 61000-3-8 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 3: Limits - Section 8: Signalling on low-voltage electrical installations - Emission levels, frequency bands and electromagnetic disturbance levels
- EN/IEC 61000-4 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4: Testing and measurement
- EN/IEC 61000-5-1 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 1: General considerations - Basic EMC publication
- EN/IEC 61000-5-2 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 2: Earthing and cabling
- EN/IEC 61000-6-1 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 6: Generic standards - Section 1: Immunity for residential, commercial and light-industrial environments
- EN/IEC 61000-6-4 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6: Generic standards - Section 4: Emission standard for industrial environments

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

- EN 55024 Immunity Limits for Information Technology Equipment
- EN 61131-2 Programmable Controllers. Part 2: Equipment Requirements and Tests
- ENV 50140 RF Radiated Immunity
- ENV 50141 RF Conducted Disturbances
- ENV 50204 Immunity to GSM/Pulsed RF
- HRN EN 54-7
- CISPR 22 Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement
- ITU-T G.107 Transmission aspects of unbalance about Earth.

KABELI U UVJETIMA POŽARA I POŽARNE BARIJERE (HRN= prihvaćenokaohrvatskanorma)

- IEC 60332-1 Tests on electric cables under fire conditions, Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable
- IEC 60332-2 Tests on electric cables under fire conditions. Part 2: Test on a single small vertical insulated copper wire or cable
- IEC 60332-3 Tests on electric cables under fire conditions. Part 3: Tests on bunched wires or cables
- IEC 60695-1 Fire hazard testing. Part 1: Guidance for assessing fire hazard of electrotechnical products
- IEC 60754-1 Test on gases evolved during combustion of materials from cables, Part 1: Determination of the amount of halogen acid gas
- IEC 60754-2 Test on gases evolved during combustion of electric cables, Part 2: Determination of degree of acidity of gases evolved during the combustion of materials taken from electric cables by measuring pH and conductivity
- IEC 61034-1 Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions, Part 1 Test apparatus
- IEC 61034-2 Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions, Part 2: Test procedure and requirements
- HRN DIN 4102-1 Ponašanje građevnih gradiva i građevnih elemenata u požaru - 1. dio: Građevna gradiva - Pojmovi, zahtjevi i ispitivanja
- DIN 4102-5 Fire Behaviour of Building Materials and Building Components; Fire Barriers, Barriers in Lift Wells and Glazings Resistant against Fire; Definitions, Requirements and Tests
- HRN DIN 4102-9 Ponašanje građevnih gradiva i građevnih elemenata u požaru - 9. dio: Pregrade za kabele - Pojmovi, zahtjevi i ispitivanja
- HRN DIN 4102-11 Ponašanje građevnih gradiva i građevnih elemenata u požaru - 11. dio: Cijevna oplaštenja, cijevne zapreke/pregrade, instalacije, okna i kanali te poklopci njihovih revizijskih otvora - Pojmovi, zahtjevi i ispitivanja
- HRN DIN 4102-12 Ponašanje građevnih gradiva i građevnih elemenata u požaru - 12. dio: Očuvanje funkcije sustava električnih kabela - Zahtjevi i ispitivanja

MEHANIČKA ZAŠTITA I OTPORNOST NA UTJECAJE OKOLINE

- EN/IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Gode)
- EN/IEC 60068-1 Environmental testing. Part 1: General and guidance

SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA (HRN= prihvaćeno kao hrvatska norma)

- HRN EN 2 Razvrstavanje požara
- HRN DIN VDE 0833-1 Sustavi za dojavu opasnosti od požara, provala i prepada - 1. dio: Opći zahtjevi
- HRN DIN VDE 0833-2 Sustavi za dojavu opasnosti od požara, provala i prepada - 2. dio: Zahtjevi za požarno uzbunjivanje
- HRN DIN 14675 Sustav za dojavu požara – Ugradba i djelovanje
- HRN IEC 60839-1-4 Alarmni sustavi - 1. dio: Opći zahtjevi - 4. odjeljak: Pravila prakse

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

- HRN EN 50130-4 Alarmni sustavi - 4. dio: Elektromagnetska kompatibilnost - Norma srodnih proizvoda - Zahtjevi otpornosti alarmnih sustava za požar i provalu te socijalni alarmni sustavi
- DIJELOVI SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA (HRN = prihvaćeno kao hrvatska norma)
- HRN EN 54-1 Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara -- 1. dio: Uvod
- Components of automatic fire detection systems -- Part 1: Introduction
- HRN EN 54-2 Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara -- 2. dio: Uređaji za upravljanje i signalizaciju
- Fire detection and fire alarm systems -- Part 2: Control and indicating equipment
- HRN EN 54-4 Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara -- 4. dio: Uređaji za napajanje električnom energijom
- Fire detection and fire alarm systems -- Part 4: Power supply equipment
- HRN EN 54-5 Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara -- 5. dio: Temperaturni detektori -- Točkasti detektori sa statičkim elementom
- Components of automatic fire detection systems -- Part 5: Heat-sensitive detectors -- Point detectors containing a static element
- HRN EN 54-5 Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara -- 6. dio: Temperaturni detektori -- Točkasti detektori bez statičkog elementa
- Components of automatic fire detection systems -- Part 6: Heat-sensitive detectors -- Rate of rise point detectors without a static element
- HRN EN 54-7 Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara -- 7. dio: Točkasti dimni detektori - Detektori koji upotrebljavaju rasap svjetlosti, prolaz svjetlosti ili ionizaciju
- Components of automatic fire detection systems -- Part 7: Point type smoke detectors -- Detectors using scattered light, transmitted light or ionization
- HRN EN 54-5 Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara -- 8. dio: Temperaturni detektori za visoke temperature
- Components of automatic fire detection systems -- Part 8: High temperature heat detectors
- HRN EN 54-7 Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara -- 9. dio: Ispitivanje osjetljivosti na vatru
- Components of automatic fire detection systems -- Part 9: Fire sensitivity test
- HRN DIN 14650-1 Ručni detektori požara A i B za primjenu na otvorenom prostoru - Izmjere i zahtjevi
- HRN DIN 14650-2 Ručni detektori požara A i B za primjenu na otvorenom prostoru - Smještaj dijelova
- HRN DIN 14650 -3 Ručni detektori požara A i B za primjenu na otvorenom prostoru - Impulsni diskovi, impulsne opruge i uzemljenje
- HRN DIN 14651 Ručni detektor požara D za primjenu u suhim prostorijama
- HRN DIN 14652 Ručni detektori požara E za primjenu na otvorenom prostoru
- HRN DIN 14653 Samostojeći detektor požara za primjenu na otvorenom prostoru
- HRN DIN 14655 Ručni detektor požara G za primjenu u suhim prostorijama

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

4.1. POSEBNI UVJETI IZVOĐENJA ELEKTRIČNE INSTALACIJE

4.1.1 SIGURNOSNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINSKE RADOVE U POSLOVNOM PROSTORU

OPĆA PRAVILA

1. Obveza izvođača je poštivanje svih normi, zakona, naloga i propisa u vezi sigurnosti na radu i čistoće, bez obzira na način kako su definirani u trenutnim normama, uključujući i osiguravanja opreme za sigurnost i zaštitu osoba preporučenu za aktivnosti koje se obavljaju tijekom izvođenja građevinskih radova.
2. Početak izvođenja građevinskih radova uvjetovan je prijavom gradilišta nadležnim institucijama i prethodnim postavljanjem protupožarnih aparata u predmetni prostor. Protupožarni aparati moraju se nalaziti u predmetnom prostoru tijekom čitavog razdoblja izvođenja građevinskih radova, te u njemu mogu ostati i nakon otvaranja predmetnog prostora.
3. Izbijanje požara tijekom ove vrste građevinskih radova većinom je povezano s kratkim spojevima na elektroinstalacijama, pregrijanim žaruljama u dodiru sa zapaljivim materijalima, i paljenjem lako zapaljivih isparenja od ljepila koja se koriste za ljepljenje tepiha i laminata te se stoga treba provoditi stroga kontrola potencijalno opasnih situacija. Zakupnik je odgovoran za sve eventualne štete ili ozljede te stoga mora biti pokriven odgovarajućim policama osiguranja.
4. Izvođač mora odmah investitoru prijaviti bilo koji neželjeni ili nesretni slučaj do kojeg je došlo u Poslovni prostoru ili pomoćnom prostoru Poslovnog prostora i koji uključuje osoblje Poslovnog prostora ili treće osobe, imovinu investitora ili imovinu treće strane, a takva se obavijest ni na koji način neće tumačiti kao podjela odgovornosti ili izuzimanje izvođača od takve odgovornosti.
5. nije dozvoljeno kretanje gradilištem bez propisne zaštitne opreme (cipele, kaciga, sigurnosni prsluk itd.).

VAŽEĆI PROPISI

Svi važeći propisi o zaštiti zdravlja i sigurnosti na radu i zaštiti okoliša, kao i općem zdravlju, s posebnim naglaskom na SVE VAŽEĆE HRVATSKE PROPISE, bez ograničenja.

OSOBNA ZAŠTITNA OPREMA

1. Obvezno je stalno korištenje kacige, čizame sa zaštitom (željezni zaštitni umetci za prste, petu i gležanj i zaštitnog prsluka).
2. Remenje i pojasevi povezani sa sigurnosnom opremom za spriječavanje pada moraju se koristiti za rad na visini kad nema zajedničke zaštite.
3. Rukavice, maske za lice, naočale, zaštitna odijela i čepići za uši moraju se obvezno koristiti za odgovarajuće radove.

SPRIJEČAVANJE PADOVA S VISINE

prema pravilniku o zaštiti na radu (NN br. 71/14)

Skele

- Korištenje skela je obvezno kad radnici moraju raditi na visini većoj od 3 metra.
- Mora imati ugrađenu zaštitu od pada a radna platforma mora biti stabilna.
- Pristup platformi skele mora biti siguran.
- Sljedeće se mjere moraju poduzeti tijekom korištenja pokretnih skela:
- moraju se koristiti na ravnom podu;
- kotači moraju biti blokirani;
- moraju se koristiti stabilizatori i podupirači;
- potrebno je spriječiti slučajno pomicanje skela;

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

- zabranjeno je pomicati skele na kojima se nalaze ljudi ili materijal.
Oprema za sprječavanje padova
- Obvezno je korištenje sigurnosnog remenja i pojaseva kad god nije moguće koristiti skele, a potrebno je raditi na velikoj visini.
- Pojas mora biti povezan s čvrstom točkom na konstrukciji putem kabela dužine 0,50 m.
- Ta se oprema mora dobro održavati te biti potpuno funkcionalna u skladu s važećim zakonskim propisima.

ZAVARIVANJE I REZANJE

1. OPĆE MJERE:

- bez prethodnog izričitog odobrenja nadzornog inženjera nisu dozvoljeni bilo koji radovi koji uključuju vatru, varenje, brušenje i slično;
- potrebno je izbjegavati izvođenje takvih radova u blizini lako zapaljivih materijala;
- radnici i pomoćnici moraju imati osobnu zaštitu u vidu kaciga, rukavica, naočala s dvostrukim staklom, vatrootpornih radnih odijela ili jakni te čizama;
- lokacija mora biti dobro prozračivana;
- potrebno je uklanjati plinove nastali izgaranjem (korištenje aparata za zavarivanja s ugrađenim aspiratorom);
- radnik s protupožarnim aparatom za kemijsko gašenje plamena (klase ABC) kapaciteta 6 kg mora stajati u pripravnosti tijekom izvođenja radova koji izazivaju iskrenje. Zabranjeno je izvoditi takve radove tijekom rada s bojama, lakovima, ljepljivima ili razrijeđivačima ili u blizini zapaljivih materijala;
- iskrenje se mora spriječiti korištenjem metalne ploče i/ili zaštitnog panela napravljenog od nezapaljivog materijala;
- tijekom zavarivanja ili brušenja radniku mora biti pridružen pomoćnik koji će nadzirati sigurnosne uvjete na mjestu izvođenja radova.

2. ELEKTROZAVARIVANJE:

- materijal za zavarivanje mora biti izoliran;
- zavarivačko mjesto mora biti povezano s mrežom prekom sigurnosnog sustava za isključivanje;
- zavarivačko mjesto mora biti uzemljeno prije nego što se stavi pod napon;
- aparati za zavarivanje ne smiju se ostavljati na podu ili na radnoj površini već se uvijek moraju spremati u izolirani stalak;
- zavarivač mora raditi na izoliranom podmetaču te nositi radnu odjeću koja se sastoji od kožnih rukavica, zaštitnih rukava na obje ruke, prsluka, debelih platnenih hlača, cipela ili čizama s izoliranim potplatom i kacige;
- zavarivač mora biti zaštićen od ultraljubičastog i infracrvenog zračenja iz aparata za zavarivanje te koristiti naočale i zaštitu za lice od zatamnjenog stakla ili stakla s automatskim progresivnim zatamnjenjem.
- radnici u blizini mjesta zavarivanja moraju biti zaštićeni pregradom;
- elektrode moraju biti propisno zatvorene kako bi se spriječio razvoj vlažnosti i nesavršenosti u zavarivanju, što znači da moraju biti zatvorene u prenosivi grijač s odgovarajućim uvjetima vlažnosti i temperature;
- potrebno je izbjegavati zavarivanje u nezaštićenim prostorima i/ili prostorima podložnim strujanju zraka. Ako to nije moguće, potrebno je poduzeti sve mjere opreza kako bi se izbjegao utjecaj na zavarivanje.

ELEKTRIČARSKI RADOVI

Sljedeće se mjere trebaju poduzeti tijekom izvođenja električarskih radova:

- zaštita radnika od izravnog ili neizravnog kontakta s instalacijama, uzemljivanje instalacija i

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

korištenje uređaja opremljenih diferencijalnom zaštitom s osjetljivošću koja će spriječiti dostizanje veličine kontaktnog napona od 25 V;

- pridržavanje svih važećih zakonskih propisa i normi.

ZAŠTITNA OPREMA

Zaštitna oprema mora se koristiti s:

- ručnim alatima;
- električnim aparatima;
- pneumatskim aparatima;
- strojevima za obradu drveta;
- instalacijama i uređajima pod tlakom.

UKOVANJE TERETOM

Sljedeće se mjere moraju poduzeti kod rukovanja teretom:

- poseban oprez mora biti posvećen rukovanju dugačkim teretima (prijenos uvijek moraju obavljati dva radnika);
- potrebno je označiti područja opasnosti;
- potrebno je težinu rada prilagoditi radniku u skladu s njegovom fizičkom snagom;
- potrebno je koristiti odgovarajuću opremu za osobnu zaštitu;
- potrebno je koristiti opremu koja olakšava rukovanje teretom.

BOJENJE

Sljedeće se mjere moraju poduzeti u radu s bojama, lakovima, materijalima za vodonepropusnost, razrijeđivačima, ljepljivima, otapalima i pigmentima:

- osim obvezne opreme za osobnu zaštitu (kaciga, čizme i sigurnosni prsluk) mora se koristiti i sljedeća oprema: rukavice i maska za lice u skladu s karakteristikama proizvoda koji se koristi;
- potrebno je izbjegavati rad s takvim materijalima, bilo u fazi pohrane ili korištenja tih materijala, istovremeno kad se odvija zavarivanje, rezanje ili rad s otvorenim plamenom; potrebno je imati pripravan kemijski protupožarni aparat (klase ABC) kapaciteta 6 kg.
- prijenos kontejnera sa zapaljivim materijalima mora se odvijati dalje od izvora topline te je potrebno je imati pripravan kemijski protupožarni aparat;
- potrebno je osigurati pražnjenje statičkog elektriciteta putem stezaljke povezane s točkama za uzemljenje;
- svi se proizvodi moraju držati u svojim originalnim pakiranjima;
- rukovoditelji radova moraju kad god je to moguće koristiti proizvode s otapalima na bazi vode;
- potrebno je na mjesta izvođenja radova dopremiti male količine materijala koje zadovoljavaju potrebe za jedan radni dan;
- mjesta na koja se budu nanosile boje i slični materijali moraju biti dobro prozračivani prirodnim strujanjem zraka;
- zabranjeno je pušiti, paliti vatru i izvoditi radove koji bi mogli izazvati iskrenje na mjestima gdje se nanose ili suše boje, lakovi i ostali odobreni proizvodi;
- materijali korišteni za čišćenje opreme za bojanje, kao i ostaci boja i njihove ambalaže, trebaju se smjestiti u metalne kontejnere koje će za to ovlaštene osobe ukloniti iz radne zone i poslati na predviđenu lokaciju u skladu s važećim zakonskim propisima;

ČIŠĆENJE

- Mjesto izvođenja radova mora stalno biti čisto.
- Otpadni materijal treba odnositi s gradilišta čim je prije moguće te ga prenositi na odgovarajuću lokaciju.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Mehanička zaštita i otpornost na utjecaje okoline

IP stupanj zaštite predmetne instalacijske opreme i uređaja mora biti u skladu s ambijetalnim utjecajima, proizvodnom tehnologijom, hrvatskom zakonskom i normizacijskom regulativom, te predmetnom međunarodnom normizacijskom regulativom, a posebice sljedećim:

MEHANIČKA (IP) ZAŠTITA I OTPORNOST NA UTJECAJE OKOLINE

- EN/IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Gode)
- EN/IEC 60068-1 Environmental testing. Part 1: General and guidance

Instalacijske trase

Izvedbene trase instalacija predmetnog sustava izvođač mora usuglasiti s trasama svih ostalih električnih i neelektričnih instalacija (način vođenja kabela i dispozicija kabelskih trasa, prijelazi iz požarom ugroženih prostora u sigurne prostore, prolazi kabela između etaža, vođenje računa o prostoru rezerviranom za trase cjevovoda različite namjene i tehnološku opremu, demontažnim putevima, rasporedu polica s upravljačkim kabelima i sl.), a sukladno predmetnim glavnim projektima, predmetnoj zakonskoj regulativi i normizaciji (izbjegavanje kolizija, štetnih interferencijskih utjecaja, opasnih utjecaja u slučaju havarija i sl.). Iste se moraju OBVEZNO uskladiti s tehnološkim zahtjevima okruženja. Konačne trase predmetnih instalacija predmetnog sustava pri izvedbi definira izvođač, te ako iste bitno odstupaju od projektom predviđenih dužan je na iste pribaviti suglasnost projekatanta.

Trase kabela se moraju minimizirati (gdje god je to moguće, odnosno ne kolidira sa zahtjevima zakonske i normizacijske regulative, postojećim stanjem i/ili drugim postavljenim zahtjevima) glede:

- internih topoloških ograničenja predmetnog sustava
- pojedinačne/ukupne duljine upotrijebljenih kabela
- ukupne količine kabelskih kanala i pripadnog montažnog, ovjesnog i drugog pribora
- duljine i učestalosti prolaska kroz ugrožene prostore (kabeli instalacija koje nemaju svoja terminalna mjesta u ugroženim prostorima ne smiju ulaziti u njih)
- zauzimanja što manje prostora kako se ne bi značajnije narušili gabariti demontažnih prostora i sl.
- U slučaju izrazito industrijske okoline (elektromotori s velikim zakretnim momentima, frekvencijski regulatori broja okretaja i sl.), naročitu pozornost treba posvetiti problemu elektromagnetskih interferencija (EMI), izbjegavanju paralelnog vođenja i križanja instalacije elektroničke komunikacijske mreže (EKM) s elektroenergetskim kabelima. Kabele predmetnih sustava uvijek je stoga potrebno voditi na predmetnim normama propisanom razmaku prema kabelima odnosno komponentama ostalih sustava. Posebnu pažnju treba posvetiti i minimalnom dozvoljenom radijusu savijanja kabela.

Način vođenja kabela unutar objekta

Na trasama u predmetnoj građevini kabele voditi u kabelskim policama. Na lokalnim trasama, zavisno o broju i kapacitetu, grupe kabela voditi u plastičnim cijevima odgovarajućeg kapaciteta. Pojedinačne kabele do terminalnih mjesta voditi ugradno u plastičnim zaštitnim cijevima.

Sve kabelske police i/ili kanalice moraju imati najmanje 60%-tnu, a cijevi 100%-tnu rezervu s obzirom na prostor zauzet kabelima predviđenim ovim projektom. Kabelske police i/ili cijevi koje sadrže kabele samosigurnih uređaja moraju biti svjetloplave boje ili imati druge u predmetnoj okolini lako uočljive svjetloplave oznake (posebno na skretanjima, grananjima, obje strane prolaza iz jedne u drugu prostoriju i sl.). Kabele treba propisno učvrstiti i priključiti na stezaljke u atestiranim ormarićima/kutijama. Kabeli se moraju instalirati na način da su maksimalno zaštićeni od fizičkog oštećenja zbog konstrukcije zgrade (okvira vratiju, polica i dr.), te ih na problematičnim mjestima treba obvezno položiti u odgovarajuće posebne segmente instalacijskih cijevi/polica/kanalic. Ukoliko se kabel do uređaja ne vodi kroz instalacijsku cijev, treba ga dobro učvrstiti obujmicama. Na kraju kabela treba ostaviti slobodno najmanje 30 cm za potrebe spajanja na komponente sustava. Kabel treba uvesti u komponentu sustava kroz uvjetima okoline odgovarajuću uvodnicu tako da tijekom eksploatacije

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

sustava ne može ući prašina i/ili vlaga. U slučaju nepostojanja odgovarajuće uvodnice treba kabel na ulazu propisno zabrtviti.

Za sve metalne perforirane kableske kanale i neaktivne metalne dijelove razvodne opreme predmetnih instalacija, potrebno je izvesti instalaciju izjednačenja potencijala sukladno propisanoj zakonskoj i normizacijskoj regulativi. Radi sprečavanja radio-interferencija (RFI) potrebno je upotrijebiti odgovarajuće tehnike signalnog uzemljenja i izjednačenja potencijala.

Za spajanje samosigurnih uređaja upotrijebiti odgovarajuće oklopljene kabele svjetloplavog plašta, jasno odvojene od kabela nesamosigurnih uređaja i/ili sustava (metalnom pregradom odvojen posebni prostor unutar kableske police ili posebna kableska polica).

Ako se upotrebljava oklopljeni kabel potrebno je:

- osigurati kontinuitet oklopa na podnožjima komponenti (npr. korištenjem posebnih stezaljki za nastavljane oklopa odnosno spajanjem drama žica u slučaju korištenja S/FTP kabela)
- oklop uzemljiti
- u slučaju instalacije u sigurnim prostorima i topologije petlje na oba kraja na glavnoj sabirnici sustava uz centralu sustava

POSEBNI ZAHTJEVI PRI IZVOĐENJU RADOVA:

1. SREDSTAVA ZA RAD I OSOBNU ZAŠTITU

Sredstva za rad i osobnu zaštitu moraju biti u potpunosti ispravna i izrađena u skladu sa pravilima zaštite na radu. Posebno je važno prije početka rada provjeriti ispravnost sredstava za rad sa povećanom sigurnošću kao što su:

- oruđa koja pokreće elektromotor
- motori s unutarnjim sagorijevanjem
- oruđa sa posudama pod tlakom
- oruđa čijim korištenjem nastaju opasne tvari

Kao osobna zaštitna sredstva koriste se rukavice, kacige, odjeća i obuća od izolacijskog materijala, alati s izoliranim drškama, pribor za uzemljenje i spajanja, indikatori plina, izolacijske podloge i sl. Sva osobna zaštitna sredstva moraju biti u ispravnom stanju.

2. OSIGURANJE OD UDARA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Zbog induktivnog utjecaja energetskih postrojenja ili atmosferskog pražnjenja, na kabelima ili aparatima može doći do pojave opasnog dodirnog napona.

Za vrijeme rada potrebno je izolirati cijelo tijelo prema zemlji ili barem na opasnim dijelovima. Pri tome se treba pridržavati sljedećeg:

- stajati na nevodljivim materijalima,
- upotrebljavati izolacijske rukavice,
- vlažne zidove zaštititi nevodljivim materijalima
- držati radno odijelo suhim
- pri radu sa kabelima uzemljiti kabele na obje strane.

3. OSIGURANJE RADNE POVRŠINE I RADNOG PROSTORA

Radna površina predstavlja cjelokupnu građevinu. U sklopu ove površine posebno je potrebno osigurati priručne radionice, skladišta za postojeći materijal i opremu koji se ugrađuju te prostore za privremeni ili stalni boravak djelatnika. Sve otvore na građevini po vertikali i horizontali zaštititi ogradama, a alat i materijal za rad držati udaljen najmanje 20 cm od ruba otvora.

4. OSIGURANJE PUTEVA ZA TRANSPORT I EVAKUACIJU DJELATNIKA

Potrebno je osigurati puteve za horizontalni i vertikalni transport materijala, opreme i djelatnika te omogućiti nesmetan pristup do nužnih izlaza za slučaj potrebne evakuacije. Posebnu pažnju posvetiti

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

pravilnom osvjetljavanju radnog mjesta i to pomoćnim osvjetljenjem koje mora zadovoljavati osim svjetlotehničkih uvjeta i sigurnosne uvjete na gradilištu. Rasvjeta se priključuje na mrežni napon tzv. privremenog građevinskog priključka ili na rezervni izvor napajanja ukoliko takav postoji.

5. PRUŽANJE PRVE POMOĆI PRI POVREDI NA RADU

Među radnicima koji izvođe radove treba biti najmanje jedan radnik osposobljen za pružanje prve pomoći opremljen propisnim kompletom sanitetskog materijala.

6. OSIGURANJE ČISTOĆE, TEMPERATURE I VLAŽNOSTI ZRAKA

U većem dijelu predmetnih objekata koji se adaptiraju i inače radi i stalno boravi radno osoblje, pa tim uvjetima pri samom početku radova mora biti udovoljeno od ranije. U toku radova odnosno njihovog prekida, svi otpaci, prašina i sl. moraju se što prije efikasno ukloniti.

7. OSIGURANJE OSVJETLJENJA

Za obavljanje radova u prostoru i iznad spuštenog stropa, odnosno u dvostrukom podu, te pri ožičavanju razvodišta i sl. potrebno je osigurati odgovarajuće osvjetljenje upotrebom odgovarajućih svjetiljki - reflektora ili sl.

8. SPREČAVANJE BUKE I VIBRACIJA

Pri radovima na probijanju stropa i zidova potrebno je koristiti (ako je to moguće) efikasna oruđa za rad koja ne stvaraju opasnu buku i vibracije, a u slučaju nemogućnosti udovoljenja tim uvjetima potrebno je upotrijebiti odgovarajuća osobna zaštitna sredstva za radnike.

9. PRIMJENA POSEBNIH PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

Radovi na jakostrujnim instalacijama i sl. spadaju u poslove s posebnim uvjetima rada, te ih mogu obavljati samo radnici koji ispunjavaju uvjete propisane Pravilnikom o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN br. 5/84).

Izvođenje pojedinih radnih operacija treba biti u skladu s važećim uputama i preporukama proizvođača opreme odnosno posebnim uputama i važećim propisima o tehničkim normativima i normama za jakostrujne i slabostrujne telekomunikacijske i informatičke instalacije. Materijal, uređaji, oprema, oruđa za rad i zaštitna sredstva trebaju biti prije ugradnje odnosno upotrebe propisno uskladišteni i zaštićeni.

10. IZVOĐENJE I UPORABLJIVOST ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE

Pri izvođenju električne instalacije izvođač je dužan pridržavati se dijela projekta građevine koji se odnosi na električnu instalaciju i tehničkih uputa za ugradnju i upotrebu građevnih proizvoda koji se ugrađuju u električnu instalaciju te određaba Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (N.N. 05/10). Kod preuzimanja proizvoda za električne instalacije izvođač električne instalacije mora utvrditi:

- je li proizvod za električne instalacije isporučen s oznakom sukladnosti i ima li isprave o sukladnosti u skladu s posebnim propisom kojim se uređuje označivanje proizvoda za električne instalacije i odgovaraju li podaci na dokumentaciji s kojom je proizvod za električne instalacije isporučen s podacima u propisanoj oznaci (utvrđeno zapisuje se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je proizvod za električne instalacije isporučena pohranjuje se među dokaze o sukladnosti proizvoda za električne instalacije koje izvođač mora imati na gradilištu),
- je li proizvod za električne instalacije isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu na hrvatskom jeziku,
- jesu li svojstva, uključivo i rok uporabe proizvoda za električne instalacije te podaci značajni za njezinu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost električne instalacije sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim elektrotehničkim projektom.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

Nadzorni inženjer neposredno prije početka izvođenja električne instalacije mora:

- provjeriti postoje li izjave o svojstvima u skladu sa posebnim propisima za proizvode za električne instalacije koji se ugrađuju u električne instalacije i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz elektrotehničkog projekta,
- provjeriti jesu li proizvodi za električne instalacije ugrađeni u skladu s elektrotehničkim projektom i/ili tehničkom uputom za ugradnju tih proizvoda,
- dokumentirati nalaze svih provedenih provjera i ispitivanja dijelova električne instalacije tijekom građenja zapisom u građevinski dnevnik.

Smatra se da električna instalacija ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiva ako su:

- svi proizvodi za električne instalacije ugrađeni u električnu instalaciju na propisani način i imaju izjave o svojstvima izdanu u skladu s posebnim propisom,
- proizvodi za električne instalacije ugrađeni u električnu instalaciju imaju tehnička svojstva određena projektom električne instalacije,
- uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva električne instalacije bili sukladni zahtjevima iz projekta,
- rezultati završnog pregleda i ispitivanja električne instalacije tijekom izvođenja radova i nakon završetka radova sukladni propisanim vrijednostima ili vrijednostima koje su određene elektrotehničkim projektom, te ako o činjenicama postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

Pri dokazivanju uporabljivosti električne instalacije treba uzeti u obzir:

- zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o proizvodima za električne instalacije ugrađenim u električnu instalaciju, - rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se sukladno ovom propisu obvezno provode prije, tijekom i nakon ugradnje proizvoda za električne instalacije u električnu instalaciju,
- dokaze uporabljivosti (rezultate tekućih ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom izvođenja električne instalacije,
- rezultate kontrolnih ispitivanja ili ispitivanja provedenih u slučaju sumnje,
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciji koju mora imati proizvođač proizvoda za električne instalacije, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva električne instalacije,
- rezultate završnog ispitivanja električne instalacije kojim se utvrđuje ispunjava li električna instalacija u cjelini zahtjeve određene elektrotehničkim projektom.

4.3. POSEBNI ZAHTJEVI PRI KORIŠTENJU INSTALACIJA:

Da bi instalacija nakon dovršenja u cjelosti udovoljila zahtjevima što ih utvrđuju pravila zaštite na radu i zaštite od požara, projektant je usvojio sljedeća tehnička rješenja, kojih se izvođač radova tokom izvođenja radova odnosno osoblje održavanja u toku eksploatacije i servisa trebaju strogo pridržavati:

- svi neaktivni metalni dijelovi razdjelnika, izvodnih i razvodnih ormarića i komunikacijskih ormara, metalnih razvodnih kutija, perforiranih kablskih kanala, kablskih ljestvi, perforiranih metalnih traka i metalni plaštevii kabela moraju biti uzemljeni sukladno tehničkim uvjetima i pravilima struke
- zaštita od pojave potencijalnih razlika na neaktivnim metalnim dijelovima razvodnih ormarića odnosno opreme te kablskim kanalima i ljestvama treba biti izvedena sustavom izjednačenja potencijala, tj. trebaju biti posebnim vodičem odgovarajućeg presjeka (minimalno 6mm²) međusobno povezani, a zatim spojeni na istopotencijalnu sabirnicu
- zaštita od mehaničkih oštećenja vodova predviđena je njihovim polaganjem na kablске police, kanalice, odnosno u zaštitne plastične cijevi i/ili kanale pri probojima kroz zidove
- kabeii trebaju biti položeni u kablске police, kanalice i zaštitne cijevi, odnosno vezani na perforirane trake na propisnoj udaljenosti (minimalno 0.6m) od cijevnih instalacija (grijanja, klime i sl.)

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

- svi kabele moraju se položiti na propisanim međusobnim razmacima od kabela jake struje prema važećim tehničkim pravilima, odnosno uputama iz poglavlja OPĆI TEHNIČKI UVJETI, OSIGURANJE I KONTROLA KVALITETE
- zaštita od prodora vlage, vode i prašine riješena je pravilnim izborom instalacije s odgovarajućom IP zaštitom
- zaštita od kratkog spoja riješena je osiguračima u razvodnim ormarima za jakostrujne inst., odnosno od strane proizvođača aktivne komunikacijske opreme u samoj opremi
- zaštita od previsokog napona dodira izvedena je TN-C/S sustavom
- zaštita od direktnog dodira dijelova pod naponom riješena je tako da su svi jakostrujni neizolirani dijelovi inst. smješteni zaštićeno, a sva jakostrujna spajanja izvedena su u razvodnim ormarima odnosno razvodnim i priključnim kutijama
- zaštita od statičkog elektriciteta odnosno njime izazvanih požara, treba biti izvedena uzemljenjem svih neaktivnih metalnih dijelova (kabelskih polica i ljestava, perforirane trake, razvodnih/telekomunikacijskih ormara itd.)
- zaštita od požara na vodovima instalacije i širenja požara posredstvom instalacije riješena je pravilnim dimenzioniranjem vodova (u skladu sa strujnim opterećenjem i strujama kratkog spoja) i izborom izolacije koja ne podržava gorenje (LSHF-FR, low smoke halogen free - flame retardant sukladno IEC60332-1), te propisivanjem odgovarajućeg protupožarnog brtvljenja (kit. vatrootporni premazi i panelne pregrade, vatrootporna ekspandirajuća žbuka i/ili ekspandirajući jastučići/vrećice sukladno normi HRN EN 13501) na svim prolazima kabela između dvije požarne zone. odnosno svakih 15+30m, pri vođenju po perforiranim kabelskim kanalima unutar iste požarne zone
- sva spajanja potrebno je izvesti kvalitetno i propisnim priborom kako kontaktna mjesta ne bi iskrila ili se zagrijavala
- za sve naknadne popravke na instalacijama, dodavanje novih krugova, zamjena opreme u ormaru ili u pogonu MORA se izvesti odgovarajuća dokumentacija za izvođenje I naročito dokumentacija izvedenog stanja u svemu prema opisu u ovoj dokumentaciji. Služba za održavanje objekta dužna je voditi evidenciju ispravaka, prepravaka, zamjena I dodavanja sa upisanim datumom, opisom zahvata I osobom ili firmom koja je izvršila zahvat te popis dokumenata sa provjere instalacije uključivo dokumentaciju izvedenog stanja. Naknadne radove na instalaciji I održavanje instalacije MORA izvoditi stručna osoba sa odgovarajućim dopuštenjima za rad I stručnom obučenošću za isti.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

5. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

1	RAZVODNI ORMARI	€	35.575,00
2	KABELSKI RAZVOD I PRIBOR	€	92.361,00
3	UNUTRAŠNJA RASVJETA	€	70.830,00
4	VANJSKA RASVJETA	€	17.570,00
5	PRIPREMNO ZAVRŠNI RADOVI	€	15.000,00
6	STRUKTURNO KABLIRANA MREŽA (SKM)	€	10.000,00
7	SUSTAV ZA ZAŠTITU OD MUNJE	€	16.000,00
8	SUNČANA ELEKTRANA	€	91.406,00
UKUPNO ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE		€	348.742,00
POREZ NA DODANU VRIJEDNOST 25%		€	87.185,50
SVEUKUPNO ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE		€	435.927,50

U Zagrebu, kolovoz, 2025. godine

PROJEKTANT:
Ovlašteni inženjer
Ivan Đurđević dipl.ing.el.

INVESTITOR:	Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“, Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
GRAĐEVINA:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
LOKACIJA:	K.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
BROJ PROJEKTA:	TD-E 2501/25	
DATUM:	prosinac, 2024. godine	
PROJEKTANT:	ovl. inž. Ivan Đurđević dipl.ing.el.	

6. GRAFIČKI PRIKAZI



NAPOMENA JAKA STRUJA:
Na predmetnoj lokaciji postoji niskonaponski elektroenergetski priključak koji je potrebno odspojiti i premjestiti na granicu parcele. Napajanje objekata električnom energijom i mjerenje potrošnje električne energije je potrebno izvesti prema elektroenergetskoj suglasnosti broj **4008-70328637-100010231** od 09.07.2025. godine.
- Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 73,80 kW
- Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 10,00 kW na OMM 0808080127
- Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 73,80 kW
- Mjesto priključenja na mrežu: NN podzemna mreža
- Napajanje mjesta priključenja iz: 1TS1181 ĐAKOVO 42 / izvod: "CITO" GRADSKA DVORANA, KOTLOVNICA, K.To
- Napon priključka: 0.40 kV
- Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: SPMO.
- Mrežni uređaj za odvajanje smješten je u: SPMO.
- Zaštitu od indirektnog dodira izvesti: TN-C/S sustavom uz obaveznu ugradnju najmanje ZUDS Id = 0,3 A, uz obvezatnu izvedbu temeljnog uzemljivača i glavnog izjednačenja potencijala.

NAPOMENA DISTRIBUTIVNA KABELSKA KANALIZACIJA:
DKK je postojeći i izvedena je i pristupna kabelska kanalizacija. Zaštita postojećih TK kapaciteta u zoni zahvata se provodi na križanju podzemnog kabela EKI i NNI betonskim kanalicama ili plastičnim dvodjelnim kanalicama otpornosti od 750 kN/20cm. Za izradu tehničkog 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

LEGENDA:

- POSTOJEĆA GRADEVINA
- DOGRADNJA
- PARKIRNA MJESTA
- PARKIRNA MJESTA - PUNIONICA
- PARKIRNA MJESTA - INVALIDI
- MANIPULATIVNE POVRŠINE - PRISTUPNA CESTA
- ZELENE POVRŠINE
- MANIPULATIVNA POVRŠINA - PASICA
- MANIPULATIVNA POVRŠINA - TRAVNATA REŠETKA

PODATCI:

površina građevinske čestice: 5 264 m²

površina građevine: 2 163 m²

kig: 0,412 = 41,1 %

kis: 0,667 = 66,7 %

postotak zelenih površina: 38,1 %

novi napojni kabeli NNI
FG16OR16 4x150 mm²
+ FG16OR16 1G95 mm²

novi napojni kabel od NTS do SPMO-E
NAYY 4x150 mm²

Hrvatski Telekom d.d.
Odjel za elektroničku komunikacijsku infrastrukturu

Komutacija: ĐAKOVO

HT_EKI_KK: _____

HT_EKI_KABEL: _____

HT_EKI_ZRAČNA: _____

HT_EKI_MINIROV: _____

DRUGI_VLASNIK_TRASA: _____

UCRTAO: DDS

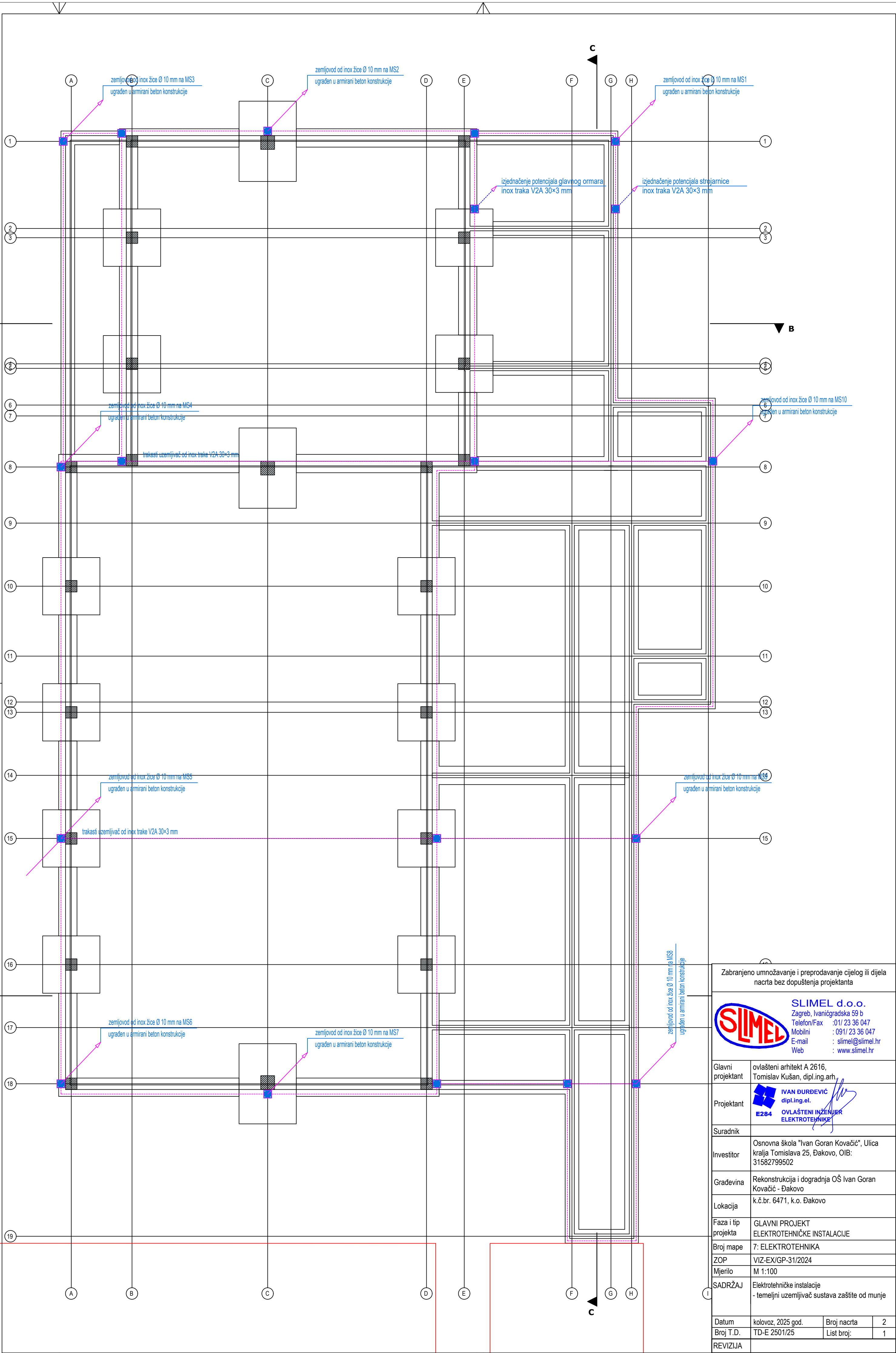
Spis broj: 79948254

Datum: 06/25

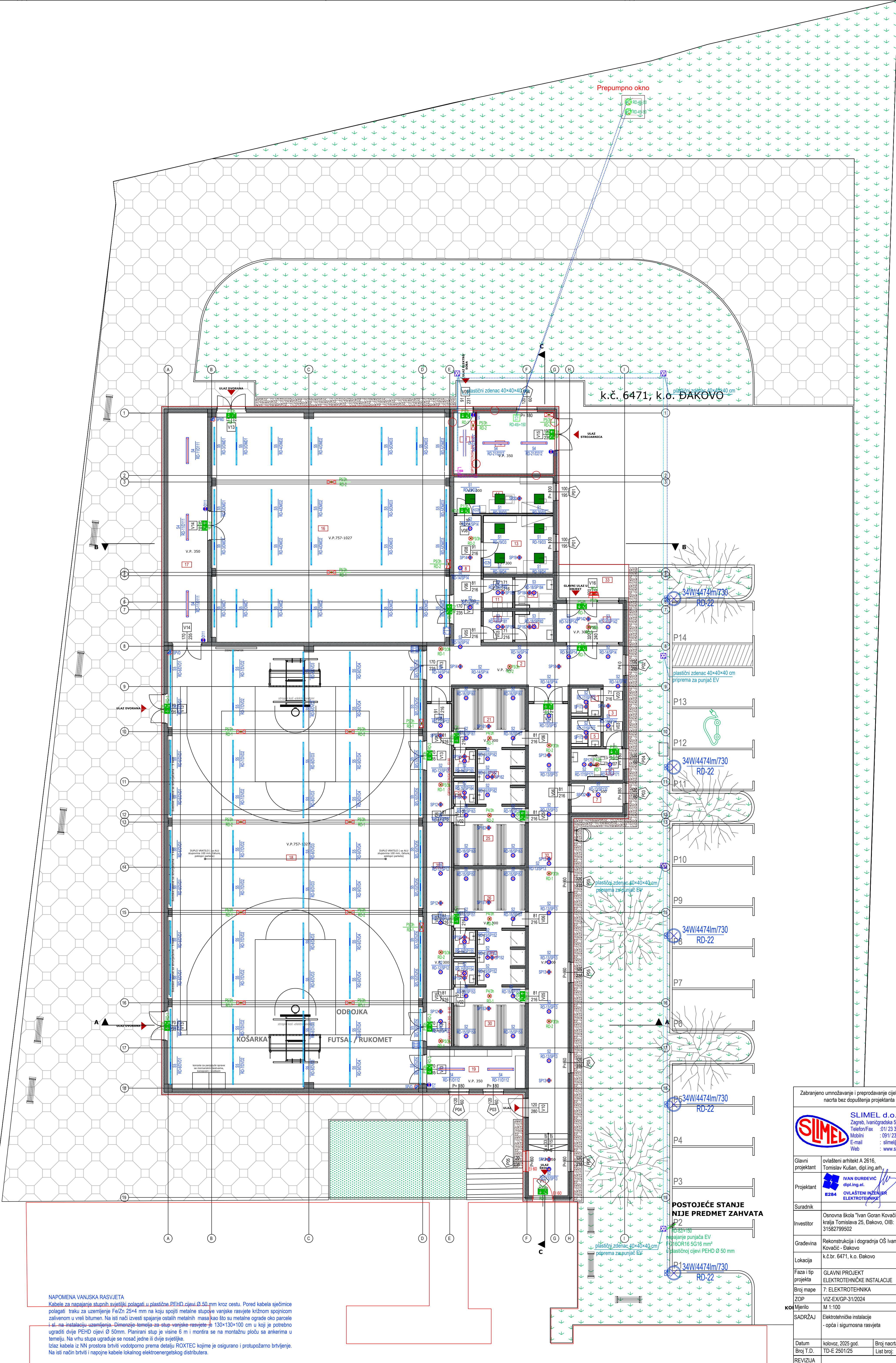
Broj T.D. TD-E 2501/25

Dužina podzemne EKI: 21 m

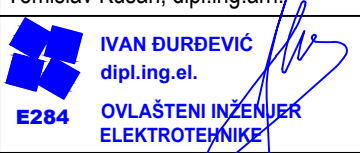
Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacрта bez dopuštenja projektanta			
SLIMEL SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivaničgradska 59 b Telefon/Fax : 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr			
Glavni projektant	ovlašteni arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.		
Projektant	IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. E284 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		
Suradnik			
Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502		
Gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo		
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo		
Faza i tip projekta	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE		
Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA		
ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024		
Mjerilo	M 1:250		
SADRŽAJ	Elektrotehničke instalacije - situacija sa napajanjem		
Datum	kolovoz, 2025. god.	Broj nacрта	1
Broj T.D.	TD-E 2501/25	List broj:	1
REVIZIJA			

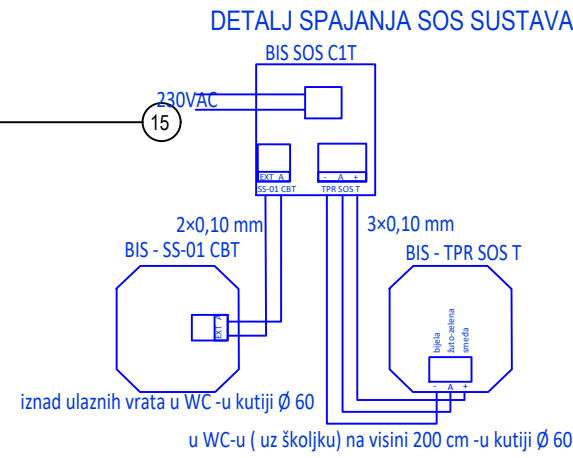
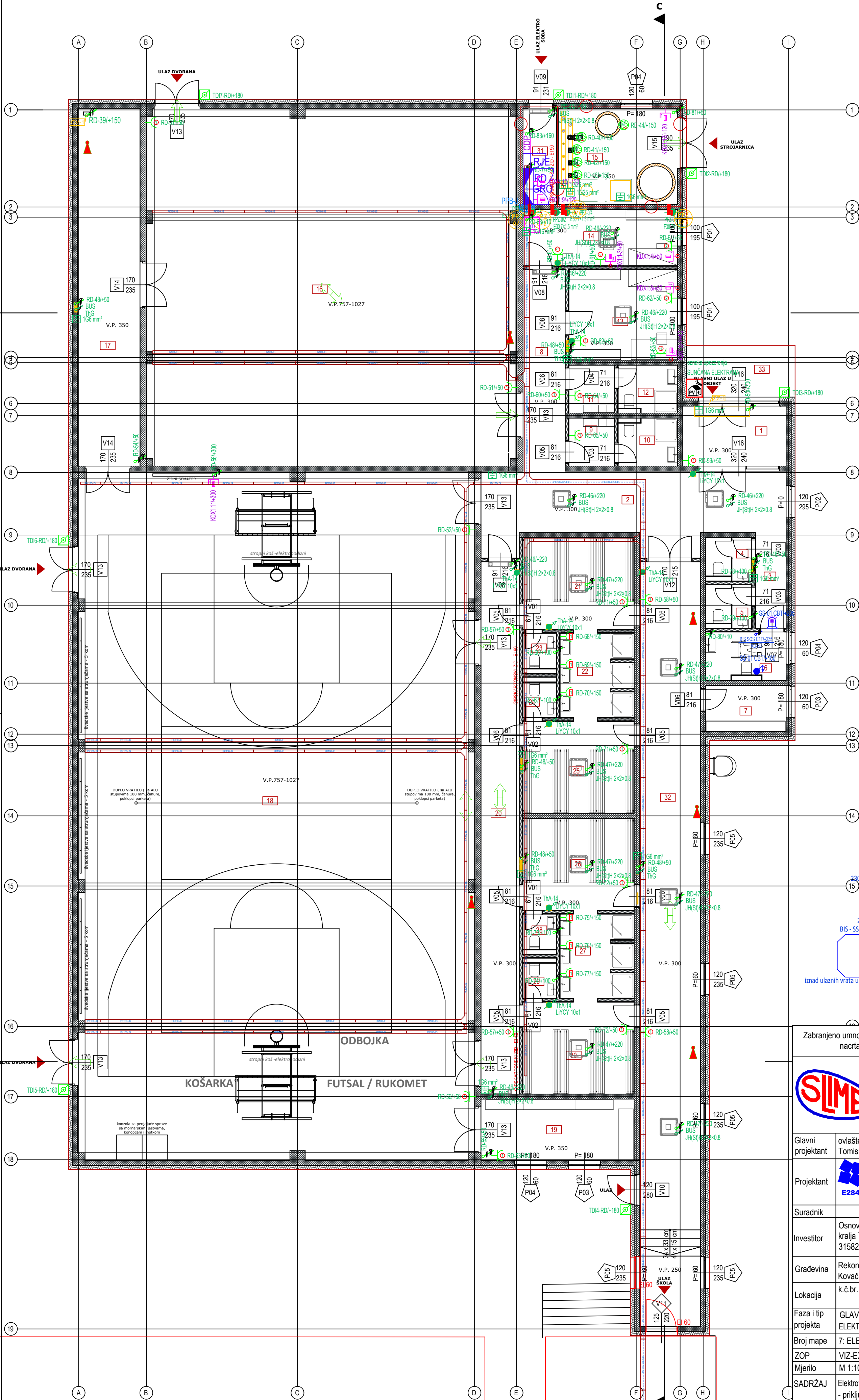


Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacрта bez dopuštenja projektanta			
 SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivaničградска 59 b Telefon/Fax : 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr			
Glavni projektant	ovlaštени arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.		
Projektant	 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		
Suradnik			
Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502		
Gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo		
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo		
Faza i tip projekta	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE		
Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA		
ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024		
Mjerilo	M 1:100		
SADRŽAJ	Elektrotehničke instalacije - temeljni uzemljivač sustava zaštite od munje		
Datum	kolovoz, 2025 god.	Broj nacрта	2
Broj T.D.	TD-E 2501/25	List broj:	1
REVIZIJA			

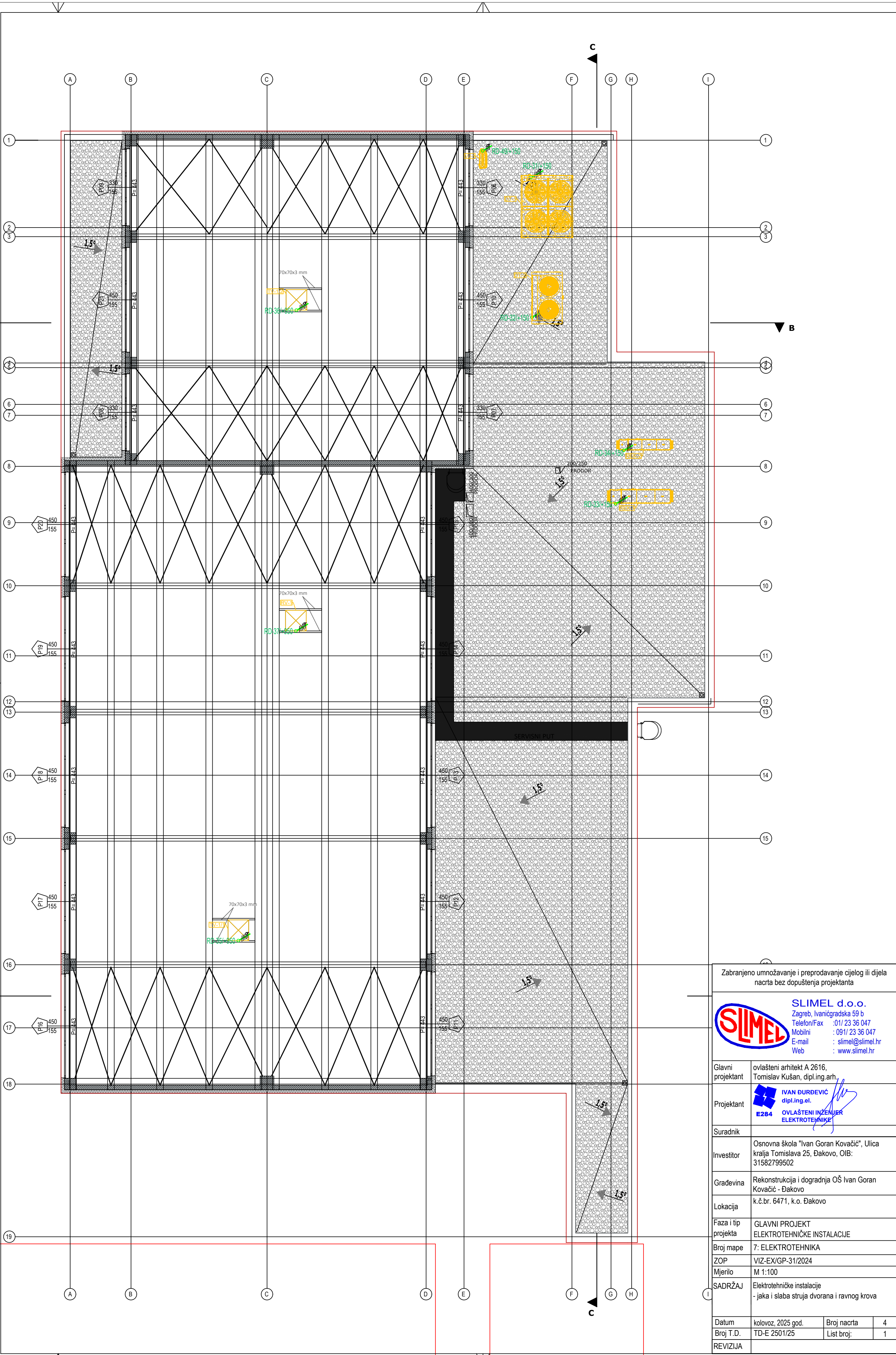


NAPOMENA VANJSKA RASVJETA
Kabele za napajanje stupnih svjetiljki polagati u plastične PEHD cijevi Ø 50 mm kroz cestu. Pored kabela spojnica polagati traku za uzemljenje Fe/Zn 25x4 mm na koju spojiti metalne stupove vanjske rasvjete križnom spojinom zalivenom u vreli bitumen. Na isti način izvesti spajanje ostalih metalnih masa kao što su metalne ograde oko parcele i sl. na instalaciju uzemljenja. Dimenzije temelja za stup vanjske rasvjete je 130x130x100 cm u koji je potrebno ugraditi dvije PEHD cijevi Ø 50mm. Planirani stup je visine 6 m i montira se na montažnu ploču sa ankerima u temelju. Na vrhu stupa ugrađuje se nosač jedne ili dvije svjetiljke. Izlaz kabela iz NN prostora brtvi vodoporno prema detalju ROXTEC kojime je osigurano i protupožarno brtvljenje. Na isti način brtvi i napojne kabele lokalnog elektroenergetskog distributera.

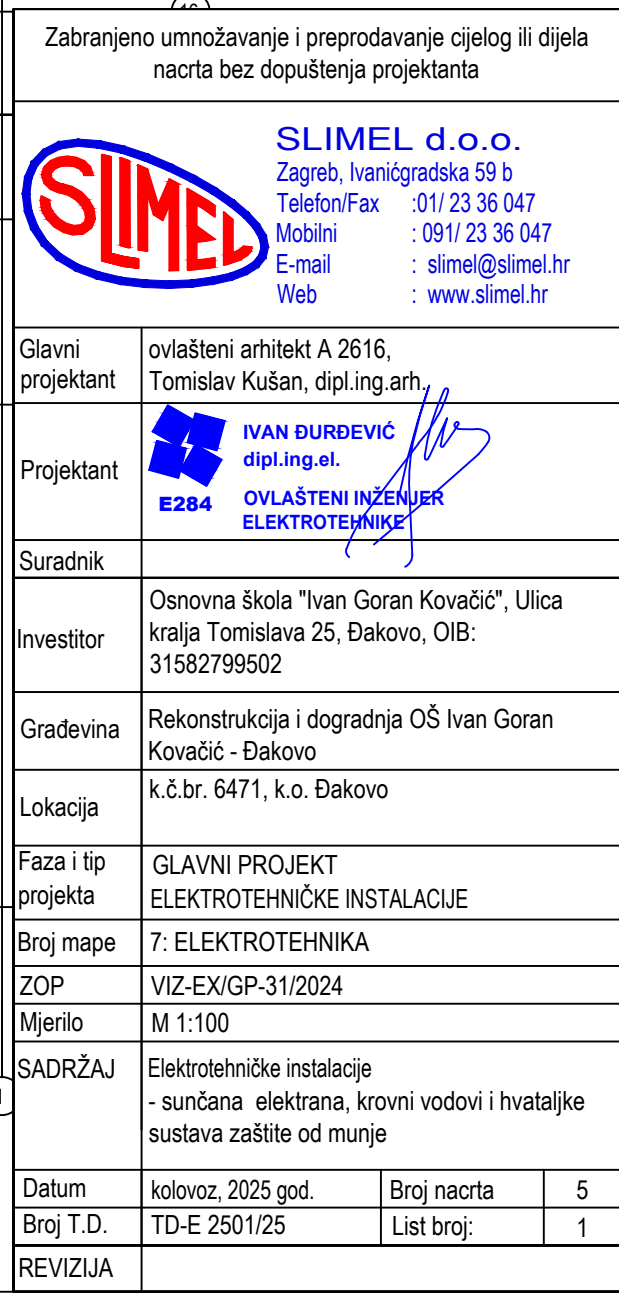
Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacрта bez dopuštenja projektanta			
		SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivaničgradska 59 b Telefon/Fax : 01/23 36 047 Mobilni : 091/23 36 047 E-mail : simel@simel.hr Web : www.simel.hr	
Glavni projektant	ovlaštteni arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.		
Projektant	 IVAN DURDEVIĆ dipl.ing.el. E264 OVLAŠTENI INŽINER ELEKTROTEHNIKE		
Suradnik			
Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502		
Gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo		
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo		
Faza i tip projekta	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE		
Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA		
ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024		
Mjerilo	M 1:100		
SADRŽAJ	Elektrotehničke instalacije - opća i sigurnosna rasvjeta		
Datum	kolovoz, 2025 god.	Broj nacрта	3
Broj T.D.	TD-E 2501/25	List broj:	1
REVIZIJA			



Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacрта bez dopuštenja projektanta		
SLIMEL SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivaničgradska 59 b Telefon/Fax : 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr		
Glavni projektant	ovlašteni arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.	
Projektant	IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. E284 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	
Suradnik		
Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502	
Gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo	
Faza i tip projekta	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE	
Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA	
ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024	
Mjerilo	M 1:100	
SADRŽAJ	Elektrotehničke instalacije - priključni NN instalacije i elektronička komunikacijska mreža	
Datum	kolovoz, 2025 god.	Broj nacрта 3
Broj T.D.	TD-E 2501/25	List broj: 2
REVIZIJA		

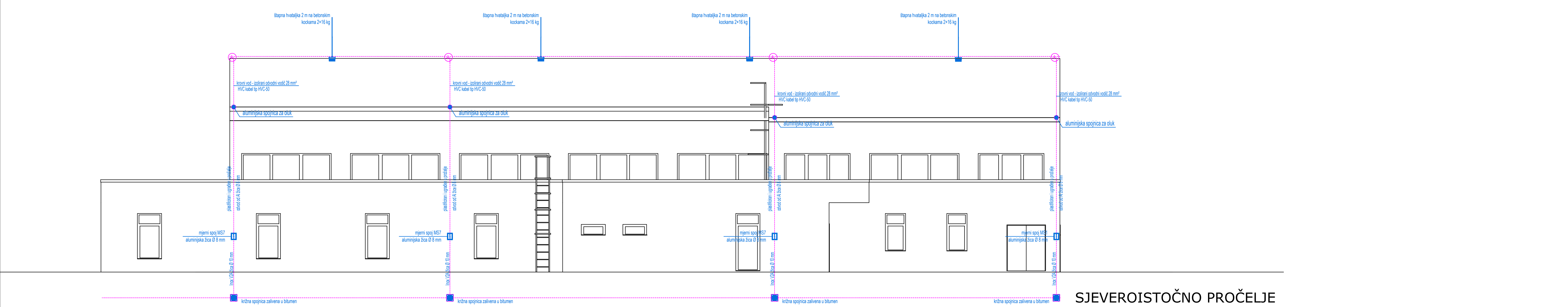
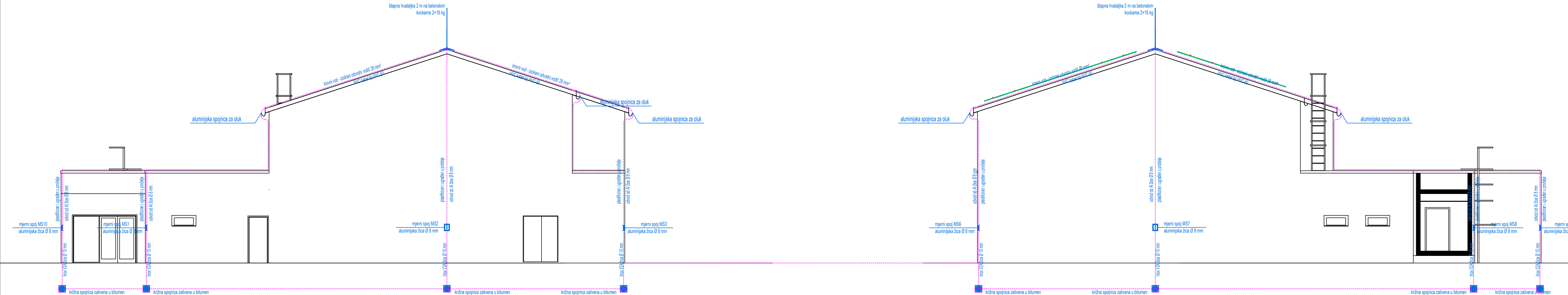


Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacrt bez dopuštenja projektanta			
 SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivaničgradska 59 b Telefon/Fax : 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr			
Glavni projektant	ovlašteni arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.		
Projektant	 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		
Suradnik			
Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502		
Gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo		
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo		
Faza i tip projekta	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE		
Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA		
ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024		
Mjerilo	M 1:100		
SADRŽAJ	Elektrotehničke instalacije - jaka i slaba struja dvorana i ravnog krova		
Datum	kolovoz, 2025 god.	Broj nacrt	4
Revizija	TD-E 2501/25	List broj:	1

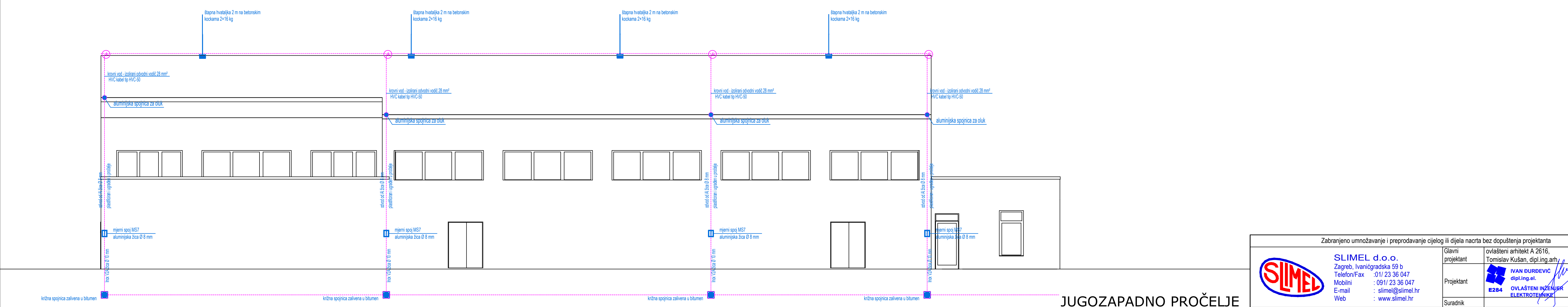


SJEVEROZAPADNO PROČELJE

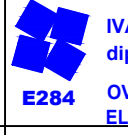
JUGOISTOČNO PROČELJE

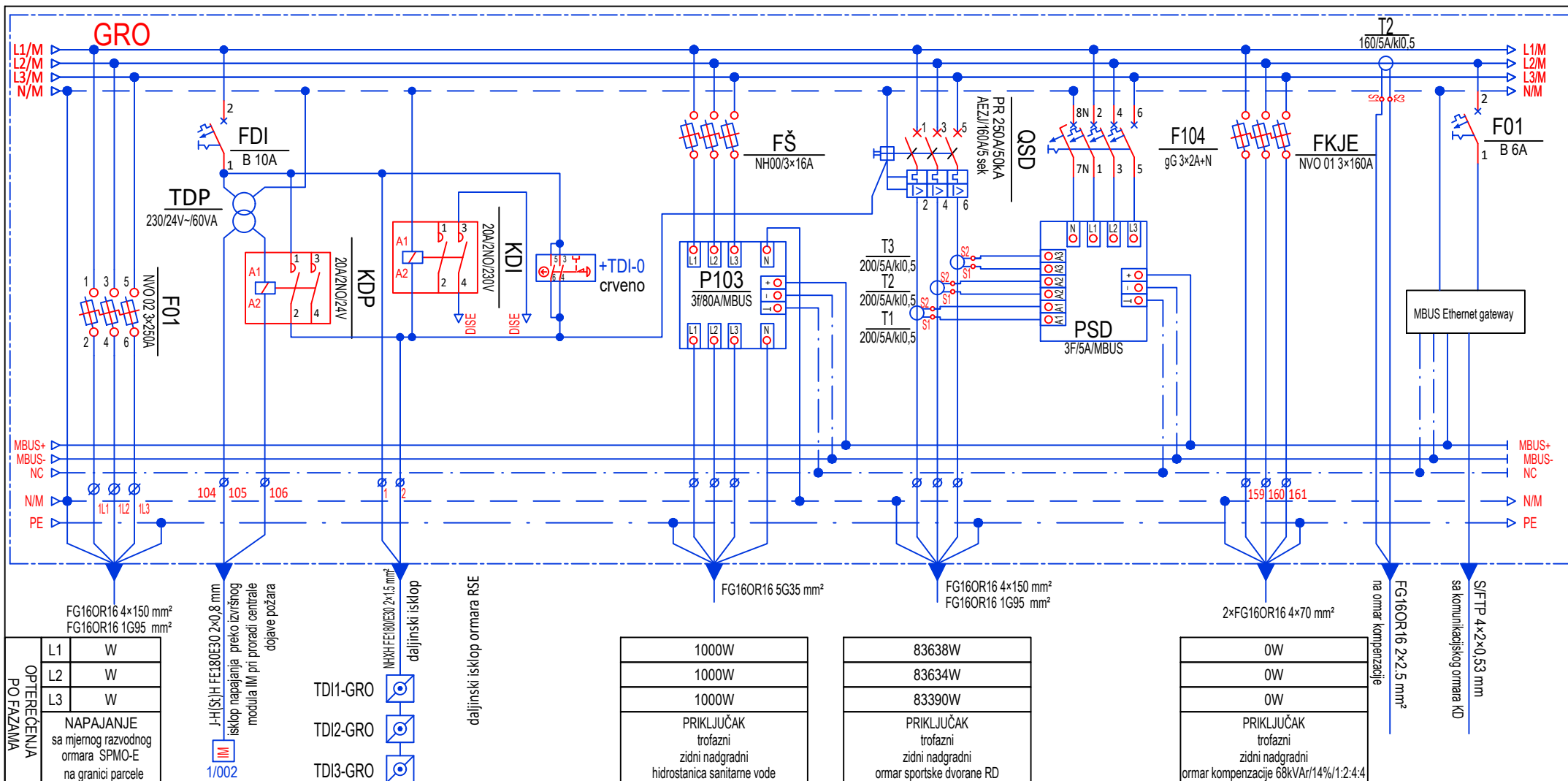


SJEVEROISTOČNO PROČELJE



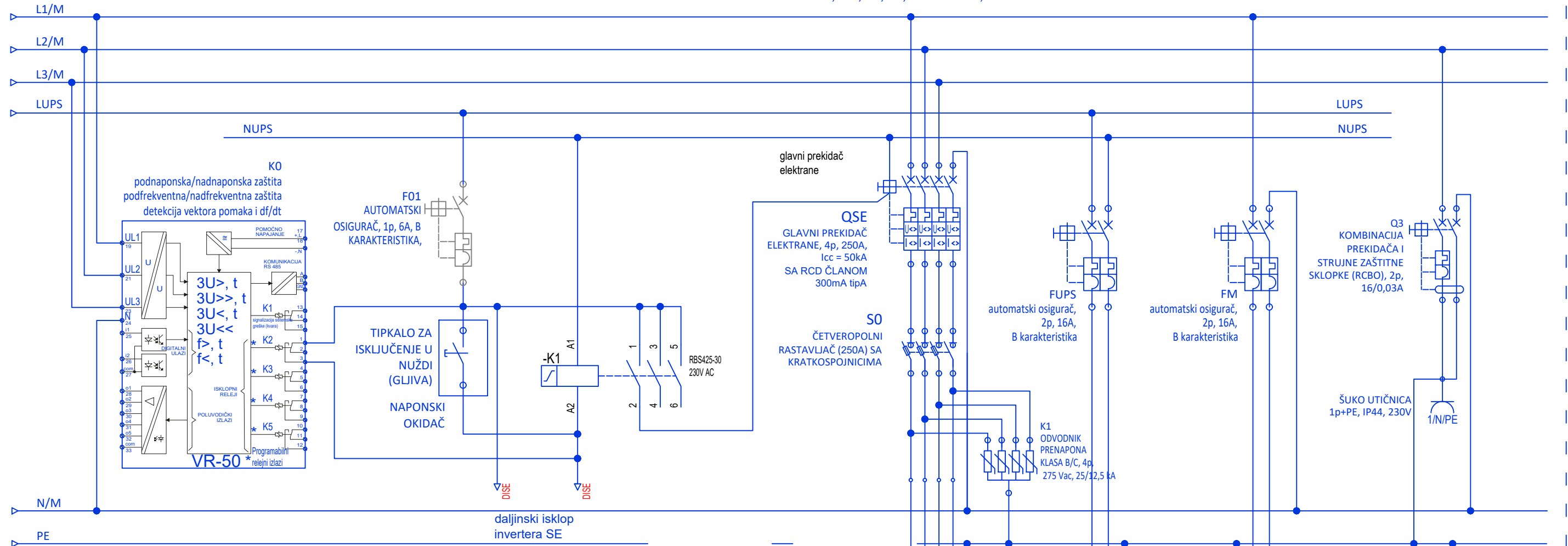
JUGOZAPADNO PROČELJE

Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacрта bez dopuštenja projektanta							
	SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivaničgradska 59 b Telefon/Fax : 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr		Glavni projektant	ovlaštenik arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.			
			Projektant		IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el.		
			Suradnik	OVLASŦENI INŽINJER ELEKTROTEHNIKE			
Investitor	Opština Biskupija "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 3193279932			Faza projekta	GLAVNI PROJEKT		
Gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo			Tip projekta	ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE		
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo			Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA		
SADRŽAJ	Elektrotehničke instalacije			ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024	Mjerilo	M 1:100
	- odvođi u pročelja sustava zaštite od munje- jugožapadno i sjeveroistočno pročelje			Datum	kolovoz, 2025. god.	Broj nacrta	6
REVIZIJA				Broj T.D.	TD-E 2501/25	List broj	1



Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacrt bez dopuštenja projektanta											
Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502				 SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivaničgradska 59 b Telefon/Fax: 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr	Glavni projektant	ovlašteni arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.		Datum	kolovoz, 2025 god.	
Gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo					Projektant	 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	Broj T.D.	TD-E 2501/25		
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo							SADRŽAJ Elektrotehničke instalacije - trolpolna shema glavnog razvodnog ormara oznake GRO			
Faza projekta	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE										
Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA										
ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024	Mjerilo	M 1:100	REVIZIJA		Suradnik		Broj nacrt:	7	List broj:	1

GRO - SABIRNICE SUNČANE ELEKTRANE, L1,L2,L3,400/230 V,50 Hz



GRO

TN-C/S SUSTAV
Zaštita od indirektnog dodira
zaštitnim uređajem diferencijalne
struje (RCD 300mA - TIP A)

OPREZ
U razdjelniku je moguć
dvosmjerni tok energije
(iz mreže i iz pretvarača)

FG16OR16 4x95 mm² +
FG16OR16 1G50 mm²
DOLAZ SA INVERTERA
SUNČANE ELEKTRANE

FG16OR16 2x2.5 mm²

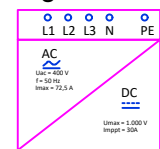
FG16OR16 2x2.5 mm²

UPS uređaj
1f/230V/230V/50Hz/300VA
autonomije najmanje 5 minuta

FG16OR16 1G35 mm²

SPOJ NA POGONSKO
UZEMLJENJE OBJEKTA

Legenda:



FN INVERTER

AUTOMATSKI OSIGURAČ, 1p

TIPKALO ZA ISKLJUČENJE U NUŽDI (GLJIVA)

STRUJNA ZAŠTITNA
SKLOPKA (RCD), 4p

PREKIDAČ ELEKTRANE, 4p

NAPONSKI OKIDAČ

AUTOMATSKI PREKIDAČ, 3p

ČETVEROPOLNI RASTAVLJAČ

KOMBINACIJA PREKIDAČA I STRUJNE
ZAŠTITNE SKLOPKE (RCBO), 2p

ŠUKO UTIČNICA

ODVODNIK PRENAPONA

FN IZMJENJIVAČ 1: SMA STP110-60 (CORE2) 110 kW



SLIMEL d.o.o.

Zagreb, Ivanićgradska 59 b
Telefon/Fax : 01/ 23 36 047
Mobilni : 091/ 23 36 047
E-mail : slimel@slimel.hr
Web : www.slimel.hr

Glavni
projektant

ovlašteni arhitekt A 2616,
Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.

Projektant

IVAN ĐURĐEVIĆ
dipl.ing.el.
E284 **OVLASŢENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

Suradnik

Investitor

Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502

Građevina

Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo

Lokacija

k.č.br. 6471, k.o. Đakovo

SADRŽAJ

Elektrotehničke instalacije
- trolna shema glavnog razvodnog ormara oznake GRO

REVIZIJA

Faza projekta

GLAVNI PROJEKT

Tip projekta

ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE

Broj mape

7: ELEKTROTEHNIKA

ZOP

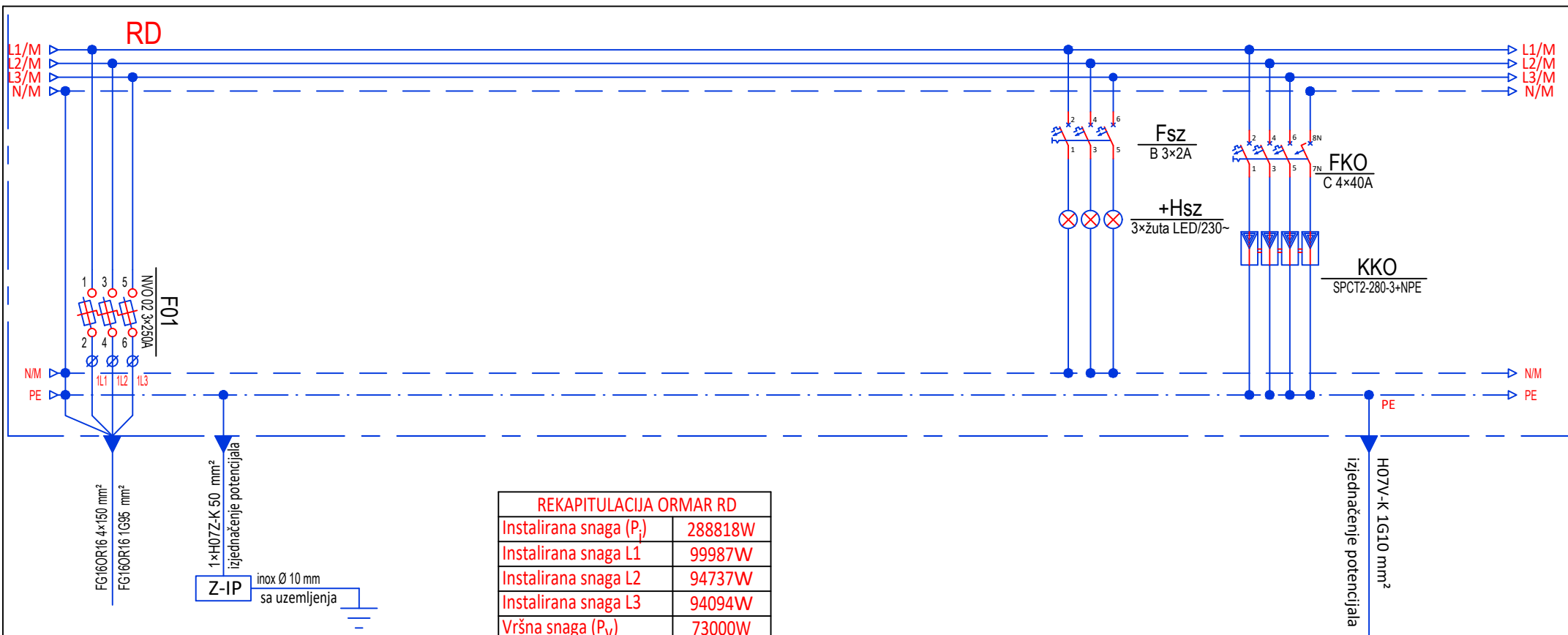
VIZ-EX/GP-31/2024 Mjerilo M 1:100

Datum

kolovoz, 2025 god. Broj nacrt 7

Broj T.D.

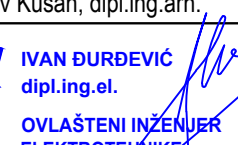
TD-E 2501/25 List broj 2

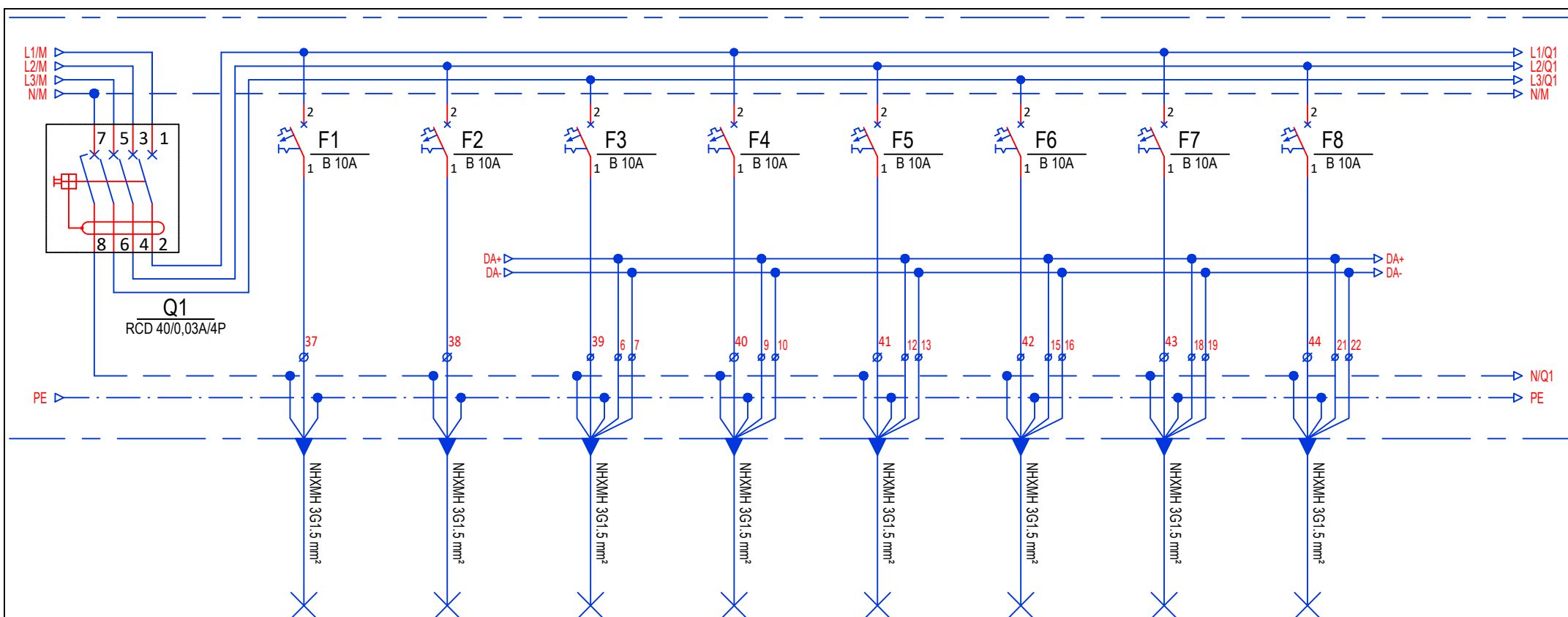


REKAPITULACIJA ORMAR RD	
Instalirana snaga (P _i)	288818W
Instalirana snaga L1	99987W
Instalirana snaga L2	94737W
Instalirana snaga L3	94094W
Vršna snaga (P _V)	73000W
Nominalna struja (I _N)	110.91A
Napon	3x400/230V
Frekvencija	50 Hz
Faktor snage (cos φ)	0.95
Sustav zaštite	TN-S

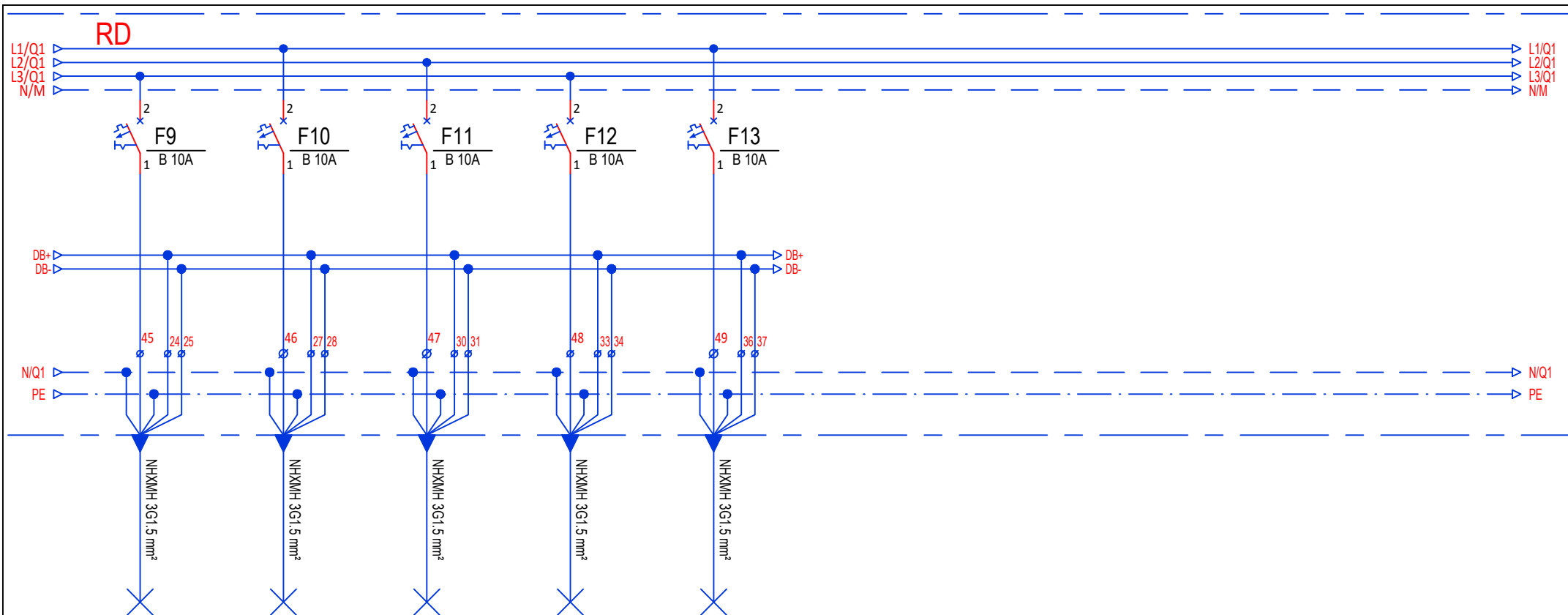
OPTEREĆENJA PO FAZAMA	L1	W
	L2	W
	L3	W
	NAPAJANJE sa razvodnog ormara u prizemlju	

Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacrtu bez dopuštenja projektanta

Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kraja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799602			 SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivaničgradska 59 b Telefon/Fax: 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr	Glavni projektant	ovlašteni arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.	Datum	kolovoz, 2025 god.		
Gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo				 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		Broj T.D.	TD-E 2501/25		
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo						SADRŽAJ Elektrotehničke instalacije - trolna shema razvodnog ormara dvorane oznake RD			
Faza projekta	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE									
Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA									
ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024	Mjerilo	M 1:100	REVIZIJA	Suradnik	Broj nacrta:	8	List broj:	1	



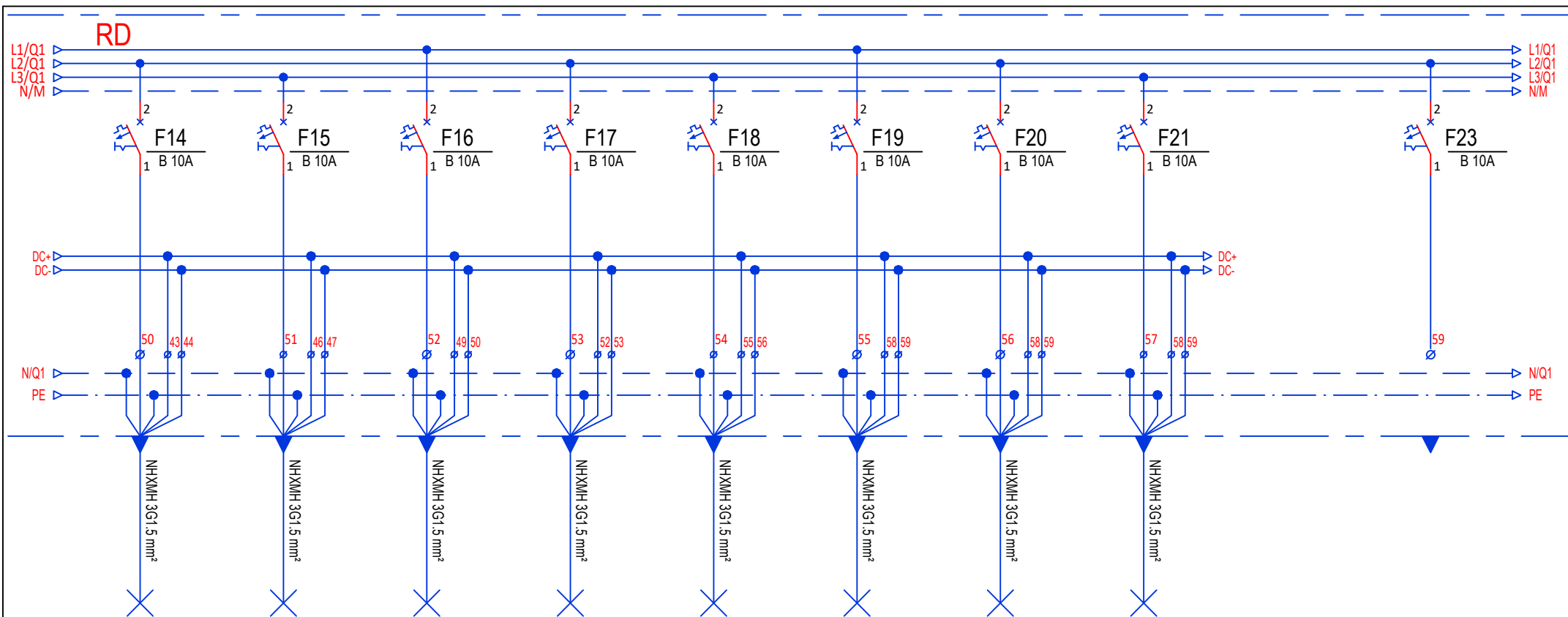
Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacрта bez dopuštenja projektanta



OPREMLJENJE PO FAZAMA	L1		540W		99W
	L2			200W	
	L3	612W			77W
		RASVJETA LED stropna nadgradna velika dvorana	RASVJETA LED stropna nadgradna velika dvorana	RASVJETA LED stropna ugradna spremišta dvorana	RASVJETA LED stropna ugradna hodnik dvorana
					RASVJETA LED stropna ugradna hodnik škola

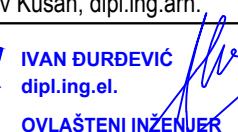
Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacрта bez dopuštenja projektanta

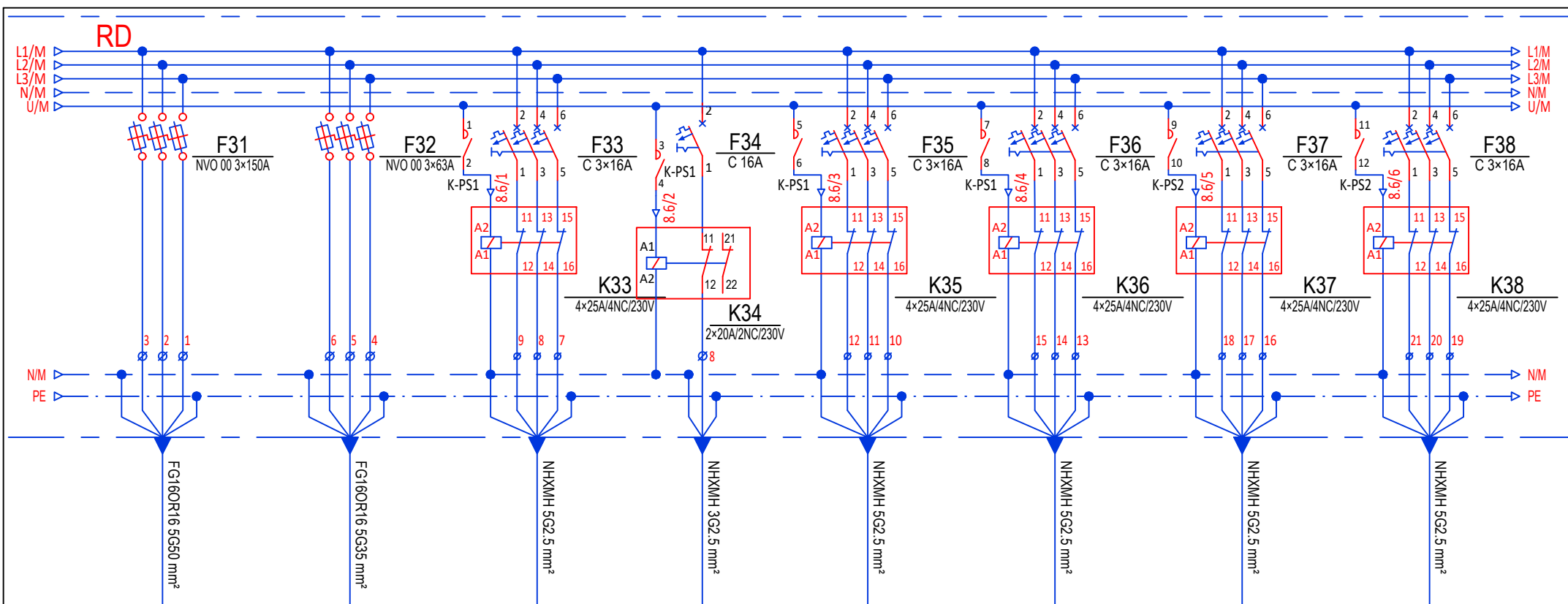
Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kraja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 3158279902	Glavni projektant	ovlašteni arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.	Datum	kolovoz, 2025 god.
Gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo	Projektant	 SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivanićgradska 59 b Telefon/Fax: 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr	Broj T.D.	TD-E 2501/25
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo		 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	SADRŽAJ Elektrotehničke instalacije - trolna shema razvodnog ormara dvorane oznake RD	
Faza projekta	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE	Suradnik		Broj nacrt:	8
Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA			List broj:	3
ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024	Mjerilo	M 1:100	REVIZIJA	



OPREĐEĆENJA PO FAZAMA	L1			143W			160W			
	L2	206W			44W			120W		
	L3		143W			148W			120W	
		RASVJETA LED stropna ugradna hodnik ulaz	RASVJETA LED stropna ugradna svlačionica M	RASVJETA LED stropna ugradna svlačionica Ž	RASVJETA LED stropna ugradna sanitarije gosti	RASVJETA LED stropna ugradna sanitarije nastavnici	RASVJETA LED stropna ugradna kabinat TKZ	RASVJETA LED stropna ugradna ambulantna i prva pomoć	RASVJETA LED stropna ugradna strojarnica i elektrosoba	REZERVA

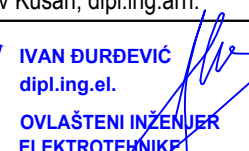
Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacrtu bez dopuštenja projektanta

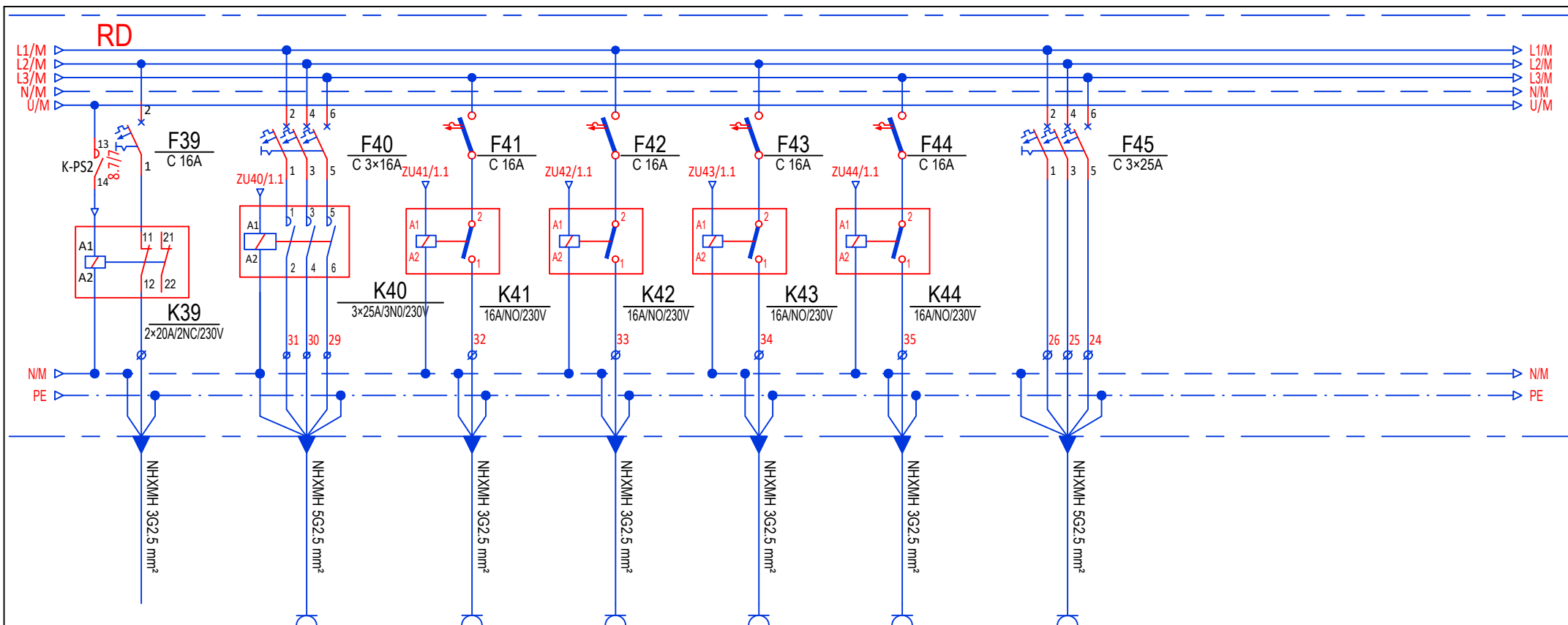
Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799602			 SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivanićgradska 59 b Telefon/Fax: 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr	Glavni projektant	ovlašteni arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.	Datum	kolovoz, 2025 god.		
Gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo				 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽINJER ELEKTROTEHNIKE		Broj T.D.	TD-E 2501/25		
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo						SADRŽAJ Elektrotehničke instalacije - trolna shema razvodnog ormara dvorane oznake RD			
Faza projekta	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE									
Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA									
ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024	Mjerilo	M 1:100	REVIZIJA	Suradnik	Broj nacрта:	8	List broj:	4	



OPREDELENJA PO FAZAMA	L1	25000W	10000W	2500W	6000W	330W	330W	250W	1500W
	L2	25000W	10000W	2500W		330W	330W	250W	1500W
	L3	25000W	10000W	2500W		330W	330W	250W	1500W
		PRIKLJUČAK trofazni krovni nadgradni dizalica topline DT-1	PRIKLJUČAK trofazni krovni nadgradni dizalica topline DT-2	PRIKLJUČAK trofazni krovni nadgradni rekuperator REK-1	PRIKLJUČAK jednofazni krovni nadgradni rekuperator REK-2	PRIKLJUČAK trofazni krovni nadgradni recirk. jedinica TV-1/1	PRIKLJUČAK trofazni krovni nadgradni recirk. jedinica TV-1/2	PRIKLJUČAK trofazni krovni nadgradni uređa za GHV RV-1	PRIKLJUČAK trofazni krovni nadgradni uređa za GHV RV-1 krov

Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacrtu bez dopuštenja projektanta

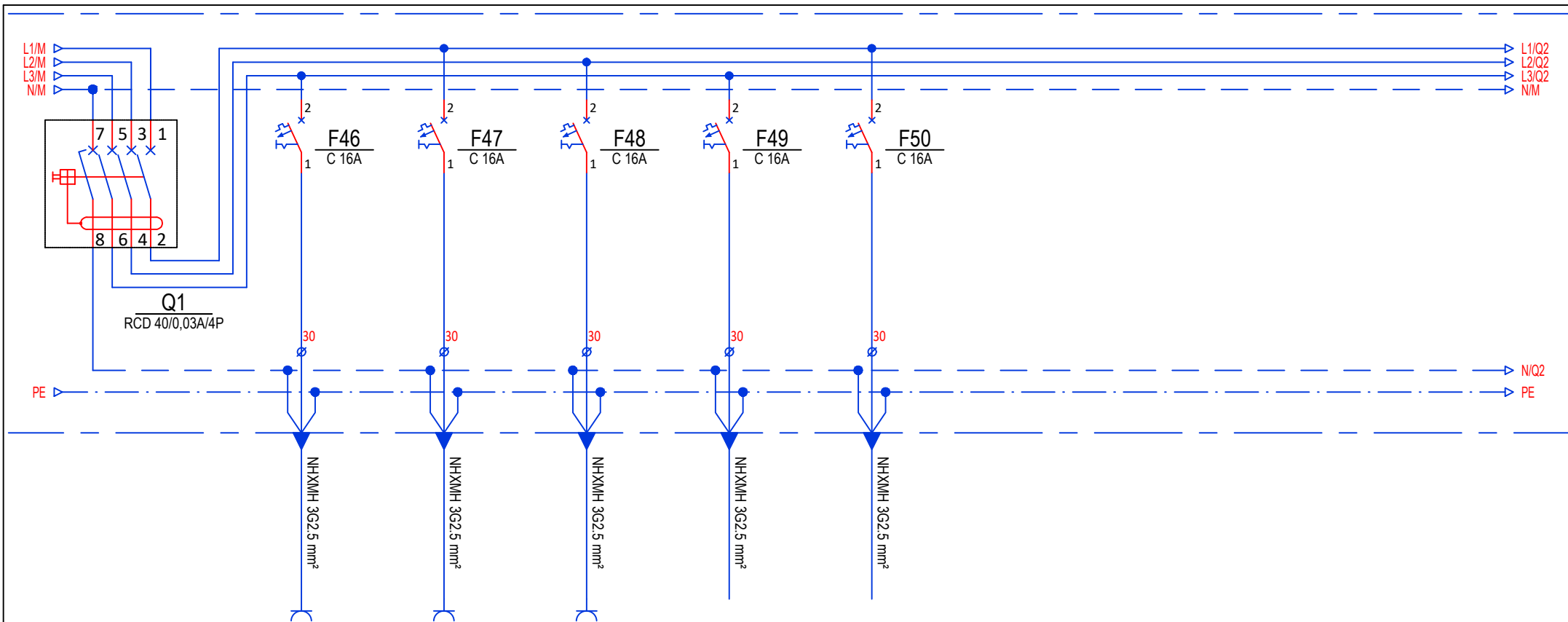
Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502				 SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivanićgradska 59 b Telefon/Fax: 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr	Glavni projektant	ovlašteni arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.	Datum	kolovoz, 2025 god.			
Gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo					 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE 	Projektant	Broj T.D.	TD-E 2501/25			
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo							SADRŽAJ Elektrotehničke instalacije - trolpolna shema razvodnog ormara dvorane oznake RD				
Faza projekta	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE											
Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA											
ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024	Mjerilo	M 1:100	REVIZIJA		Suradnik		Broj nacrtu:	8	List broj:	6	



OPTEREĆENJA PO FAZAMA	L1		800W		280W		220W
	L2	40W	800W			300W	220W
	L3		800W	160W			220W
		PRIKLJUČAK jednofazni stropni nadgradni ventilator O-1	PRIKLJUČNICA trofazni zidni nadgradni cirkul. crpka CC-1	PRIKLJUČNICA jednofazni zidni nadgradni cirkul. crpka CC-2	PRIKLJUČNICA jednofazni zidni nadgradni cirkul. crpka CC-3	PRIKLJUČNICA jednofazni zidni nadgradni cirkul. crpka CC-4	PRIKLJUČNICA trofazni zidni nadgradni cirkul. crpka CR-1 (PTV) upravljački ormar EC-L

Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacrtu bez dopuštenja projektanta

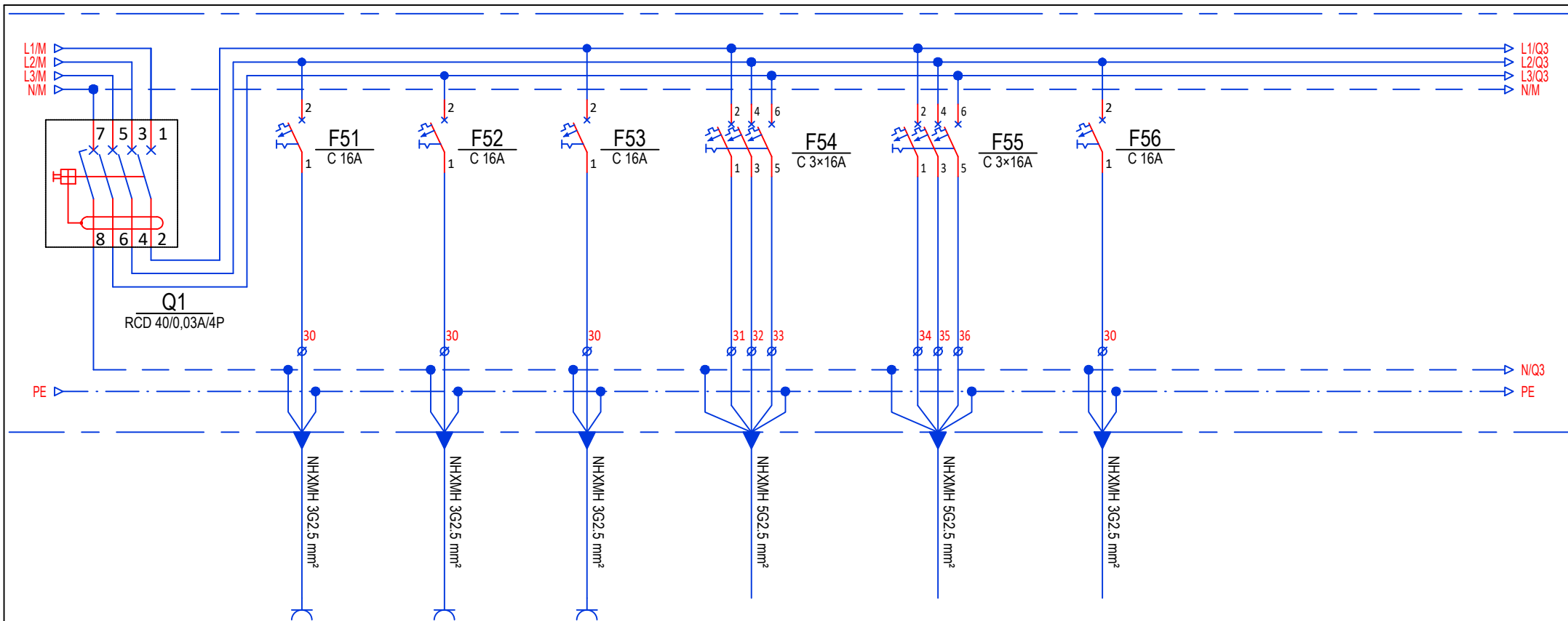
Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502				 SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivanićgradska 59 b Telefon/Fax: 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr	Glavni projektant	ovlašteni arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.	Datum	kolovoz, 2025 god.		
Građevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo					Projektant	 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	Broj T.D.	TD-E 2501/25		
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo							SADRŽAJ			
Faza projekta	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE							Elektrotehničke instalacije - trolpolna shema razvodnog ormara dvorane oznake RD			
Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA										
ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024	Mjerilo	M 1:100	REVIZIJA		Suradnik		Broj nacrtu:	8	List broj:	7



OPTEREĆENJA PO FAZAMA	L1			600W			600W
	L2					500W	
	L3		600W			1000W	
		PRIKLJUČNICA jednofazni stropni nadgradni ventilokonvektori	PRIKLJUČNICA jednofazni stropni nadgradni ventilokonvektori	PRIKLJUČNICA jednofazni stropni nadgradni ormar podnog grijanja	PRIKLJUČAK jednofazni krovni nadgradni klima elektrosobe	PRIKLJUČAK jednofazni zidni nadgradni zračna zavjesa	

Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacrtu bez dopuštenja projektanta

Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502				 SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivanićgradska 59 b Telefon/Fax: 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr	Glavni projektant	ovlašteni arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.	Datum	kolovoz, 2025 god.		
Gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo					Projektant	 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	Broj T.D.	TD-E 2501/25		
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo							SADRŽAJ			
Faza projekta	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE							Elektrotehničke instalacije - trolpolna shema razvodnog ormara dvorane oznake RD			
Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA										
ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024	Mjerilo	M 1:100	REVIZIJA		Suradnik		Broj nacrtu:	8	List broj:	8

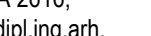


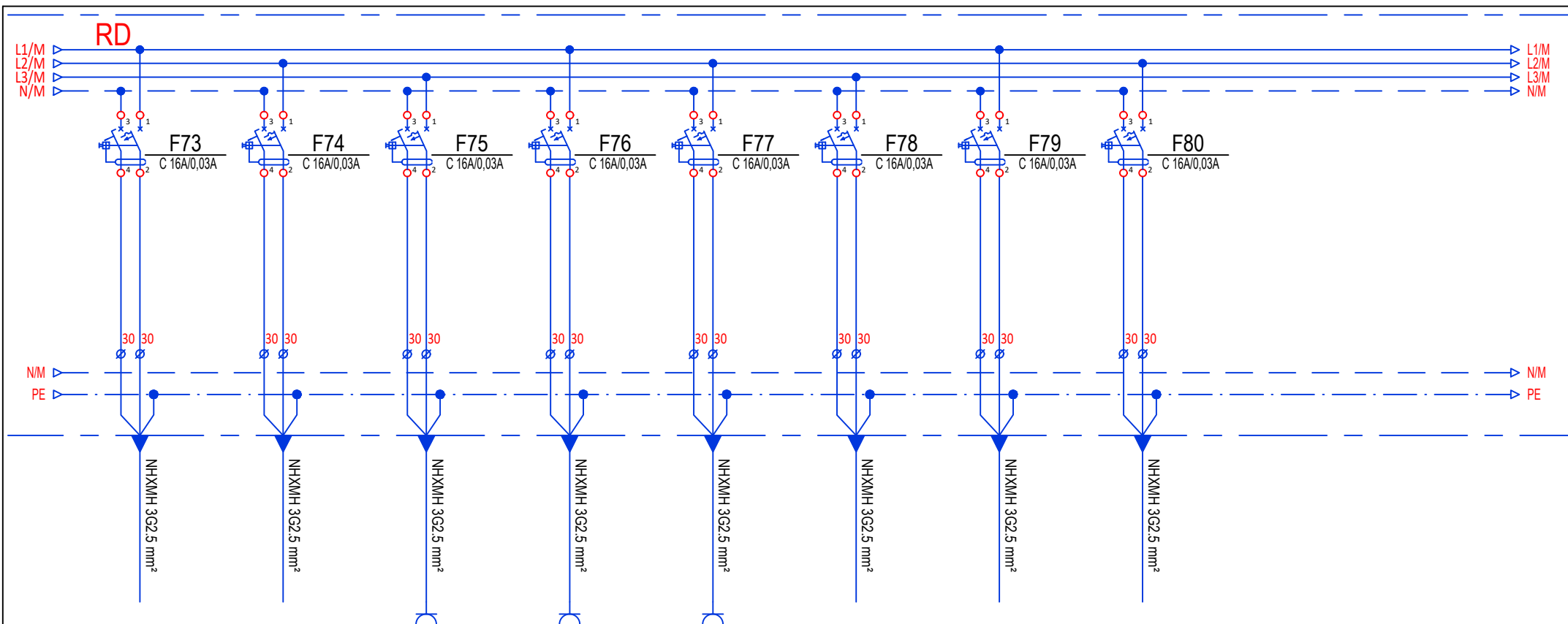
OPTEREĆENJA PO FAZAMA	L1				1000W	1000W	1000W	
	L2		1000W			1000W	1000W	1500W
	L3			1000W		1000W	1000W	
			PRIKLJUČNICA jednofazna podžbukna mala dvorana	PRIKLJUČNICA jednofazna podžbukna velika dvorana	PRIKLJUČNICA jednofazna podžbukna skladište dvorana	PRIKLJUČAK trofazni stropni nadgradni automatika koša dvorana	PRIKLJUČAK trofazni stropni nadgradni automatika koša dvorana	PRIKLJUČAK jednofazni zidni nadgradni semafor dvorana

Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacrtu bez dopuštenja projektanta												
Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502				 SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivanićgradska 59 b Telefon/Fax: 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr	Glavni projektant	ovlaštenu arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.	Datum	kolovoz, 2025 god.			
Građevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo							Broj T.D.	TD-E 2501/25			
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo					 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	SADRŽAJ Elektrotehničke instalacije - trolna shema razvodnog ormara dvorane oznake RD					
Faza projekta	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE											
Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA											
ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024	Mjerilo	M 1:100	REVIZIJA		Suradnik		Broj nacrtu:	8	List broj:	9	

[illegible]

Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacрта bez dopuštenja projektanta

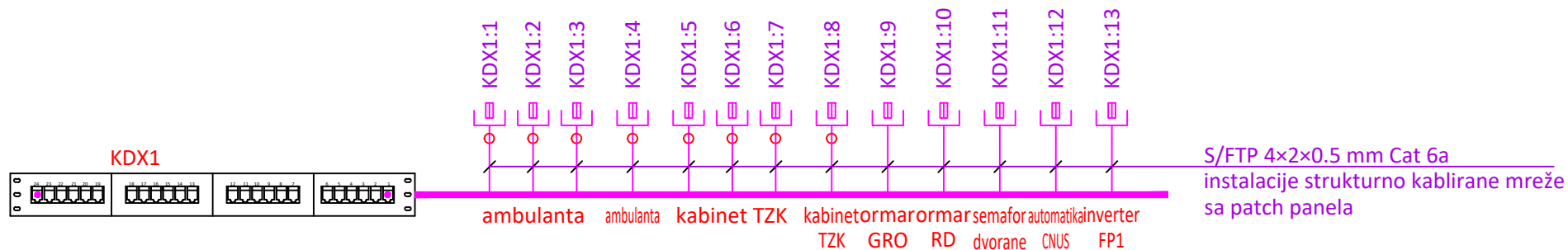
Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502			 SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivanićgradska 59 b Telefon/Fax: 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr	Glavni projektant	ovlašteni arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.	Datum	kolovoz, 2025 god.		
Građevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo				Projektant	 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE E284	Broj T.D.	TD-E 2501/25		
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo						SADRŽAJ			
Faza projekta	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE						Elektrotehničke instalacije - trolpolna shema razvodnog ormara dvorane oznake RD			
Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA									
ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024	Mjerilo	M 1:100	REVIZIJA	Suradnik		Broj nacrta:	8	List broj:	10



OPTEREĆENJA PO FAZAMA	L1	600W			2000W			600W	
	L2		600W			2000W			600W
	L3			2000W			600W		
		PRIKLJUČAK jednofazni zidni nadgradni sušilo ruke	PRIKLJUČAK jednofazni zidni nadgradni sušilo ruke	PRIKLJUČNICA jednofazna ugradna IP55 sušilo za kosu M	PRIKLJUČNICA jednofazna ugradna IP55 sušilo za kosu M	PRIKLJUČNICA jednofazna ugradna IP55 sušilo za kosu M	PRIKLJUČAK jednofazni zidni nadgradni sušilo ruke	PRIKLJUČAK jednofazni zidni nadgradni sušilo ruke	PRIKLJUČAK jednofazni zidni nadgradni sušilo ruke

Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacрта bez dopuštenja projektanta

Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502			 SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivanićgradska 59 b Telefon/Fax: 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr	Glavni projektant	ovlašteni arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.	Datum	kolovoz, 2025 god.		
Gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo				Projektant	 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE 	Broj T.D.	TD-E 2501/25		
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo						SADRŽAJ Elektrotehničke instalacije - trolna shema razvodnog ormara dvorane oznake RD			
Faza projekta	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE									
Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA									
ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024	Mjerilo	M 1:100	REVIZIJA	Suradnik		Broj nacрта:	8	List broj:	12



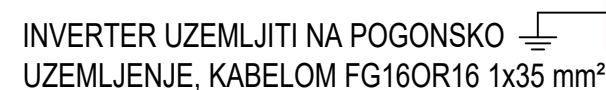
Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacrtu bez dopuštenja projektanta											
Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 31582799502				 SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivanićgradska 59 b Telefon/Fax: 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr	Glavni projektant	ovlašteni arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.		Datum	kolovoz, 2025 god.	
Građevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo					 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	Broj T.D.		TD-E 2501/25		
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo						SADRŽAJ Elektrotehničke instalacije - blok shema strukturno kablirane mreže				
Faza projekta	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE										
Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA										
ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024	Mjerilo	M 1:100	REVIZIJA		Suradnik		Broj nacrtu:	9	List broj:	1

SABIRNICE SUNČANE ELEKTRANE
L1,L2,L3,400/230 V,50 HZ

L1,L2,L3,400/230 V,50 HZ



FN IZMJENJIVAČ 1: SMA STP110-60 (CORE2) 110 kW



Zabranjeno umnožavanje i preprodavanje cijelog ili dijela nacрта bez dopuštenja projektanta						
 SLIMEL d.o.o. Zagreb, Ivaničgradska 59 b Telefon/Fax : 01/ 23 36 047 Mobilni : 091/ 23 36 047 E-mail : slimel@slimel.hr Web : www.slimel.hr	Glavni projektant	ovlašteni arhitekt A 2616, Tomislav Kušan, dipl.ing.arh.				
	Projektant	 IVAN ĐURĐEVIĆ dipl.ing.el. E284 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE 				
	Suradnik					
	Investitor	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, Đakovo, OIB: 3158279502				
	Gradjevina	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo				
Lokacija	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo		Broj mape	7: ELEKTROTEHNIKA		
SADRŽAJ	Elektrotehničke instalacije - blok shema instalacije sunčane elektrane		ZOP	VIZ-EX/GP-31/2024	Mjerilo	M 1:100
			Datum	kolovoz, 2025 god.	Broj nacрта	10
REVIZIJA			Broj T.D.	TD-E 2501/25	List broj	1