

Investitor: OSNOVNA ŠKOLA ROVIŠĆE
Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće
OIB: 45751785880

Građevina: Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana

Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1
k.č.br. 564/1, k.o. Rovišće

Faza projekta: Glavni projekt
Z.O.P. OŠ – RO
Projekt br.: ZT-326-17-50
Mapa: 2 od 5

Potpis i pečat:

Elektrotehnički projekt

Poboljšanje energetske učinkovitosti

primjerak projekta broj:
/ 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6

Glavni projektant: Dragica Knežević, dipl. ing. arh.


DRAGICA KNEŽEVIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 1388

Projektant: Ante Balajić, dipl. ing. el.


ANTE BALAJIĆ
dipl.ing.el.
E 2061
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Direktor: Zdenko Tica, dipl. ing. el.


ZIV-TICA d.o.o.
Zagreb, Jarušćica 11
2

Zagreb, listopad 2017.

POPIS MAPA

KOJI ČINE SASTAVNI DIO GLAVNOG PROJEKTA:

- MAPA 1 od 5** **ARHITEKTONSKI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE**
Knjiga 1 izrađen po "DAING" d.o.o. Daruvar, TD: 59/17 od listopada 2017.
Projektant arhitektonskog projekta: Dragica Knežević dipl.ing.arh. A 1366
Projektant uštede toplinske energije i toplinske zaštite: Mladen Knežević mag.ing.aedif. G 4593
- MAPA 1 od 5** **GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE**
Knjiga 2 izrađen po "DAING" d.o.o. Daruvar, TD: 59/17 od listopada 2017.
Projektant: Mladen Knežević mag.ing.aedif. G 4593
- MAPA 1 od 5** **GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE**
Knjiga 3 izrađen po "DAING" d.o.o. Daruvar, TD: 59/17 od listopada 2017.
Projektant: Mladen Knežević mag.ing.aedif. G 4593
- MAPA 2 od 5** **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI**
izrađen po "ZIV-TICA" d.o.o., Zagreb, ZT-236-17-50 od listopada 2017.
Projektant: Ante Balajić dipl.ing.el. E 2061
- MAPA 3 od 5** **STROJARSKI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE**
izrađen po "ENERGO - ING" d.o.o., Dežanovac, TD: 62/17 od listopada 2017.
Projektant: Vlado Pihir dipl.ing.stroj. S 975
- MAPA 4 od 5** **STROJARSKI PROJEKT VERTIKALNO PODIZNE PLATFORME**
izrađen po Ured ovlaštenog inženjera strojarstva Denis Paleka, dipl.ing.stroj.
Zagreb, DP 078/17 od listopada 2017.
Projektant: Denis Paleka dipl.ing.stroj. S 1326
- MAPA 5 od 5** **TROŠKOVNIK**
izrađen po "DAING" d.o.o. Daruvar, TD: 59/17 od listopada 2017.
Projektant: Mladen Knežević mag.ing.aedif. G 4593

SADRŽAJ

1	OPĆI DOKUMENTI	1-1
1.1.	IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA	1-2
1.2.	RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA.....	1-3
1.3.	RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA	1-4
1.4.	RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE.....	1-5
1.5.	IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S DOKUMENTOM PROSTORNOG UREĐENJA	1-7
1.6.	IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S PROPISIMA.....	1-8
1.7.	PROJEKTNI ZADATAK	1-11
1.8.	PRIKAZ ZAŠTITNIH MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PROPISA ZAŠTITE NA RADU	1-12
1.9.	PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	1-20
1.10.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE ZA ELEKTROINSTALACIJE	1-23
2	TEHNIČKI OPIS	2-1
2.1	UVOD	2-2
2.2	POSTOJEĆE STANJE PREDMETNE UNUTARNJE RASVJETE	2-2
2.3	OPIS PLANIRANOG TEHNIČKOG RJEŠENJA	2-6
2.4	NAPAJANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM	2-7
2.5	ELEKTRIČNA RASVJETA.....	2-7
2.6	INSTALACIJA ELEKTROENERGETSKOG RAZVODA	2-7
2.7	OSTALE ELEKTRIČNE INSTALACIJE	2-8
2.8	SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE I ZAŠTITNOG UZEMLJENJA	2-9
2.9	ZAŠTITA OD KRATKOG SPOJA I PREOPTEREĆENJA	2-10
2.10	OSTALE ODREDBE	2-10
2.11	ZAŠTITA OKOLIŠA	2-10
2.12	TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA	2-11
3	PRORAČUNI	3-1
3.1	SVRHA I NAČIN PRORAČUNA	3-1
3.2	KARAKTERISTIKE PROJEKTIRANE RASVJETE	3-1
3.3	PRORAČUN UŠTEDE ENERGIJE	3-13
3.4	IZRAČUN SNAGE, ENERGIJE I CO ₂ EMISIJE	3-15
3.5	SVJETLOTEHNIČKI PRORAČUN	3-19
3.6	IZVJEŠTAJ O PROCJENI RIZIKA ZA GRAĐEVINU	3-20
4	ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE.....	4-1
5	CRTEŽI	5-1
	ELEKTRIČNA RASVJETA – TLOCRT PODRUM, postojeće stanje.....	ZT-326-17-50-ER-1
	ELEKTRIČNA RASVJETA – TLOCRT PRIZEMLJE, postojeće stanje.....	ZT-326-17-50-ER-2
	ELEKTRIČNA RASVJETA – TLOCRT 1. KAT, postojeće stanje.....	ZT-326-17-50-ER-3
	ELEKTRIČNA RASVJETA – TLOCRT PODRUM, novoprojektirano	ZT-326-17-50-ER-4
	ELEKTRIČNA RASVJETA – TLOCRT PRIZEMLJE ŠKOLA, novoprojektirano.....	ZT-326-17-50-ER-5
	ELEKTRIČNA RASVJETA – TLOCRT 1. KAT ŠKOLA, novoprojektirano.....	ZT-326-17-50-ER-6
	ELEKTRIČNA RASVJETA – TLOCRT 2. KAT ŠKOLA, novoprojektirano.....	ZT-326-17-50-ER-7
	ELEKTRIČNA RASVJETA – TLOCRT PRIZEMLJE DVORANA, novoprojektirano	ZT-326-17-50-ER-8
	ELEKTRIČNA RASVJETA – TLOCRT KAT DVORANA, novoprojektirano	ZT-326-17-50-ER-9
	ELEKTRIČNI IZVODI – TLOCRT 1. KAT ŠKOLA.....	ZT-326-17-50-EP-1
	ELEKTRIČNE PRIKLJUČNICE I IZVODI – TLOCRT 2. KAT ŠKOLA.....	ZT-326-17-50-EP-2

Naslovni list i sadržaj

INSTALACIJA SOS POZIVA – SANITARIJE INVALIDA.....	ZT-326-17-50-TL-1
SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE – TLOCRT, postojeće stanje	ZT-326-17-50-ZM-1
SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE – PROČELJA ŠKOLA	ZT-326-17-50-ZM-2
SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE – PROČELJA DVORANA sjeveroistočno i jugozapadno .	ZT-326-17-50-ZM-3
SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE – PROČELJA DVORANA sjeverozapadno i jugoistočno .	ZT-326-17-50-ZM-4
SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE – KROVNA PLOHA.....	ZT-326-17-50-ZM-5
JEDNOPOLNA SHEMA, dopuna postojećih razdjelnika	ZT-326-17-50-JS-1



E 2061

Projektant:
ANTE BALAJIĆ,
dipl.ing. Ante Balajić, dipl.ing. el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

ZIV-TICA d.o.o.

Jaručica 11,
10020 Zagreb,

Datum: 10-2017

Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana
Poboljšanje energetske učinkovitosti

Opći dokumenti

Projekt br: ZT-326-17-50

Broj: ZT-326-17-50-TO

List: 1-1

Investitor: Osnovna škola „Rovišće“
Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće

Građevina: Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana

Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1
k.č.br. 564/1, k.o. Rovišće

Predmet: Elektrotehnički projekt
Faza projekta: Glavni projekt
Mapa: 2 od 5

1 OPĆI DOKUMENTI

Projektant: Ante Balajić dipl. ing. el.



ANTE BALAJIĆ
dipl.ing.el.

E 2061

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Zagreb, listopad 2017.

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Maja Peris
Zagreb, Vice Vukova 6

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080320456

OIB:

12485381173

TVRTKA:

2 ZIV-TICA d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge

6 ZIV-TICA d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

9 Zagreb (Grad Zagreb)
Jaruščica 11

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Grafička djelatnost
- 2 * - kupnja i prodaja robe
- 2 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 2 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 2 * - posredovanje u prometu nekretninama
- 2 * - računalne i srodne djelatnosti
- 2 * - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
- 2 * - pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- 2 * - pružanje usluga smještaja
- 2 * - pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na prirerdbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
- 2 * - poslovanje nekretninama
- 2 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- 2 * - nadzor nad gradnjom
- 2 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 2 * - promidžba (reklama i propaganda)
- 3 * - djelatnosti privatne zaštite
- 5 * - tehničko ispitivanje i analiza
- 6 * - energetska certificiranje, energetska pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 5 Zdenko Tica, OIB: 49584641587
Lipik, Vladimira Nazora 18
- 7 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 5 Zdenko Tica, OIB: 49584641587

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- Lipik, Vladimira Nazora 18
2 - direktor
2 - zastupa pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

6 280.200,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Ugovor o osnivanju od 16.12.1994. godine usklađen sa odredbama ZTD 20.12.1995. godine i sastavljen u novom obliku kao Društveni ugovor.
- 2 Odlukama od 30.09.2008. godine o promjeni osobnih podataka člana društva, o promjeni opisnog dijela tvrtke, o promjeni predmeta poslovanja - djelatnosti, o promjeni odredbe o upravi i o izmjeni i zamjeni Društvenog ugovora, Društveni ugovor od 20.12.1995. godine je izmijenjen i zamijenjen s novim tekstom Društvenog ugovora od 30.09.2008. godine.
- 3 Odlukom od 15.01.2010. godine o promjeni predmeta poslovanja - djelatnosti, o izmjeni i zamjeni Društvenog ugovora, Društveni ugovor od 30.09.2008. godine je zamijenjen u cijelosti s novim tekstom Društvenog ugovora od 15.01.2010. godine.
- 5 Odlukom o izmjeni Društvenog ugovora od 22.08.2013. godine izmijenjen je čl. 1 u odredbama o osobnim podacima člana d.o.o. i čl. 3 u odredbama o djelatnosti. Potpuni tekst Društvenog ugovora dostavljen u zbirku isprava.
- 6 Odlukom o izmjeni Društvenog ugovora-ugovora o osnivanju d.o.o. od 30. srpnja 2015. godine izmijenjen je čl. 1. u odredbama o osobnim podacima člana d.o.o., čl. 2. u odredbama o skraćenom tvrtki, čl. 3. u odredbama o predmetu poslovanja-djelatnosti, čl. 4. u odredbama o temeljnom kapitalu i poslovnim udjelima. Potpuni tekst Društvenog ugovora-ugovora o osnivanju d.o.o. dostavljen sudu i pohranjen u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 1 Odlukom osnivača od 20.12.1995. godine povećan je temeljni kapital društva za 15.000,00 kuna u stvarima, tako da je time temeljni kapital uvećan na 19.200,00 kuna.
- 6 Temeljni kapital Društva povećan odlukom članova Društva sa iznosa od 19.200,00 za iznos od 261.000,00 na iznos od 280.200,00 kuna iz sredstava društva.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu pod reg. brojem 1-66679.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	29.06.16	2015	01.01.15 - 31.12.15	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/27246-4	18.01.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-08/12202-2	14.10.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-10/1417-2	05.03.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-10/12388-2	20.10.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-13/19729-4	17.10.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-15/23062-2	05.10.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-15/29582-2	23.10.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-17/4204-2	03.02.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-17/4204-3	08.02.2017	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	30.06.2011	elektronički upis
eu /	30.06.2012	elektronički upis
eu /	01.07.2013	elektronički upis
eu /	01.07.2014	elektronički upis
eu /	30.06.2015	elektronički upis
eu /	29.06.2016	elektronički upis

Pristojba: 10,00 kn

Nagrada: 15,00 kn

00-941/17

JAVNI BILJEŽNIK
Maja Peris

Zagreb, Vice Vukova 6



Zagreb, 05.listopad 2017.

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13 i 20/17), Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08) te Statutu Hrvatske komore inženjera elektrotehnike (NN 81/13), poduzeće ZIV-TICA d.o.o. donosi

RJEŠENJE br. P-326-17-50-P/01 O IMENOVANJU PROJEKTANTA

kojim se

ANTE BALAJIĆ, dipl. ing. el.

(rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike,
red. br. 2061, od 07.03.2006.)

određuje za projektanta na izradi Glavnog projekta za:

Investitor:	Osnovna škola „Rovišće“ Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće
Građevina:	Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana
Lokacija:	Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1, k.o. Rovišće
Stupanj obrade:	GLAVNI PROJEKT

OBRAZLOŽENJE

Projektant je odgovoran da projekt elektro instalacija koji se izrađuje zadovoljava uvjete Zakona o gradnji te posebnih zakona i propisa.

Imenovani djelatnik ispunjava propisane uvjete i to:

- upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu,
- radno iskustvo u trajanju od 17 godina na sličnim poslovima projektiranja.

Direktor:

Zdenko Tica, dipl. ing. el.



ZIV-TICA d.o.o.
Zagreb, Jarušića 11



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-34/06-01/ 2061
Urbroj: 314-05-06-1
Zagreb, 07. ožujka 2006. godine

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), te na temelju Odluke i nacрта Rješenja Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike od 07.03.2006. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis Balajić Ante, dipl.ing.el., SAMOBOR, Pape Ivana XXIII br.34, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi i potpisuje

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike** upisuje se **Balajić Ante**, dipl.ing.el., SAMOBOR, pod rednim brojem **2061**, s danom upisa **07.03.2006.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike**, Balajić Ante, dipl.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
4. Ovlaštenom inženjeru elektrotehnike Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.
6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

Obrazloženje

Balajić Ante, dipl.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike proveo je na sjednici održanoj 07.03.2006. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 27. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike. Nacrt Rješenja dostavljen je na potpis predsjedniku Komore.

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

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

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

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

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

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

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

Pouka o pravnom lijeku

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


 PREDsjedNIK KOMORE
 dr.sc. Petar Đukan, dipl.ing.grad.

Dostaviti:

1. Ante Balajić, 10430 SAMOBOR, Pape Ivana XXIII br.34
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Temeljem članka 108. stavak 2, točka 2, Zakona o gradnji (NN153/13 i 20/17) daje se:

**IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA
S DOKUMENTOM PROSTORNOG UREĐENJA**

Investitor:	Osnovna škola „Rovišće“ Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće
Građevina:	Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana
Lokacija:	Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1, k.o. Rovišće
Broj teh. dnevnika:	ZT-326-17-50
Faza:	GLAVNI PROJEKT
Projektant:	Ante Balajić, dipl.ing.el.
Tvrtka projektanta:	„ZIV-TICA“ d.o.o., Jaručćica 11, 10020 Zagreb
Rješenje o upisu u imenik HKIE:	Klasa: UP/I-310-34/06-01/2061; Urbroj: 314-05-06-1 Zagreb, 07.ožujka 2006.

kojom potvrđujem da je ovaj projekt **usklađen** s dokumentima prostornog uređenja:

- Prostorni plan uređenja Općine Rovišće („Županijski glasnik“ broj 24/06 i 06/12),
- Prostorni plan uređenja Bjelovarsko - bilogorske županije („Županijski glasnik“ broj 2/01, 13/04 i 07/09),

i drugim propisima u skladu s kojima mora biti usklađen.

Zagreb, listopad 2017. godine

Projektant:

Ante Balajić, dipl.ing.el.



ANTE BALAJIĆ
dipl.ing.el.
E 2061 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

Sukladno članku 108. Zakona o gradnji (NN 153/13 i 20/17) izdaje se:

IZJAVA O USKLAĐENOSTI S PROPISIMA broj P-326-17-50-P/02

Kojom se potvrđuje da je ovaj PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA, kao dio glavnog projekta za:

Investitor:	Osnovna škola „Rovišće“ Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće
Građevina:	Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana
Lokacija:	Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1, k.o. Rovišće
Stupanj obrade:	GLAVNI PROJEKT

usklađen s odredbama sljedećih zakona, propisa i posebnih uvjeta:

- ZAKONA
 - Zakon o gradnji – (NN broj 153/13, 20/17)
 - Zakon o prostornom uređenju – (NN broj 153/13)
 - Zakon o zaštiti na radu – (NN broj 71/14)
 - Zakon o zaštiti od požara – (NN broj 92/10)
 - Zakon o normizaciji – (NN broj 80/13)
 - Zakon o zaštiti od buke – (NN broj 30/09)
 - Zakon o zaštiti okoliša – (NN broj 80/13)
 - Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti – (NN broj 80/13)
 - Zakon o zaštiti zraka – (NN broj 130/11)
 - Zakon o zaštiti prirode (NN broj 80/13)
 - Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN broj 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14)
 - Zakon o energiji (NN broj 68/01, 177/04, 76/07, 152/08, 127/10 i 120/12)
 - Zakon o regulaciji energetske djelatnosti (NN broj 120/12)
 - Zakon o tržištu električne energije (NN broj 22/13)
 - Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 114/11)
 - Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08).
 - Zakon o cestama (NN broj 84/11, 148/13)
 - Zakon o vodama (NN 153/09, 14/14)
 - Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14)
 - Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN 91/10)
 - Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)

- PRAVILNIKA

- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN broj 146/05)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica (Sl. list br. 13/78, NN broj 53/91)
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list" br.53/88)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN broj 87/08)
- Tehnički propis o izmjeni i dopuni Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama - karta grmljavinskih dana (NN 33/10)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN broj 41/10)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV (NN 105/10)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (EMC) (NN broj 23/11)
- Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN broj 51/08)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN broj 88/12)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list 62/73)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (Sl. list broj 7/71 i 44/76)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list broj 62/73)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 029/13)
- Pravilnik o općim mjerama i normativima zaštite na radu na oruđu za rad (Sl. list broj 18/91)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN broj 145/04.)
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1kV do 400kV (Sl. list 65/88)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevne (NN 75/13).
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15 i 132/15)

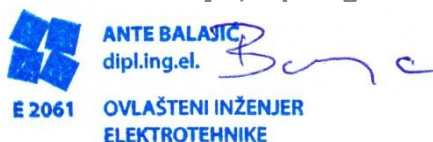
- NORMI

- HRN R064-003:1999 – Uputa za određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava
- HRN N.A5.001/1980, Klasifikacija elektronskih i električnih uređaja s obzirom na zaštitu od električnog udara
- HRN IEC 61024-1, Zaštita objekata od munje
- HRN N.C0.006/1983, Elektroenergetika. Označavanje izoliranih vodiča i kabela Sustav označavanja izoliranih vodiča i vodova/kabela
- HRN HD 60364-4-41:2007 – Niskonaponske električne instalacije – Dio 4-41: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara
- HRN HD 384.4. 42 S1: 1999, Električne instalacije zgrada, 4. dio: Sigurnosna zaštita, 42. poglavlje: Zaštita od toplinskih učinaka
- HRN HD 384.4.43 S2: 2002, Električne instalacije zgrada, 4. dio: Sigurnosna zaštita, 43. poglavlje: Nadstrujna zaštita
- HRN HD 60364-4-443:2007 – Električne instalacije zgrada – Dio 4-44: Sigurnosna zaštita – Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnji – 443.točka: Prenaponska zaštita od atmosferskih i sklopnih prenapona

- HRN HD 384.4.45 S1: 1999, Električne instalacije zgrada, 4. dio: Sigurnosna zaštita, 45. poglavlje: Podnaponska zaštita
- HRN HD 384.4.46 S2: 2002, Električne instalacije zgrada, 4. dio: Sigurnosna zaštita, 45. poglavlje: Odvajanje i sklapanje
- HRN HD 384.4.47 S2: 1999, Električne instalacije zgrada, 4. dio: Sigurnosna zaštita, 47. poglavlje: Primjena mjera za sigurnosnu zaštitu, 470. odjeljak: Općenito
- HRN R064-004: 2003, Električne instalacije zgrada – Zaštita od elektromagnetskih smetnji (EMI) u instalacijama zgrada
- HRN HD 384.4.473 S1: 1999, Električne instalacije zgrada, 4. dio: Sigurnosna zaštita, 47. poglavlje: Primjena mjera za sigurnosnu zaštitu, 473. odjeljak: Mjere za nadstrujnu zaštitu
- HRN IEC 60364-4-481: 1999, Električne instalacije zgrada, 4. dio: Sigurnosna zaštita, 48. poglavlje: Odabir zaštitnih mjera ovisno o vanjskim utjecajima, 481. odjeljak: Odabir zaštitnih mjera od električnog udara u odnosu na vanjske utjecaje
- HRN HD 60364-5-51:2010 – Električne instalacije zgrada – Dio 5-51: Odabir i ugradba električne opreme – Zajednička pravila
- HRN HD 384.5.52 S1: 1999, Električne instalacije zgrada, 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme, 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela)
- HRN IEC 60364-5-53: 1999, Električne instalacije zgrada, 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme, 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji
- HRN HD 60364-5-54:2007 – Niskonaponske električne instalacije – Dio 5-54: Odabir i ugradba električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči
- HRN HD 384.5.523 S2: 2002, Električne instalacije zgrada, 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme, 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (vodova i kabela), 523. odjeljak: Trajno podnosive struje
- HRN HD 60364-5-534:2008 – Niskonaponske električne instalacije – Dio 5-53: Odabir i ugradba električne opreme – Odvajanje, sklapanje i upravljanje – 534. točka: Prenaponske zaštitne naprave
- HRN HD 384.5.537 S2: 1999, Električne instalacije zgrada, 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme, 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji, 537. odjeljak: Naprave za odvajanje i sklapanje
- HRN HD 60364-5-559:2007 – Električne instalacije zgrada – Dio. 5-55: Odabir i ugradba električne opreme – Druga oprema – 559. odjeljak: Svjetiljke i instalacije rasvjete
- HRN HD 384.6.61 S2: 2004, Električne instalacije zgrada, 6. dio: Provjera, 61. poglavlje: Prva provjera
- HRN HD 384.7.714 S1: 2001, Električne instalacije zgrada, 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore, 714. odjeljak: Instalacije vanjske rasvjete
- HRN HD 384.7.753 S1:2004 – Električne instalacije zgrada – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 753. odjeljak: Podni i stropni sustavi grijanja
- HRN HD 60364-7-701:2007 – Niskonaponske električne instalacije – Dio 7-701: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Prostor s kadom ili tušem
- HRN EN 61140: 2002, Zaštita od električnog udara, Zajednička gledišta na instalaciju i opremu
- HRN IEC/TR2 61200-413: 1999, Upute za električnu instalaciju, 413. dio: Zaštita od neizravnog dodira – Automatsko isklapanje opskrbe
- HRN R064-003: 1999, Upute za određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava
- HRN HD 308 S2: 2002, Prepoznavanje i uporaba žila u kabelima i gipkim priključnim vodovima
- HRN IEC 79-14:1997, Električni uređaj za eksplozivne atmosfere. Električne instalacije u ugroženim prostorima (osim rudnika)
- HRN EN 50 014, 1997,2000, Električni uređaji za uporabu u ugroženom prostoru - Opći zahtjevi

Projektant:

Ante Balajić, dipl.ing.el.



Direktor:

Zdenko Tica, dipl. ing. el.



1.7. PROJEKTNI ZADATAK

U sklopu izrade projektne dokumentacije za rekonstrukciju građevine osnovne škole u smislu poboljšanja energetske svojstva potrebno je izraditi glavni projekt električnih instalacija za modernizaciju unutarnje rasvjete zgrade škole i sportske dvorane u sklopu poboljšanja ukupne energetske učinkovitosti zgrade.

U svrhu energetske obnove rasvjete zgrade Osnovne škole „Rovišće“ u Rovišću, a u cilju povećanja energetske učinkovitosti, projektom je potrebno obuhvatiti zamjenu postojećih rasvjetnih tijela energetski i tehnološki učinkovitijim izvorima.

Zajedničkim projektom predviđena je i toplinska zaštitna vanjska ovojnica zgrade, te je projektom električnih instalacija potrebno obraditi i zamjenu vanjskog sustava zaštite od munje sastavljenog od krovne hvataljke, odvoda i spoja na uzemljivač.

Zbog uređenja krovišta i formiranja nekoliko prostorija na 2.katu škole, a koje će biti u funkciji škole potrebno je predvidjeti nove električne instalacije rasvjete i priključnica predmetnog prostora.

Glavni projekt električnih instalacija građevine treba obuhvatiti slijedeće:

- instalaciju električne rasvjete,
- sustav zaštite od munje,
- instalaciju napajanja dizala,

Cjelokupan projekt električnih instalacija mora biti u skladu s hrvatskim zakonima i pravilnicima te europskim normama za izvođenje električnih instalacija u zgradama.

Investitor:

1.8. PRIKAZ ZAŠTITNIH MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PROPISA ZAŠTITE NA RADU

Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu daje se na temelju članka 73. Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14).

1. Opći dio
Prema Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14), članak 73, ovdje će se navesti propisi, odnosno prikazati tehnička rješenja za primjenu propisa zaštite na radu.
2. Primijenjeni zakoni, propisi i pravilnici
 - 2.1. *Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)*
 - 2.2. *Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14)*
 - 2.3. *Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)*
 - 2.4. *Zakon o normizaciji (NN 80/13)*
 - 2.5. *Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13)*
 - 2.6. *Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09)*
 - 2.7. *Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08)*
 - 2.8. *Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)*
 - 2.9. *Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)*
 - 2.10. *Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 81/11)*
 - 2.11. *Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 088/12)*
 - 2.12. *Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. list br. 53/88)*
 - 2.13. *Propisi o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja (Sl. list br. 19/68)*
 - 2.14. *Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list 62/1973)*
 - 2.15. *Pravilnik o sadržaju plana uređenja privremenih i zajedničkih privremenih radilišta (NN 45/84)*
 - 2.16. *Pravilnik o evidenciji, ispravama i knjizi nadzora iz područja zaštite na radu (NN 52/84)*
 - 2.17. *Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08)*
 - 2.18. *Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04.).*
 - 2.19. *Pravilnik o načinu provođenja mjera zaštite radi sprječavanja nastanka ozljeda oštrim predmetima (NN 084/13)*
 - 2.20. *Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 029/13)*
 - 2.21. *Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 29/05)*
 - 2.22. *Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)*
 - 2.23. *Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86)*
 - 2.24. *Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05)*
 - 2.25. *Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)*
 - 2.26. *Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11).*
 - 2.27. *Pravilnik o tehničkim mjerama za siguran rad na elektroenergetskim objektima (Bilten HEP-a)*
 - 2.28. *Norma za rasvjetu HRN EN 12464-1 i HRN EN 12464-2*

3. Opći uvjeti rada

3.1. *Stručna kvalifikacija*

Na građevini mogu samostalno raditi ili radom rukovoditi samo stručne osobe. Općim aktom poduzeća određuju se stručne kvalifikacije ovlaštenih osoba koje izdaju naloge, obavljaju nadzor, organiziraju rad ili samostalno rade na građevini, a od kojih zavisi sigurnost ljudi i imovine.

Stručne osobe moraju biti upoznate s mjerama sigurnosti i tehničkom regulativom iz svoje oblasti rada, kao i pružanjem prve pomoći kod strujnog udara.

Obuka radnika i provjera znanja shodno prethodnom stavu obavlja se prema općim aktima poduzeća.

Osim osoba navedenih u prethodnim točkama, na građevini samostalno mogu raditi i podučene osobe, ako ispunjavaju slijedeće uvjete:

- da su zaposlene u poduzeću,
- da dolaze na građevinu po određenom radnom zadatku,
- da su upoznate s opasnostima, potrebnim zaštitnim mjerama u području svoga rada i opomenute na opreznost.

Općim aktom poduzeća određuju se stručne osobe koje zbog prirode posla moraju imati posebne zdravstvene i psihofizičke sposobnosti, a koje se provjeravaju u ustanovama medicine rada. Periodičnost ovih pregleda utvrđuje se općim aktom poduzeća.

Na građevini mogu raditi ostale osobe koje nisu ranije navedene uz pratnju i nadzor. Zabranjeno je obavljanje radova osobama koje su pod utjecajem alkohola i narkotika.

3.2. *Zaštita na radu prilikom izgradnje građevine*

- Rad na građevini treba organizirati tako da je omogućena najveća moguća sigurnost radnika i ostalih osoba.

- Kod pripremnih radova upoznati i pregledati mjesto rada, ukloniti ili označiti eventualne opasnosti.

- Organizirati gradilište, skladišni prostor te transport materijala i alata.

- Nabaviti potreban alat za rad te osigurati propisanu opremu i pribor osobnih i zaštitnih sredstava (kao npr. zaštitne rukavice, zaštitni šljem, radno odijelo itd.) za svakog radnika.

- Osigurati gradilište na taj način, da se na prokopima postave oznake opasnosti, ograde za upozorenje prelazni mostići za pješake, te svjetiljke za upozorenje noću. Potrebno je također provesti sva prometna osiguranja, postaviti zaštitne ograde i znakove upozorenja.

- U slučaju nepovoljnih vremenskih prilika (grmljavina, atmosferska pražnjenja, niska temperatura okoline) svako izvođenje radova obustaviti.

- Po završetku gradnje priključnog voda, a kod probnog puštanja u pogon, provjeriti sve mjere sigurnosti. Probno ukapčanje vrši jedna osoba uz obaveznu nazočnost jednog od montera.

O poduzetim mjerama zaštite na radu potrebno je za vrijeme radova obavijestiti zainteresirana poduzeća i institucije u skladu sa Zakonom o gradnji (NN br. 153/13).

4. Opasnosti koje proizlaze iz procesa rada i načina otklanjanja tih opasnosti

4.1. *Opasnost od previsokog napona dodira i koraka*

Zaštita je izvedena izjednačavanjem potencijala spajanjem svih metalnih dijelova na zaštitno uzemljenje.

4.2. *Opasnost od slučajnog dodira*

Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom, izvedena je tako da su svi neizolirani dijelovi električne opreme smješteni zaštićeno, a sva spajanja izvedena su u razvodnim

- ormarima i priključnim kutijama.
- 4.3. *Rad u beznaponskom stanju*
Prije početka rada u beznaponskom stanju potrebno je provesti osnovne i dodatne mjere sigurnosti. Osnovne mjere sigurnosti:
- a. iskopčanje i vidljivo odvajanje od napona,
 - b. sprečavanje ponovnog ukapčanja,
 - c. provjera beznaponskog stanja,
 - d. uzemljenje i kratko spajanje,
 - e. ograđivanje mjesta rada od dijelova pod naponom.
- 4.4. *Opasnost od štetnih posljedica struja kratkog spoja*
Zaštita je izvedena izborom odgovarajućih osigurača, kako za napajanje mreže, tako i za napajanje iz baterija rezervnog napajanja. U slučaju pregaranja osigurača u mrežnom ili akumulatorskom sklopu obvezatno kod zamjene koristiti originalne uloške osigurača, točno određene nazivne vrijednosti ili konzultirati osoblje isporučitelja opreme.
- 4.5. *Rad u blizini napona*
Kod izvođenja radova u blizini napona potrebno je sve radnike upozoriti na dijelove koji se nalaze pod naponom i točno odrediti opseg rada i područje kretanja. Dijelove pod naponom treba osigurati od slučajnog neposrednog ili posrednog dodira pomoću dovoljno čvrstih i pouzdano postavljenih zaštitnih pregrada, ploča, pokrivača i dr.
- 4.6. *Rad pod naponom*
Rad pod naponom smatra se onaj rad kojem se dijelovi građevine koji su pod naponom dodiruju prema propisanom postupku.
- 4.7. *Primjena ostalih pravila zaštite na radu*
- Na vratima razdjelnika treba postaviti natpis za upozorenje na opasnost od el. struje.
 - Unutar razdjelnika, u odgovarajućem pretincu, treba postaviti jednopolnu shemu razdjelnika, dok unutar prostora s električnim razdjelnicima treba postaviti tablicu s pet pravila za siguran rad, te upute za pružanje prve pomoći.
- 4.8. *Alati, oruđa i zaštitna oprema*
Alati i oruđa za rad moraju biti ispravni, uredno ispitani i pregledani. Specijalni alati moraju imati kalibracijske liste.
Zaštitna oprema potrebna za primjenu mjera zaštite na radu nalazi se kod ekipa koje obavljaju radove.

4.9. *Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu glede električne instalacije*

- *Zaštita od direktnog napona dodira*

Elektromontažne radove izvoditi u beznaponskom stanju.

RAD POD NAPONOM NIJE DOZVOLJEN!

Zaštita od direktnog napona dodira je izvedena je tako, da su svi neizolirani dijelovi električne instalacije koji mogu doći pod naponom, smješteni u razdjelnike, odnosno u razvodne kutije i utičnice, gdje u normalnim uvjetima rada neće biti dostupne. Također će i sva spajanja i razdvajanja strujnih krugova biti izvedena samo u razvodnim kutijama, kućištima aparata i u razdjelniku.

Opasnost dodira kod otvaranja ormara od strane nestručnih osoba ostvariti nabavkom atestiranih ormara sa izolacijskim pregradama u klasi II.

Svi vodovi moraju imati propisan izolacijski nivo s mehaničkom zaštitom, a tamo gdje mogu biti izloženi mehaničkim udarima nužno je postaviti dopunsku mehaničku zaštitu (min. do 200cm iznad poda).

Vodič svijetloplave boje smije biti upotrebljen samo kao N (nul vodič), a vodič zeleno-žute boje kao PE (zaštitni vodič).

- *Zaštita od indirektnog napona dodira*

Zaštita od indirektnog napona dodira je predviđena automatskim isključenjem napajanja nadstrujnom zaštitom u sustavu TN-C-S, s dodatnom diferencijalnom zaštitom.

Svaki kvar koji bi uzrokovao dolazak zaštitnog vodiča na neki potencijal, aktivirat će isklup od strane zaštitnog uređaja (osigurač, prekidač ili ZUDS). Obzirom na navedeno, električna instalacija će se izvesti sustavom trožilnih, četverožilnih i peterožilnih kabela. U razdjelnicima na vidljivom i dostupnom mjestu izvesti će se vijak za uzemljenje i spojiti na zaštitnu sabirnicu. Vrata razdjelnika spojiti će se sa kućištem, savitljivim Cu vodičem presjeka min. 16mm².

Pouzdanost zaštite ovisi o kvalitetnom uzemljenju PE voda, što periodički korisnik mora obvezatno kontrolirati.

Zaštita od preopterećenja i razornog djelovanja struje kratkog spoja će se izvesti odgovarajućim osiguračima propisanih veličina, zavisno od presjeka vodiča pojedinih strujnih krugova. Presjeci vodova su odabrani prema maksimalnim snagama trošila i kontrolirani obzirom na dozvoljeni pad napona.

- *Prostorije sa kadm i tušem i ostali slični vlažni prostori*

Prostorije sa kadm i tušem i ostali slični vlažni prostori (sanitarije, garderobe i sl.) moraju biti instalirane po posebnim mjerama sigurnosti na taj način da se izvede izjednačenje potencijala metalnih masa u prostoriji, a predviđena je i dodatna zaštita od previsokog napona zaštitnim uređajem diferencijalne struje osjetljivosti na struju greške 30 mA.

Izjednačenje potencijala izvesti će se Cu vodičima min. 6mm². Kod izvođenja instalacije je potrebno voditi računa da se iza ZUDS-a ne smiju više međusobno spojiti PE i N vodič.

- *Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom*

Zaštita od direktnog dodira dijelova električne instalacije postignuta je na slijedeći način:

- a. izoliranjem dijelova pod naponom (izolacijski pokrovi na prekidačima i utičnicama, razvodnim kutijama, razdjelnicama električne energije i sl.)
- b. pregrađivanjem ili ugrađivanjem u kućišta
- c. postavljanjem izvan dohvata rukom.

Instalacija se izvodi kabelima položenim u kabelske rovove, na kabelske police ili u zaštitnim cijevima.

- *Zaštita od opasnih struja kratkog spoja*

Zaštita se izvodi automatskim i rastalnim osiguračima odgovarajuće karakteristike okidanja, dimenzioniranim prema strujnom opterećenju i presjeku kabela, odnosno vodiča. Za značajke zaštitne naprave od kratkog spoja bitno je sljedeće: prekidna moć ne smije biti manja od očekivane struje kratkog spoja na mjestu ugradnje, uz iznimku, da je manja prekidna moć dopuštena, ako je na opskrbenoj strani ugrađena zaštitna naprava s potrebnom prekidnom moći te da se značajke naprava moraju uskladiti tako, da propuštena energija kroz obje naprave ne prelazi vrijednost koju bi mogla bez oštećenja podnijeti naprava na strani tereta i vodiči štice tim napravama te da se sve struje nastale od kratkog spoja u bilo kojoj točki strujnog kruga moraju prekinuti u vremenu, koje ne prelazi vrijeme potrebno da vodiči dosegnu dopuštenu graničnu temperaturu. Nazivna struja zaštitne naprave od kratkog spoja ne smije biti veća od trajno podnosive struje kratkog spoja.

- *Zaštita od mehaničkih oštećenja kabela*

Zaštita će biti izvedena polaganjem vodova van dohvata ruke polaganjem kabela i vodiča u odgovarajuće kabelske police i zaštitne PVC i/ili čelične cijevi, odnosno podzemno polaganjem kabela u kabelske rovove.

- *Zaštita od vode i prašine*

Zaštita je izvedena pravilnim izborom opreme i odgovarajućim stupnjem mehaničke zaštite, sukladno uvjetima rada i mikro klimi.

- *Zaštita od nestručnog rukovanja*

Zaštita je izvedena pravilnim instaliranjem opreme, postavljanjem tablica s upozorenjem o stanju uključenih trošila, zabranama korištenja nekvalificiranim radnicima, posjedovanjem izvedbene dokumentacije, normativnim aktima i dopuštenja osobama koje smiju rukovati opremom i otklanjanjem kvarova.

- *Izjednačenje potencijala, uzemljenje metalnih masa i zaštita od prenapona*

Izjednačenje potencijala će se provesti u cijeloj građevini povezivanjem metalnih masa na temeljni uzemljivač građevine. Sukladno tome je predviđen dovoljan broj izvoda iz uzemljivača građevine.

U svim sanitarnim prostorima predviđena je ugradnja kutija za izjednačenje potencijala na koju se spajaju sve metalne mase (metalne cijevi vodovoda, grijanja, kanalizacije, ventilacijski kanali, kabelske police i sl.). Zaštitna sabirnica glavnih razdjelnika biti će povezana s uzemljivačem građevine.

Zaštita električne instalacije od prenapona će se izvesti na razini cijele građevine odgovarajućim odvodnicima prenapona i to selektivno na glavnom razdjelniku objekta i podrazdjelnicima. Odvodnici prenapona će biti postavljeni u razdjelnicima između faznih i nul vodiča te zaštitne sabirnice.

- *Zaštita od udara munje*

Sustav zaštite od udara munje biti će izveden odgovarajućom instalacijom zaštite od munje klasičnog tipa, tzv. Faradayev kavez, načinjenom od metalnih FeZn vodova (temeljni uzemljivač je postojeći) te hvataljkama i odvodima od Al vodiča, pravilno postavljenih na i oko štíčene građevine, te dobro uzemljenih, tako da unutar kaveza nema električnog polja.

- *Zaštita od nedovoljnog intenziteta rasvjete*

Zaštita je izvedena pravilnim izborom i rasporedom rasvjetnih tijela, a jakost rasvjete je sukladno sa normama (*HRN EN 12464-1*), radnim uvjetima i estetskim potrebama prostora i to:

• hodnici, vjetrobrani i sl.	200 lx	4.000 K
• ostave, spremišta i sl.	100-150 lx	4.000 K
• sanitarni prostori	150-200 lx	4.000 K
• garderobe	200 lx	4.000 K
• uredski prostori, učionice i sl.	500 lx	4.000 K
• tehničke prostorije, strojarnice	200 lx	4.000 K
• sportska dvorana	300 lx	4.000 K

- *Tehničke zaštitne mjere razdvajanjem strujnog kruga*

Na mjestu ugradnje električne opreme je omogućeno razdvajanje strujnog kruga pomoću glavnog prekidača, sklopke ili osigurača postavljenim u pripadnom razvodnom ormaru.

- *Isključenje u nuždi napajanja električnom energijom građevine*

Za isključenje električne energije u nuždi, koristiti će se postojeća požarna tipkala u zaštitnom kućištu.

- *Tehničke zaštitne mjere kod izrade, ugradnje i održavanja razdjelnika*

Razdjelnici i uklopni uređaji moraju biti od materijala koji može da izdrži očekivana mehanička opterećenja, utjecaj prašine, vlage i topline, kao i kemijske utjecaje.

Razdjelnici i uklopni uređaji moraju biti zaštićeni od slučajnog napona dodira odgovarajućim okvirom, poklopcima ili drugim sredstvima. Svi dijelovi razdjelnih ploča i uklopnih uređaja koji su normalno pod naponom moraju biti zaštićeni od previsokog napona dodira.

Osigurati propisni prostor za rukovanje ispred razdjelnika od najmanje 80 cm. Razdjelnici bez obzira na veličinu se ne smiju postavljati na strop.

- *Sheme, oznake i boje vodiča*

Svako uklopno i razvodno postrojenje (razdjelnik) mora imati jednopolnu shemu sukladnu stvarnim stanjem i sadržavati potrebne podatke, a najmanje slijedeće:

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

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

Svi kabele pod zemljom moraju biti označeni odgovarajućim olovnim pločicama ili pločicama sličnog trajnog materijala na mjestima gdje izlaze/ulaze iz objekta, kabelskih kanala, rova i sl. Vodič svijetloplave boje smije biti upotrijebljen samo kao nulti vodič, a vodič zeleno-žute boje samo kao zaštitni vodič.

U razdjelniku se moraju posebno označiti i vidno odijeliti sekcije različitih napona. Na vratima razdjelnika obavezno postaviti oznake opasnosti od udara struje i oznake sustava zaštite od indirektnog dodira.

- *Tehničke zaštitne mjere za osiguranje pristupačnosti građevine osobama s invaliditetom i drugim osobama smanjene pokretljivosti*

U prostorijama gdje borave osobe smanjene pokretljivosti izvesti univerzalnu elektroinstalaciju na slijedeći način:

- prekidač za rasvjetu postaviti na visini 90-120 cm od poda
- ostale utičnice postavljene u rasponu visina 90 do 120 cm od poda,
- potezni alarm (SOS) i potezni prekidač čija vrpca mora dosezati do visine 60 cm od poda,
- svu opremu električnih instalacija izvesti u kontrastu s podlogom zida.

- *Kontrola i ispitivanje instalacije*

Nakon završetka izgradnje obavezno izvršiti sanaciju terena i kontrolu izvedenih radova te otkloniti uočene nedostatke. Nakon završetka radova, kompletnu električnu instalaciju treba pregledati, ispitati ispravnost zaštite od indirektnog dodira, kao i izmjeriti otpor izolacije pojedinih strujnih krugova, izmjeriti neprekinutost zaštitnog vodiča odnosno glavnog i dodatnog vodiča za izjednačenje potencijala i galvansko povezivanje metalnih masa, izvršiti mjerenje otpora uzemljenja, te o svim potrebnim ispitivanjima izdati pravovaljane izvještaje o sukladnosti i odgovarajuće ispitne protokole.

Za sav ugrađeni elektro instalacijski materijal potrebno je imati odgovarajuće izvještaje o sukladnosti, odnosno potvrde za deklariranu razinu kvalitete, izdane od za to ovlaštene ustanove.

Nakon izvedbe radova potrebno je predati Investitoru tri primjerka dokumentacije izvedenog stanja instalacija s ucrtanim svim promjenama u odnosu na projektiranu dokumentaciju.

Nakon uspješno obavljenog tehničkog pregleda objekta, korisnik je dužan u skladu s tehničkim propisima periodički vršiti kontrolu kvalitete izvedenih električnih instalacija. Ispitivanje može vršiti samo kvalificirana osoba s potrebnim atestiranim instrumentima. O rezultatima mjerenja treba izdati Uvjerenje koje treba trajno čuvati.

- *Uporaba instalacije*

Za pravilno korištenje električne instalacije potrebno je odrediti odgovarajuće stručne osobe, koje će se brinuti o njihovom pravilnom održavanju i eksploataciji. Pregledi, kontrole, ispitivanja i mjerenja, kao vid osiguranja stalne kvalitete, a time i preventivne zaštite, obuhvaćeno je u posebnom opisu (Program kontrole i osiguranja kvalitete).

- *Opis opasnosti koje proizlaze iz specifičnosti procesa rada*

Oprema i radovi na električnoj instalaciji se moraju obavljati u beznaponskom stanju odvajanjem u razdjelnicima.

Prilikom gradnje i održavanja treba primijeniti pravila zaštite na radu, a izvršavanje povjeriti osposobljenim djelatnicima u skladu s pravilima struke.

Sredstva i osobna zaštitna sredstva moraju biti u potpunosti ispravna i izrađena sukladno pravilima zaštite na radu.

- *Prikaz projektom danih tehničkih rješenja kojima se osiguravaju uvjeti za siguran rad*

Izvedba električnih instalacija je predviđena uz primjenu slijedećih tehničkih mjera zaštite:

- a. od slučajnog dodira dijelova pod naponom, ugradnjom opreme u zatvorena kućišta i polaganjem kabela pod zemlju,
- b. od previsokog dodirnog napona primjenom zaštitne strujne sklopke,
- c. od atmosferskog pražnjenja primjenom sustava zaštite od djelovanja munje,
- d. od statičkog elektriciteta međusobnim povezivanjem i uzemljenjem svih metalnih dijelova.

1.9. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

1. Opći dio
Prema članku 28 Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10), ovdje će se navesti propisi, odnosno priznata pravila tehničke prakse za primjenu zaštite od požara građevine, kako u tijeku izgradnje građevine tako i u tijeku korištenja, a u skladu s Elaboratom zaštite od požara. Prikazana tehnička rješenja za primjenu zaštite od požara ne odnose se na elektroenergetska postrojenja i uređaje za koje je potrebna "Ex" izvedba.
2. Zakoni, propisi i pravilnici
 - 2.1. *Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)*
 - 2.2. *Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)*
 - 2.3. *Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN 51/12)*
 - 2.4. *Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)*
 - 2.5. *Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, NN 33/10)*
 - 2.6. *Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)*
 - 2.7. *Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN 35/94, 110/05, 28/10)*
 - 2.8. *Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)*
 - 2.9. *Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95)*
 - 2.10. *Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)*
 - 2.11. *Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN 35/94, 110/05, 28/10)*
 - 2.12. *Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list 62/73)*
 - 2.13. *Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99)*
 - 2.14. *Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (EMC) (NN 23/11)*
 - 2.15. *Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)*
 - 2.16. *Tehnički propisi za specijalnu zaštitu elektroenergetskih postrojenja od požara (Sl. list br. 50/77)*
 - 2.17. *Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07)*
 - 2.18. *Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, NN 55/94, NN 142/03)*
 - 2.19. *Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN_93/08)*
 - 2.20. *Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)*
 - 2.21. *Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN br. 044/12)*
 - 2.22. *Norma za projektiranje sustava za dojavu požara (HRN DIN VDE 0833 dio 1 i 2)*
 - 2.23. *Ispitivanje materijala i konstrukcija – definicije i pojmovi (HRN.U.J1.010)*
 - 2.24. *Požarno opterećenje (HRN.U.J.030)*
 - 2.25. *NFPA - CODE 70 - nacionalni elektro pravilnik*
NFPA - CODE 72-2007 - vatrodojavni sustavi
NFPA - CODE 101 - pravilnik o sigurnosti
HRN EN 54-1 :Sustavi za otkrivanje i dojavu požara 1.dio - Uvod
HRN EN 54-2 :Sustavi za otkrivanje i dojavu požara 2.dio – Kontrolna i pokazna oprema
HRN EN 54-3:Sustavi za otkrivanje i dojavu požara 3.dio – Naprave za uzbunjivanje
HRN EN54-4: Sustavi za otkrivanje i dojavu požara 4.dio – Oprema za napajanje energijom
HRN EN 54-5: Sustavi za otkrivanje i dojavu požara 5.dio – Detektori topline
HRN EN 54-7: Sustavi za otkrivanje i dojavu požara 7.dio – Detektori dima
HRN EN 54-11: Sustavi za otkrivanje i dojavu požara 11.dio – Ručni javljači
3. Primjena zaštite od požara

3.1. Mjere zaštite od požara – primjena

Mjere zaštite od požara treba primijeniti prilikom:

- organizacije gradilišta,
- uskladištenja materijala i opreme,
- transporta materijala i opreme,
- montaže i ugradnje materijala i opreme i
- u toku korištenja građevine, odnosno dijela građevine.

Sve gore navedene mjere zaštite od požara moraju se primjenjivati u skladu sa zakonima, propisima i pravilnicima navedenim u točki 2.

Ako postoje posebni uvjeti građenja glede zaštite od požara potrebno ih je primjenjivati u skladu s navedenim zakonom, propisom i pravilnikom u točki 2.

3.2. Mjere zaštite od požara – način zaštite

Protupožarne mjere za primjenu zaštite od požara mogu se ostvariti tako da se:

- a. zabrani prilaženje vatrom upaljivim materijalima i opremi,
- b. zabrani pristup nepoznatim osobama
- c. vidljivo označe lako zapaljivi materijali,
- d. prilikom organizacije gradilišta predvidjeti aparat za gašenje požara
- e. oprema i materijal ugrađuje na protupožarno siguran način
- f. izabere oprema i materijal takve otpornosti prema požaru kakvu diktira protupožarna zona u kojoj su oprema i materijal ugrađeni,
- g. u građevini ili dijelu građevine postavi uputstvo za postupak u slučaju požara

Prethodno navedene mjere primjenjuju se tijekom izgradnje građevine ili za slučaj požara na građevini. Tijekom normalnog korištenja građevine potrebno je, prema požarnoj zoni provoditi posebne mjere zaštite od požara.

Ukoliko za građevinu ili dio građevine u toku normalne eksploatacije ne postoji opasnost od požara (građevina ili dio građevine je izvan kategorije protupožarne zone) tada nije potrebno provoditi posebne mjere zaštite od požara.

Sva oprema i materijali moraju imati ateste o mehaničkoj čvrstoći i otpornosti na visoke i niske temperature koji su u skladu sa mjestom ugradnje (mjestom u protupožarnoj zoni).

Uz pretpostavku da su ostvarene građevinske požarno preventivne mjere, kao i mjere za efikasno gašenje požara, u ovom prikazu navedena su samo tehnička rješenja koja će smanjiti opasnost nastanka požara uslijed kvara na električnim instalacijama.

4. Tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite od požara glede električne instalacije

- Pravilnim dimenzioniranjem vodiča i kabela obzirom na strujno opterećenje, struju kratkog spoja, pad napona i uvjete polaganja, te pravilnim izborom zaštitnih elemenata ostvarena je zaštita od prevelikih termičkim opterećenja, a time i smanjena opasnost od nastanka požara.
- Zaštita od proširenja požara uslijed električne struje kao i kod gašenja požara, riješena je isključivanjem napajanja instalacija objekata glavnim prekidačem ili glavnim osiguračima.
- Svi vodovi se štite od kratkog spoja automatskim osiguračima koji isključuju praktički trenutno.

- Razdjelnici su izrađeni od lima ili PVC mase koja ne podržava gorenje pa se eventualni požar u njima neće proširiti na okolinu. Spajanje kabela vršiti će se u razdjelnicima i vodonepropusnim razvodnim kutijama s kabelskim uvodnicama koje trajno brtve elastičnim kitom.
- U objektu je predviđena i sigurnosna rasvjeta u dijelu objekta na 2.katu koji se uređuje. Antipanik rasvjeta duž evakuacijskih puteva i hodnicima s minimalnim osvjetljenjem od 1 lx na centralnim osima u širini 1m, te autonomije 90 minuta po isključenju (spojena u pripremnom spoju). Sigurnosna rasvjeta predviđena je i u prostorima gdje boravi više ljudi min. 1 lx i autonomije 90 minuta. Nad izlaznim vratima predviđene su antipanik armature s piktogramom izlaz, spojene u trajnom spoju.
- Zaštita od požara uslijed statičkog elektriciteta provedena je uzemljenjem svih metalnih masa. Izjednačenje potencijala provodi se u cijeloj građevini povezivanjem metalnih masa na uzemljivač građevine. U svim sanitarnim prostorima predviđena je ugradnja kutija za izjednačenje potencijala na koje se spajaju sve metalne mase (metalne cijevi vodovoda, grijanja, kanalizacije i sl.). Zaštitna sabirnica glavnih razdjelnika biti će povezana s uzemljivačem građevine.
- Zaštita od požara na elektro uređajima riješena je pravilnim izborom izolacije. Ista je iz materijala koji ne podržavaju gorenje.
- Zaštita od požara uslijed udara munje, postići će se pravilnom izvedbom instalacije za zaštitu od munje i pravilnim izborom opreme.
- Sva spajanja moraju biti izvedena kvalitetno i propisnim priborom, u odgovarajućim instalacijskim kutijama, da se kontaktna mjesta ne bi zagrijala.
- Svi prodori kroz zidove i stropove za prolaz kabela na granici požarnih sektora moraju se brtviti vatrootpornim sredstvom (protupožarna žbuka, pregradni paneli i protupožarni premaz) prema normi HRN DIN 4102 dio 9. F/T 90 minuta. Za brtvljenje prodora električnih instalacija koristiti isključivo atestirane materijale. U tlocrtima instalacija, ucrtane su granice između požarnih sektora, te su na taj način određena i mjesta brtvljenja.
- Ugrađivati samo materijal koji je atestiran i ima pojedinačne ili tipske ateste o kontroli kvalitete
- U instalaciji nema gorivih materijala.
- Nakon završetka radova, treba kompletnu instalaciju pregledati, provjeriti efikasnost zaštite, kao i izmjeriti otpor izolacije u pojedinim strujnim krugovima, izmjeriti otpore kod povezivanja metalnih masa i izjednačenja potencijala, te o svim potrebnim ispitivanjima izdati pravovaljane ateste i protokole.
- Svi radovi obavezno se izvode u beznaponskom stanju, tako da ne postoji opasnost od kratkog spoja, iskrenja, preopterećenja, pojave električnog luka ili pogonskog prenapona, odnosno pojava, koje su mogući uzroci izazivanja požara.
- Sigurnosti radi potrebno je prilikom izvođenja radova osigurati barem jedan prijenosni aparat za gašenje požara kao što su npr. S-6 ili S-9 da bi se mogao suzbiti eventualni požar kojemu uzrok ne mora biti električna energija, a do kojeg može doći kod nekih potrebnih radnji prilikom izgradnje dotičnog objekta.
- Svi aparati moraju biti za gašenje električnih uređaja pod naponom, što na njima mora biti označeno. Aparati trebaju biti redovito provjeravani kako bi uvijek bili ispravni i pripremljeni za upotrebu.

1.10. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE ZA ELEKTROINSTALACIJE

Tijekom izgradnje građevine (nabava opreme, izgradnja, puštanje u rad) vrše se kontrole, ispitivanja i mjerenja kako bi se dokazala kakvoća ugrađenih elemenata, odnosno izvedenih radova. Prilikom izrade opreme moraju se poštivati svi zahtjevi definirani ovim projektom.

1.1.1 Opći dio

Projektirana oprema električnih instalacija, tijekom izgradnje i korištenja mora biti:

- pouzdana u cjelini, kao i u svakom svom dijelu ili elementu
- mehanički otporna i stabilna
- sigurna u slučaju požara
- neopasna za zdravlje ljudi u svezi zagađivanja vode i tla
- sigurna za korištenje u svezi smanjenja mogućnosti povreda od udara električne struje
- neopasna u svezi proizvodnje prevelike buke i vibracija
- toplinski zaštićena od prevelikog zagrijavanja odnosno gubitka topline
- zaštićena od štetnog djelovanja korozije.

Zbog osiguranja navedenih tehničkih svojstava bitnih za građevinu potrebno je tijekom nabave opreme, ugradnje te kod puštanja u pogon vršiti preglede, ispitivanja i mjerenja kako bi se dokazala i održala kakvoća ugrađenih elemenata, odnosno izvedenih radova.

1.1.2 Nabava i preuzimanje opreme

Prilikom isporuke nove opreme i materijala proizvođač, odnosno izvođač, dužni su dostaviti potvrde o kakvoći isporučene opreme, kojima se dokazuje da je oprema izrađena i ispitana sukladno važećim tehničkim propisima i normama države Hrvatske odnosno drugim svjetski priznatim normama (IEC, DIN, VDE, EN).

Sva oprema specificirana ovim projektom mora imati potvrde o kvaliteti u skladu s važećim propisima i normama.

NISKONAPONSKE INSTALACIJE

HRN EN 81346-1:20XX – Industrijski sustavi, instalacije i oprema te industrijski proizvodi – Strukturna načela i upućivanje na oznake – – 1. dio: Osnovna pravila

HRN EN 60439-1:2005 - Niskonaponski sklopni blokovi -- 1. dio: Tipski ispitani i djelomično tipski ispitani sklopni blokovi

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

HRN HD 384.4.482 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 4. dio: Sigurnosna zaštita

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

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

HRN EN 50173-3: 2008 – Informacijska tehnika – Generički sustavi kabliranja – – 3. dio: Industrijske zgrade

KABELI

HRN HD 361 S3:2001 – Način označivanja kabela

HRN HD 603 S1:2001+A2:2007+A3:2008 Poglavlja 3G-2 i 5G-2 - Distribucijski kabeli nazivnog napona 0,6/1 kV

HRN HD 605 S1:2001 +A2:2007 +A3:2007 +A4:2008 - Električni kabeli - dodatne ispitne metode

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

HRN HD 620 S2:2010 - Distribucijski kabeli nazivnog napona 3,6/6 do 20,8/36 kV

HRN EN 60228:2007– Vodiči izoliranih kabela

HRN EN 60332-1-2:2007 – Ispitivanje električnih i svjetlovodnih kabela pod djelovanjem vatre – Dio 1-2: Ispitivanje na okomito širenje plamena za jednožilne izolirane vodove i kabele

1.1.3 Kontrola kvalitete na mjestu ugradnje opreme

Građevinu treba izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji materijala, uputama proizvođača, ovim uvjetima, te važećim tehničkim propisima i normama navedenim u ovom projektu.

Nadzor nad montažom opreme i montažnim radovima provodi nadzorni inženjer imenovan od strane investitora.

Prije početka radova, izvođač je dužan detaljno se upoznati s projektom i sve eventualne primjedbe na vrijeme dostaviti investitoru odnosno nadzornom inženjeru.

Tijekom građenja, izvođač i nadzorni inženjer su dužni provoditi stalnu kontrolu nad ugrađenom opremom i materijalima te obavljenim radovima.

Ukoliko se tijekom građenja pojavi opravdana potreba za određenim odstupanjima ili manjim izmjenama projekta, izvođač je dužan za to prethodno pribaviti suglasnost nadzornog inženjera. Ovaj će prema potrebi upoznati projektanta s predloženim izmjenama i tražiti njegovu suglasnost.

Tijekom izvođenja radova izvođač je dužan sva nastala odstupanja od rješenja predviđenih projektom unijeti u projekt, a po završetku radova mora investitoru predati dokumentaciju izvedenog stanja.

Za cijelo vrijeme trajanja radova izvođač mora voditi građevinski dnevnik sa svim podacima koji takav dokument zahtjeva, a svi zahtjevi i priopćenja kako od strane nadzornog inženjera tako i od strane izvođača, moraju biti upisani u dnevnik.

Kontrolama na mjestu ugradnje opreme obuhvaćeno je sljedeće:

- kontrola izvršenih građevinsko-obrtničkih radova prije početka elektromontažnih radova
- provjera dokumentacije o provedenoj kontroli kvalitete u procesu proizvodnje
- provjera kompletnosti opreme prema projektu i specifikacijama
- provjera pripreme mjesta i pripremnih radova za ugradnju opreme
- provjera opreme i materijala neposredno prije ugradnje
- kontrola i osiguranje kvalitete montažnih radova
- provjera stanja opreme po završetku montažnih radova

Provjera stanja opreme po završetku montažnih radova provodi se završnim ispitivanjima koja obuhvaćaju vizualni pregled, provjeru ispravnosti rada i sigurnosti te funkcionalna ispitivanja u skladu s internim, nacionalnim i međunarodnim Zakonima i propisima.

Po završenim ispitivanjima dokazuje se kvaliteta i ispravnost rada postrojenja i opreme te kablskih veza.

1.1.4 Kvaliteta izvedenih radova

Ispitivanje kompletne elektroinstalacije jake i slabe struje, izrada protokola i zapisnika o ispitivanju i pregledu te predaja investitoru sve potrebne dokumentacije.

1.1.5 Provjera pregledom

- Zaštita od električnog udara
- Zaštita od širenja vatre i od toplinskih utjecaja prema trajno dopuštenim vrijednostima struje i dopuštenom padu napona (ako nije izvršena revizija projekta)
- Izbor i podešenje zaštitnih uređaja i uređaja za nadzor (osigurači, bimetalni releji)
- Ispravnost postavljanja odgovarajućih sklopkih uređaja u pogledu rastavnog razmaka
- Izbor opreme i zaštitnih mjera prema vanjskim utjecajima
- Raspoznavanje neutralnog i zaštitnog vodiča
- Postojanje shema, natpisnih pločica i natpisa sa upozorenjima
- Raspoznavanje strujnih krugova, sklopki, stezaljki i druge opreme (oznake, natpisi)
- Spajanje vodiča
- Pristupačnost i raspoloživost prostora za rad i održavanje

1.1.6 Ispitivanja

- Neprekidnost zaštitnog vodiča te glavnog i dodatnog vodiča za izjednačenje potencijala
- Izolacijski otpor vodova i instalacije
- Provjera povezivanja metalnih masa i izjednačenje potencijala
- Mjerenje otpora uzemljenja zaštitnog i radnog uzemljenja
- Ispitivanje i provjera zaštite od električnog udara
- Funkcionalno ispitivanje instalacije, s opisom ispitivanja
- Provođenje ostalih ispitivanja u ovisnosti o uvjetima.

1.1.7 Stavljanje građevina pod napon

Nakon završene montaže, ispitivanja i mjerenja može se pristupiti puštanju objekata u pogon, tj. mogu se poduzeti slijedeće radnje:

- Stavljanje kompletnog postrojenja pod napon u praznom hodu u trajanju 48 sati.

Prvo puštanje pod napon i sva ispitivanja će biti inicirana od strane nadzornog inženjera, a izvršavat će se zajednički s kupcem, isporučiteljima i nadzornim inženjerom.

Ove radnje su predmet standardnih kupčevih procedura, a sva funkcionalna sklapanja će biti izvedena od strane kupca u skladu s detaljnim programom koji će kupac pripremiti i koji će biti unaprijed dogovoren sa svim učesnicima.

Tijekom ispitivanja i prvog puštanja pod napon odgovornost za ispravno funkcioniranje ostaje na isporučitelju za njegov dio montiranog postrojenja.

Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja odnosno stavljanja u pogon instalacije, naručitelj je obavezan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu njihove tehničke ispravnosti.

Sve potrebne garantne listove, ateste i certifikate ugrađenog materijala i opreme, zajedno sa svim potrebnim uputstvima za upotrebu i održavanje izvedene instalacije izvođač je obavezan dostaviti naručitelju prije izvršenja tehničkog pregleda. Garantni listovi, atesti, certifikati i uputstva trebaju biti na hrvatskom jeziku.

Poslije tehničkog pregleda izvršiti će se primopredaja izvedenih radova izvođača i naručitelja i to u najkraćem mogućem roku.

1.1.8 Održavanje

U ovom projektu je izvršena kontrola tehničkih svojstava odabrane opreme sukladno uvjetima na mjestu njene ugradnje i korištenja, dok je zadaća korisnika da za očuvanje bitnih tehničkih karakteristika opreme osigura adekvatne uvjete održavanja tijekom uporabe i korištenja opreme. U nakani zadržavanja postignute kakvoće, a s ciljem zadovoljenja sigurnosti i pouzdanosti pogona, Investitor je obavezan izraditi i provoditi program održavanja građevine tijekom njenog korištenja.

Prilikom izrade programa održavanja treba poštovati uputstva proizvođača opreme, te zahtjeve tehničkih propisa i normi, koji definiraju određene obveze Investitora u pogledu periodičnosti i opsega pregleda, servis, ispitivanja i mjerenja.

Proizvođači opreme uporabljivost svakog proizvoda dokazuju ispravama o sukladnosti proizvoda, ugradnji i održavanju.

Dakle, za svu ugrađenu glavnu električnu opremu treba se pridržavati uputa za ugradnju, rukovanje i održavanje koje je su izradili proizvođači pojedinih dijelova opreme, a koje su isporučene zajedno s opremom.

Praćenje stanja i ispravnosti opreme korisnik vrši povremeno (periodički), godišnjim pregledom ili odmah nakon uočavanja poremećaja u radu opreme.

Tijekom redovnog održavanja treba provesti kontrolu:

- a) pouzdanosti – jednom godišnje,
- b) mehaničke otpornosti – jednom u dvije godine,
- c) sigurnost u slučaju požara – dva puta u tijeku godine,
- d) antikorozivne zaštite – jednom godišnje

Najmanje jednom mjesečno treba izvršiti preventivni i servisni pregled postrojenja i poduzeti mjere za otklanjanje uočenih grešaka i nedostataka.

Najmanje dva puta godišnje treba izvršiti funkcionalno ispitivanje cijelog postrojenja te izvršiti popravak ili zamjenu neispravnih dijelova ili uređaja.

Smjernice i osnove za planiranje kao i radovi i rokovi uz redovno održavanje elektroenergetskih postrojenja definirani su Pravilnikom o održavanju elektroenergetskih postrojenja.

Proizvođači opreme u svojim uputama za ugradnju, rukovanje i održavanje isporučene opreme definiraju sljedeće razine održavanja opreme:

A) Vizualni pregled

To je povremeni pregled stanja opreme koja je pod naponom, bez dodirivanja aparata. Pri tome pažnju treba usmjeriti na stanje glavnih strujnih krugova i zaštitnih kućišta opreme.

Uočene promjene odnosno nedostatke bitne za rad aparata, uređaja i druge opreme potrebno je otkloniti prvom prilikom, pri prvom prekidu pogona, a manje bitne promjene odnosno nedostatke otkloniti za vrijeme redovne revizije ili godišnjeg pregleda opreme.

B) Periodičko održavanje

Periodičko održavanje se pri normalnoj eksploataciji provodi u vremenskim razdobljima (intervalima) čija je duljina definirana od strane proizvođača sukladno uvjetima uporabe opreme. Pri tome se vrše određeni zahvati na opremi koja nije pod naponom, npr. zamjenjuju se istrošeni dijelovi opreme.

Razlikuju se dvije vrste periodičkih pregleda: revizija i remont. Revizija je rad na otklanjanju nedostataka na opremi utvrđenih pregledom, kao i redovan rad koji se obavlja u skladu s uputama proizvođača.

Remont je rad na opremi koji ima za cilj da se opsežnijim popravcima i zamjenama dotrajalih dijelova ista održi što je moguće dulje u ispravnom stanju. I remont, kao i revizije opreme se smiju vršiti samo u beznaponskom stanju opreme.

C) Generalni pregled

To je opsežni pregled stanja opreme koji se vrši pri kraju životnog vijeka opreme, kad se bitni dijelovi opreme zamjenjuju novima, kao i u slučaju krajnje istrošenosti opreme ili nedostatka rezervnih dijelova za održavanje kad je opremu potrebno zamijeniti novom.

Izvođač radova ne odgovara za kvarove nastale nasilnim oštećenjem ili nestručnim korištenjem izvedene opreme i instalacije.

1.1.9 Instalacija sustava za zaštitu od munje i zaštitnog uzemljenja

Kompletan sustav zaštite od munje projektiran je prema važećim normama HRN IEC 62305-1, HRN IEC 62305-2, HRN IEC 62305-3, HRN IEC 62305-4 i HRN IEC 62305-5 te u skladu s odredbama Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10).

Predviđa se sveobuhvatna koncepcija zaštite od prenapona, prema HRN 62305, koja u obzir uzima kako sve ugrožene električne i elektronske dijelove građevina tako i izjednačenje potencijala.

Tijekom građenja potrebno je dokumentirati nalaze svih provedenih provjera i ispitivanja dijelova sustava kroz odgovarajuće zapisnike, odnosno upisom u građevinski dnevnik.

Ispitivanja sustava zaštite od munje tijekom gradnje uključuju:

- provjeru isprava o sukladnosti za hvataljke, odvode i uzemljivače, spojne elemente, potpornje, kućišta, odvodnike prenapona i svu ostalu opremu koja se ugrađuje u sustav
- provjeru da li su svi dijelovi sustava ugrađeni u skladu s elektrotehničkim projektom
- dokumentiranje nalaza svih provedenih provjera i ispitivanja dijelova sustava tijekom građenja upisom u građevinski dnevnik.

Po završetku gradnje potrebno je napraviti:

- vizualni pregled sustava zaštite od munje
- ispitivanje i mjerenje otpora uzemljenja sa svakog mjernog mjesta
- provjeru neprekinutosti odvoda s krova do mjernog mjesta.

Rezultate završnog ispitivanja sustava kojim se utvrđuje ispunjava li sustav u cjelini zahtjeve određene projektom, odnosno važećim normama, prilažu se dokumentaciji za tehnički pregled građevine, zajedno sa zapisnicima o ispitivanjima koja su obavljena tijekom gradnje građevine.

Primopredaja sustava zaštite od munje korisniku provodi se nakon provedenog tehničkog pregleda.

Sustav se može početi koristiti nakon što je za građevinu ishođena uporabna dozvola.

Smatra se da sustav ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv ako su proizvodi ugrađeni u sustav na propisani način i imaju odgovarajuću ispravu o sukladnosti, ako su uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva sustava, bile sukladne zahtjevima iz projekta, te ako su rezultati pregleda i ispitivanja dijelova sustava tijekom izvođenja i cjelokupnog sustava nakon završetka radova sukladni propisanim vrijednostima. O svakom ovom segmentu moraju postojati propisani zapisi i dokumentacija.

Održavanje sustava mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju sva njegova tehnička svojstva te da su ispunjeni svi zahtjevi određeni projektom, kao i važećim normama i propisima.

Održavanje sustava podrazumijeva:

- Redovite preglede sustava kojima se utvrđuje da li su svi dijelovi sustava u ispravnom stanju.
Razdoblje između pregleda ne smije biti duže od dvije godine za sustave s razinom zaštite III.
- Mjerenja radi utvrđivanja da li sustav u cjelini ispunjava zahtjeve određene projektom.
Razdoblje između ispitivanja i mjerenja ne smije biti duže od šest godina za sustave s razinom zaštite III.
- Redovne preglede kritičnih dijelova sustava
Razdoblje između ispitivanja dijelova sustava koji su izloženi jakim mehaničkim naprezanjima i hrđanju, spojevi npr. na sabirnicama za izjednačenje potencijala, spojevi s cjevovodima i sl. ne smije biti duže od tri godine za sustave s razinom zaštite III.
- Izvanredne preglede sustava
Izvanredni pregled sustava provodi se nakon svake promjene na sustavu, nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva sustava ili izaziva sumnju u njegovu uporabljivost te po zahtjevu iz inspekcijskog nadzora.

Rezultati pregleda i utvrđenog stanja dijelova sustava upisuju se u zapisnik na način definiran Tehničkim propisom za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08).

Ukoliko se tijekom izgradnje ili održavanja sustava ukaže potreba za zamjenom dijelova sustava, ista se mora provesti na način da se tim radovima ne utječe na zatečena tehnička svojstva građevine koja nisu u vezi sa zaštitom od djelovanja munje. Proizvodi kojima se zamjenjuju pojedini dijelovi postojećeg sustava moraju ispunjavati sve zahtjeve Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08). Zamjena sastavnica postojećeg sustava te njihova ugradnja mora biti takva da sustav nakon ugradnje ispunjava sve zahtjeve iz projekta građevine, odnosno važećih propisa.

Dokumentaciju o pregledima te eventualnoj ugradnji dijelova sustava, kao i svu drugu dokumentaciju o održavanju sustava dužan je trajno čuvati vlasnik građevine.

1.1.10 Sanacija okoliša gradilišta

Nakon izgradnje te otklanjanja eventualnih nedostataka potrebno je urediti okoliš gradilišta na slijedeći način:

- prostor koji služi kao skladište dijelova konstrukcije i cementa vratiti u prvobitno stanje odvozom suvišnog otpadnog materijala (beton, pijesak, daske i slično) i njegovim odlaganjem kod osoba ovlaštenih za obavljanje djelatnosti gospodarenja građevnim otpadom,
- na isti način potrebno je prostor koji služi kao skladište otpadnog elektromaterijala (vodiči, kabele, cijevi i slično) također vratiti u prvobitno stanje odvozom suvišnog otpadnog materijala i njegovim odlaganjem kod osoba ovlaštenih za obavljanje djelatnosti gospodarenja građevnim otpadom,
- s prostora koji je služio kao skladište alata i mehanizacije ukloniti isti, a prostor dovesti u stanje prije formiranja gradilišta,
- sav suvišan materijal od iskopa, a koji nije vraćen prilikom nasipavanja temelja i rovova, potrebno je ukloniti na odgovarajuće, za to pripremljene, lokacije za gospodarenje građevnim otpadom,
- sve privremene građevine koje su izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i slično, treba ukloniti s čitavog zemljišta na području gradilišta kao i na samom prilazu gradilištu,
- sve vanjske površine na kojima se izvodi polaganje kabela, odnosno vrši se iskop i zatrpavanje kablinskih rovova, moraju se vratiti u prethodno stanje, kod osoba ovlaštenih za obavljanje djelatnosti gospodarenja građevnim otpadom,
- korišteno zemljište potrebno je dovesti u stanje kakvo je bilo prije izdavanja uporabne dozvole.
- Sav građevinski otpad (deponira se na za to predviđeno mjesto na gradilištu, te se po završetku radova na izvođenju instalacija odvozi do odgovarajuće građevine za gospodarenje otpadom.

Projekt uređenja okoliša potrebno je dopuniti i uskladiti sa konkretnim stanjem i uvjetima koji se pojave, prilikom izgradnje, na određenoj građevini i lokaciji.

Ostaci lako zapaljivih tekućina koje su korištene na gradilištu (benzin, nafta, benzol i sl.) ne smiju se tijekom radova i nakon rasformiranja gradilišta izljevati u okoliš. Posebnim spremnicima mora ih se, uz primjenu preventivnih zaštitnih mjera određenih postojećim propisima, predati ovlaštenom sakupljaču. Otpadom nastalim prilikom obavljanja radova potrebno je postupati sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13), Pravilniku o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08) te Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05 i 39/09) te svim važećim provedbenim propisima donesenim temeljem Zakona.

Svi radovi unutar gradilišta ne smiju narušiti ekološku i biološku stabilnost i ravnotežu okoliša.

1.1.11 Projektirani vijek uporabe i održavanje opreme

Predmetni dijelovi postrojenja su projektirani tako da su primijenjenim tehničkim rješenjima osigurani dobri uvjeti za trajni rad i omogućena trajna kontrola, održavanje i zaštita postrojenja.

Procjenjuje se da je vijek trajanja opreme predviđene za ugradnju prema ovom projektu dulji od 20 godina, a isti se može pravilnom ugradnjom, korištenjem i održavanjem održati i 30 ili više godina, što potvrđuje i dosadašnja praksa u eksploataciji sličnih građevina i opreme.

1.1.12 Izvođenje radova

1. Sav materijal za izvedbu radova prema ovom ugovoru obavezan je dobaviti izvođač sve prema specifikaciji materijala danoj u projektnoj dokumentaciji, a u skladu s važećim zakonskim propisima.
2. Za sav ugrađeni materijal i opremu moraju se dostaviti odgovarajući atesti i certifikati kojima se dokazuje kvaliteta ugrađenog materijala i opreme.
3. Naručilatelj je obavezan osigurati stalni nadzor nad izvedbom ugovorenih radova.
4. Naručilatelj je obavezan prije početka radova dostaviti izvođaču imena osoba ovlaštenih za obavljanje nadzora nad izvedbom.
5. Izvođač je obavezan svog ovlaštenog predstavnika rukovoditelja radova imenovati prije početka radova i o tome pismeno izvijestiti naručilatelja.
6. Naručilatelj se obavezuje da će osobe ovlaštene za nadzor nad izvedbom radova, osim Zakonom predviđenih aktivnosti po potrebi, kao i na poziv izvođača radova obilaziti radilišta i s rukovoditeljem radova zajednički rješavati nastale probleme.
7. Sve probleme u pogledu ugovorenih radova naručilatelj će rješavati s izvođačem preko ovlaštenih osoba za vršenje nadzora.
8. Izvođač se obavezuje da će redovito upisivati u montažni dnevnik sve potrebne podatke koje je obavezan upisivati i da će osobi ovlaštenoj za vršenje nadzora omogućiti svakodnevni uvid u montažni dnevnik.
9. Izvođač je obavezan prilikom izvedbe obavljati zakonom propisana ispitivanja ugrađenog materijala i upisivati ih u dnevnik.
10. Osobe ovlaštene za vršenje nadzora obvezne su redovito potpisivati dnevnik o izvršenim radovima.
11. Obavijest o završetku radova izvođač je obavezan dostaviti pismeno naručilatelju.
12. Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja odnosno stavljanja u pogon instalacije, naručilatelj je obavezan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu njihove tehničke ispravnosti.
13. Sve potrebne garantne listove, ateste i certifikate ugrađenog materijala i opreme, zajedno sa svim potrebnim uputama za upotrebu i održavanje izvedene instalacije izvođač je obavezan dostaviti naručilatelju prije izvršenja tehničkog pregleda. Garantni listovi, atesti, certifikati i upute trebaju biti na hrvatskom jeziku.
14. Poslije tehničkog pregleda izvršiti će se primopredaja izvedenih radova izvođača i naručilatelja i to u najkraćem mogućem roku.

15. Primopredaja radova između izvođača i naručitelja obuhvaća utvrđivanje izvedenih radova te konačni obračun radova.
16. Za kvalitetu izvedenih radova izvođač jamči godinu dana od izvršenog tehničkog prijema, a za ugrađenu opremu prema garantnom listu proizvođača. Minimalni garantni rok iznosi za ugrađenu opremu 6 mjeseci od dana izvršenog tehničkog prijema.
17. U garantnom roku izvođač je obvezan o svom trošku otkloniti sve nedostatke izazvane nesolidnom izvedbom ili upotrebom nekvalitetnog materijala.
18. Izvođač radova ne odgovara za kvarove nastale nasilnim oštećenjem ili nestručnim korištenjem izvedene opreme i instalacije.
19. Električni uređaji moraju biti zaštićeni od vanjskih štetnih utjecaja, ali te dodatne mjere ne smiju štetiti odvođenju topline ili cjelovitosti stupnja zaštite koji osigurava kućište. Sve neupotrijebljene kablanske uvodnice treba zabrtviti odgovarajućim čepovima.

ZIV-TICA d.o.o.

Jaručica 11,
10020 Zagreb,

Datum: 10-2017

Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana
Poboljšanje energetske učinkovitosti

Tehnički opis

Projekt br: ZT-326-17-50

Broj: ZT-326-17-50-TO

List: 2-1

Investitor: Osnovna škola „Rovišće“
Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće

Građevina: Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana

Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1
k.č.br. 564/1, k.o. Rovišće

Predmet: Elektrotehnički projekt
Faza projekta: Glavni projekt
Mapa: 2 od 5

2 TEHNIČKI OPIS

Projektant: Ante Balajić dipl. ing. el.

**ANTE BALAJIĆ**
dipl.ing.el. 
E 2061 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

Zagreb, listopad 2017.

2.1 UVOD

Temeljni cilj ovog projekta je izrada projekta u svrhu energetske obnove sustava rasvjete u zgradi i sportskoj dvorani osnovne škole „Rovišće“ u Rovišću. Isto se planira provesti na način da se upotrijebe suvremene svjetiljke izrađene LED tehnologijom kojima bi se zamijenila sva neefikasna i dotrajala rasvjetna tijela. Osnovna polazna točka prilikom zamjene postojeće rasvjete osim energetske uštede je i zadovoljavanje svjetlotehničkih vrijednosti sukladno normi za unutarnju rasvjetu HRN EN 12464-1:2012 u ovisnosti o namjeni prostora.

Namjera ove energetske obnove postojeće unutarnje rasvjete zgrade osnovne škole i dvorane je uvođenje učinkovitijeg sustava rasvjete. Smanjenje troškova i veće uštede energije mogu se postići provođenjem mjera koje se odnose na učinkovitu rasvjetu. Primjeri su pokazali da se može uštedjeti između 30 i 50% električne energije, a ujedno i produžiti životni vijek do 15 puta ulaganjem u sustave energetske učinkovite rasvjete. Dok se utjecaj na okoliš za većinu proizvoda javlja tijekom faze korištenje resursa, proizvodnje, prijevoza i odlaganja, svjetiljke imaju najveći utjecaj na okoliš tijekom njihove faze korištenja – i do 90% ovisno o vrsti svjetiljke.

Stoga, prilikom zamjene ili ugradnje novih sustava odnosno svjetiljki valja uzeti u obzir energetske učinkovite vrste svjetiljki. Nabavu svjetiljki treba temeljiti na postizanju ergonomske, ekološke i ekonomske optimalnih uvjeta osvjetljenja radnog mjesta. Nova svjetiljka se može smatrati ekološkom i učinkovitom ukoliko postiže isti učinak uz manju potrošnju energije. Osim početnih troškova, potrošnja energije kao i vrijeme trajanja treba se uzeti u obzir prilikom ekonomske evaluacije.

Ovim projektom predviđa se zamjena postojećih svjetiljki, nadogradnja sustava upravljanja, dok će se kompletna infrastruktura; razvodni ormari i postojeći energetske kabeli namijenjeni napajanju svjetiljki, zadržati.

Kako je predmet zajedničkog projekta povećanje energetske svojstava zgrade, u sklopu obnove vanjske ovojnice zgrade potrebno je izvršiti zamjenu sustava zaštite od munje koji se sastoji od hvataljki i odvoda.

Projektom je potrebno prikazati i rješenje napajanja dizala električnom energijom, kao i nove električne instalacije rasvjete i priključnica prostora na 2.katu koji se oformljuju za potrebe škole.

2.2 POSTOJEĆE STANJE PREDMETNE UNUTARNJE RASVJETE

Predmetna građevina je postojeća i nalazi se na k.č.br. 564/1 k.o. Rovišće.

Podaci o postojećem sustavu rasvjete dobiveni su pregledom na samom objektu gdje su popisani svi tipovi svjetiljaka sa tipovima izvora svjetlosti i njihovim snagama, bez uvida u izvješće o energetskom pregledu škole i dvorane.

Predmetna rasvjeta obuhvaća sve unutarnje prostorije zgrade škole i dvorane (učionice, kabinete za nastavu, hodnike, kuhinju sa pripadajućim radnim prostorijama, blagovaonicu, kotlovnice, knjižnicu, sanitarne čvorove, uredske prostore, svlačionice i sve ostale pomoćne prostorije u samoj zgradi škole i dvorane).

Prema podacima prikupljenim na obilasku zgrade postojeći broj i vrsta rasvjetnih tijela prikazani su u tablicama 1. i 2.

Tablica 1. Pregled broja rasvjetnih tijela zgrade osnovne škole – postojeće stanje

TIP	BROJ SVJETILJKI	SNAGA (W)	INSTALIRANA SNAGA [kW]
Fluorescentna svjetiljka 1x18W	2	18	0,036
Fluorescentna svjetiljka 1x36W	35	36	1,26
Fluorescentna svjetiljka 2x18W	3	36	0,108
Fluorescentna svjetiljka 2x36W	119	72	8,568
Fluorescentna svjetiljka 3x36W	77	108	8,136
Fluorescentna svjetiljka 4x18W	48	72	3,456
Metalhalogena svjetiljka 400W	48	400	19,2
Žarna nit	47	100	4,7
UKUPNO	379		45,64

Prema instaliranoj snazi, dominantna je fluorescentna rasvjeta s elektromagnetskom prigušnicom (74,9%) i rasvjeta s žarnom niti s 12,4% instalirane snage u objektu škole, dok je metalhalogena rasvjeta zastupljena u sportskoj dvorani s 12,7% ukupne instalirane snage. Izvori svjetla su većinom relativno dobre učinkovitosti, između 60 i 80 lm/W za fluorescentne cijevi, ali elektromagnetske predspojne naprave dodatno opterećuju sustav jalovom energijom.

Većina svjetiljki izvedena je fluorescentnim cijevima s elektromagnetskom prigušnicom tip T8 instalirane snage 18 i 36 W. Sve svjetiljke su zatvorenog tipa, starosti cca 5 do 15 godina. Ovaj tip rasvjete se koristi u svim učionicama, uredskim prostorijama, hodnicima te pomoćnim prostorijama. Osim relativno slabe osvjetljenosti, učestala pojava kod ovog tipa rasvjete je treperenje izvora svjetlosti, nejednolikost boje rasvjete, te opterećenje sustava jalovom energijom.

Metalhalogeni izvori svjetlosti koriste se za rasvjetu sportske dvorane. Na ovaj izvor svjetlosti otpada malo više od 9% ukupne potrošnje električne energije za rasvjetu.

Žarulje s žarnom niti primarno se koriste za osvjetljavanje dijela sanitarnih čvorova.

Radom rasvjete se upravlja selektivno i lokalno, pomoću sklopki ugrađenih pokraj ulaza u predmetni prostor.

Ukupna potrošnja električne energije za rasvjetu procijenjena je na 76.682 kWh, uz srednje vršno opterećenje od 16,2 kW.

Općenito stanje sustava rasvjete može se ocijeniti kao nezadovoljavajuće s aspekta energetske učinkovitosti, kao i osvjetljenosti prostora. Potrebna je revitalizacija sustava rasvjete, posebno fluorescentnih cijevi s elektromagnetskim prigušnicama koje opterećuju sustav jalovom energijom.

Tehnički opis

Slika 1. Armature rasvjete i izvori svjetla u zgradi škole



Slika 2. Armature rasvjete u sportskoj dvorani



2.3 OPIS PLANIRANOG TEHNIČKOG RJEŠENJA

2.3.1 Obuhvat projekta

Ovim projektom predviđena je rekonstrukcija rasvjete u svim prostorima škole i pripadajuće sportske dvorane: učionice, hodnici, kabineti, uredski i tehnički prostori, stubišta, toaleti, svlačionice i sve ostale pomoćne prostorije.

2.3.2 Troškovi korištenja rasvjete

Troškovi korištenja rasvjete sastoje se od troškova koji odnose na:

- potrošnju električne energije,
- nabavu dotrajale opreme infrastrukture (svjetiljke i žarulje),
- troškove održavanja.

2.3.3 Ušteda eksploatacije korištenja rasvjete

Zamjenom zastarjele i dotrajale tehnologije novim suvremenim rasvjetnim sustavom mogu se ostvariti značajne uštede u potrošnji električne energije i održavanju rasvjetnog sustava.

Osnovni preduvjeti za uštedu su:

- upotreba izvora svjetlosti dugog životnog vijeka sa visokom energetske učinkovitošću
- upotreba svjetiljaka optimalnih svjetlotehničkih karakteristika
- upotreba elektroničkih elemenata za regulaciju kojima se može ostvariti dodatna ušteda potrošnje.

2.3.4 Smanjenje troškova održavanja

Primjenom predloženih rješenja koristiti će se oprema s vrlo dugim životnim vijekom što će za posljedicu imati male troškove održavanja.

Prema očekivanom životnom vijeku opreme oko 35% ugrađenih žarulja zahtjeva zamjenu svake godine. Ugradnjom svjetiljki sa LED tehnologijom, zamjenom zastarjelih svjetiljki i žarulja moguće je prosječno godišnje održavanje znatno smanjiti.

Uslijed korištenja rasvjetnog sustava dolazi do starenja u materijalu što ima za posljedicu skraćenje životnog vijeka aktivnih dijelova svjetiljke kao što su predspojne naprave i izvor svjetlosti.

Troškovi održavanja postojećeg sustava rasvjete za pojedinu svjetiljku:

- Periodično redovno održavanje podrazumijeva zamjenu izvora svjetlosti (žarulje), ovisno o kvaliteti ta radnja je potrebna svake 2-3 godine po svakoj svjetiljki.
- Izvanredno održavanje podrazumijeva zamjenu prigušnice, odsijača, spojnog kabela ili grla zbog dotrajalosti

Troškovi održavanja nove LED rasvjete (LED modul) prema pojedinoj svjetiljki:

- Periodično redovno održavanje: obzirom da svjetlosni tok nakon 10 godina pada na 70% i u tom razdoblju većina svjetiljki mora biti ispravno, unutar 10 godina ne predviđa gotovo se nikakvo održavanje
- Izvanredno održavanje podrazumijeva zamjenu LED izvora, drivera ili spojnog kabela zbog dotrajalosti ili zbog mogućih prenapona, vandalizma ili udara stranog predmeta u svjetiljku

2.4 NAPAJANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM

Energetsko napajanje svih krugova predmetne rasvjete ostaje postojeće!

Strujni krugovi energetskog razvoda predmetne rasvjete se u potpunosti zadržavaju, kao i energetske kabli.

Prilikom izvođenja radova na instalaciji predmetne rasvjete, potrebno je naročitu pažnju posvetiti spajanju svjetiljki, tako da se svjetiljke ravnomjerno rasporede po fazama, odnosno vodičima jednog kabla.

Nakon završetka instalacije potrebno je izvršiti vizualni pregled instalacije, ispitivanje neprekinutosti zaštitnog vodiča i ispitivanje otpora uzemljenja sustava uzemljivača.

2.5 ELEKTRIČNA RASVJETA

Prilikom projektiranja rasvjete, vodilo se računa o ostvarivanju zadovoljavajućih srednjih vrijednosti osvijetljenja samih prostora, svjetlosnoj distribuciji, ambijentu svjetlosti, temperaturi izvora svjetlosti, te estetskom minimumu koji je potreban uzimajući u obzir namjenu objekta. Kao izvori svjetla primijeniti će se pretežno LED izvori svjetla s velikim iskorištenjem svjetlosti i dugim životnim vijekom.

Upravljanje rasvjetom predviđeno je lokalno, podžbuknim sklopkama, odnosno tipkalima na visini 1,5m od kote poda.

Rasvjeta kompletne škole projektirana je u skladu s normom EN 12464-1:2012 pri čemu su za pojedine prostore predviđene slijedeće razine rasvijetljenosti:

500 lx – radni prostori (učionice, uredi, kuhinja)

300 lx – kabinet, sportska dvorana

200 lx – školska blagovaona, glavni hodnik, garderobe i WC

100 lx – hodnici i sanitarije.

Sukladno normi u prostorima učionica i ureda potrebno je upotrijebiti svjetiljke koje imaju stupanj bliještanja $UGR \leq 19$. Upotrijebljene svjetiljke u navedenim prostorima udovoljavaju postavljenom zahtjevu.

2.6 INSTALACIJA ELEKTROENERGETSKOG RAZVODA

Instalacije, odnosno razvod kabla i vodiča unutar građevine na 2.katu izvesti će se dijelom u instalacijskim cijevima položenim podžbukno ili u završnom sloju betona ili u međuprostoru spuštenog stropa, dijelom u perforiranom kabelskom kanalu i dijelom u plastičnim instalacijskim kanalicama.

U svim prostorima predviđen je odgovarajući broj priključnica u skladu s namjenom i opremom prostora. Sve predviđene priključnice biti će sa zaštitnim kontaktom. Položaj priključnica oko uredskog namještaja (ormari, radni stolovi i sl.) potrebno je prilagoditi samom namještaju na način da priključnice ne završe iza namještaja i nemaju osnovnu funkciju.

Svi kabeli odabrani su u skladu sa zahtjevima pogona, a u ovisnosti o snazi trošila. Instalacijski vodovi za polaganje u cijevima pod žbukom u zidovima, ili u podu, biti će uglavnom tipa H07V-K, H05VV-F, FG7OR ili NYM.

Instalacije električne rasvjete unutar građevine izvesti će se kabelima tipa NYM presjeka $1,5\text{mm}^2$ položenim u narančaste instalacijske cijevi.

Svi upravljački elementi rasvjete ugraditi će se na visini 1,2 m od kote poda. Pri vertikalnom polaganju treba osigurati da minimalna udaljenost od dovratnika prozora ili vrata iznosi 0,15m.

Instalacija priključnica te raznih priključaka izvesti će se kabelima tipa NYM presjeka 2,5 mm². Za instalacije utičnica i priključaka, ovisno o mjestu ugradnje, koristiti crnu instalacijsku cijev, odnosno kabelske police i krute plastične ili parapetne kanale.

Ovisno o mjestu ugradnje, priključnice će se ugrađivati u zid na visini 0,4m od gotovog poda, osim ako je u nacrtima drugačije naznačeno. Fiksni priključci se priključuju naknadno, a na mjestu izvoda potrebno je ostaviti do cca. 2 m kabela.

Minimalni presjek glavnih vodova za izjednačenje potencijala biti će jednak polovici presjeka vodiča instalacije odnosno minimalni presjek biti će 6 mm², a maksimalni 16 mm².

Za potrebe strojarskih instalacija predviđena su napajanja svih elektromotornih pogona **Grijanja**, **Hlađenja** i **Ventilacije** sukladno zahtjevima strojarskog projekta.

Zaštita od indirektnog dodira će se izvesti uređajima za automatsko isklapanje struje kvara (zaštitni uređaj diferencijalne struje ZUDS) uz primjenu temeljnog uzemljivača i glavnog izjednačenja potencijala. Pristupačni vodljivi dijelovi spojiti će se na uzemljenje nezavisno od uzemljenja sistema napajanja.

2.7 OSTALE ELEKTRIČNE INSTALACIJE

2.7.1 Instalacija SOS poziva

Sanitarni čvor za osobe s invaliditetom opremiti će se sustavom za SOS poziv. U razdjelniku sanitarija će se ugraditi centralni uređaj SOS instalacije na koji će se povezati potezna sklopka i tipkalo za „poziv“, odnosno „razrješenje“, koji se ugrađuju unutar sanitarija, kao i svjetlosno-zvučni signalizator koji se ugrađuje ispred ulaza u iste. Instalacija će se izvesti podžbukno, u plastičnim savitljivim cijevima.

2.7.2 INSTALACIJE PODIZNE PLATFORME

U objektu će se instalirati podizna platforma za evakuaciju osoba smanjene pokretljivosti. Napajanje će se izvesti iz razvodnog ormara kata ROK1, kabelom NYY 5×2,5mm².

U oknu dizala izvesti će se prsten za izjednačenje potencijala pomoću pocinčane trake FeZn 25×4mm postavljene na zidne nosače na visine cca 50cm od poda, na koju će se spojiti svi metalni dijelovi dizala.

Za potrebe telefonske veze predviđena je jedna linija koja će se izvesti UTP kabelom cat6e, a koji će se položiti od komunikacijskog ormara u prizemlju do servisnog ormara dizala smještenog u vrhu voznog okna.

U servisnom ormaru dizala, postavljen je glavni prekidač dizala, za isključenje rada dizala. Isto tako tu je postavljen i prekidač za paljenje i gašenje svjetla kabine čime se isključuje upravljanje dizalom.

Na vidnom mjestu u ormaru, pokraj glavne sklopke, postavljen je natpis " Prije svakog rada isključi struju ".

Vozno okno ima zasebnu rasvjetu sa rasvjetnim mjestima udaljenim najviše 0,5 m od dna i stropa voznog okna. Rasvjeta se pali i gasi izmjeničnim prekidačima postavljenim u jami voznog okna.

2.8 SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE I ZAŠITNOG UZEMLJENJA

U sklopu obnove zgrade izvesti će se nova zaštitna vanjska ovojnica i novi krov, te je zbog toga potrebno izvesti rekonstrukciju vanjskog sustava zaštite od munje sastavljenog od krovnih hvataljki, odvoda i spoja na postojeći temeljni uzemljivač ili poboljšanje postojećeg uzemljivača dodavanjem novih štapnih sonde. Novi krov škole izvesti će se od metalnog lima, dok će se krov dvorane izvesti s završnim hidro izolacijskim slojem izvedenim Sika tehnologijom.

U svrhu zaštite građevine, i ljudi koji se u njima nalaze, od štetnih djelovanja munje, na građevini će se izvesti klasična instalacija sustava zaštite od munje na principu Faraday-evog kaveza. To znači da će se izvesti zaštitni kavez od hvataljki, odvodnih vodova i spoja na postojeći temeljni uzemljivač. Sve veće metalne mase, izvan i unutar građevine također treba uvezati u sustav zaštite od munje. Zaštita od munje predmetne građevine izvesti će se sustavom LPS III (veličina oka mreže w 15×15 m), te će se spojiti s sustavom zaštite od munje postojeće građevine.

Spojevi odvoda izvesti će se spajanjem na postojeći temeljni uzemljivač FeZn trakom 25×4 mm. Ukoliko se mjerenjima koji će prethoditi izvedbi sustava zaštite od munje ustanovi da je otpor temeljnog uzemljivača (gromobranske instalacije) nezadovoljavajući, izvršiti će se instalacija dodatnih štapnih uzemljivača. Dodatni štapni uzemljivači izvesti će se pomoću križne sonde od vruće pocinčanog čelika, profila $50 \times 50 \times 3$ mm, duljine 1,5m. Instalacija za zaštitu od atmosferskog pražnjenja izvesti će se postojećim temeljnim trakastim uzemljivačem i novim štapnim uzemljivačima, na koji će se preko mjernih spojeva vezati spusni vodovi po pročeljima građevine. Spusni vodovi će povezati hvataljke na krovu s trakastim uzemljivačem. Osim hvataljki za odvode će se koristiti i svi raspoloživi metalni dijelovi konstrukcije građevine.

Kao hvataljke će se koristiti, okrugli vodiči od aluminijskog $\varnothing 8$ mm, položeni na ogovarajuće nosače ovisno o obliku krova. Na krov škole koristiti će se krovni nosač u kompletu s brtvom i vijkom, primjeren za limene pokrove, dok će se za krov dvorane koristiti krovni nosač primjeren za krovove s bitumenskom hidro izolacijom i slične (nosač sastavljen od betonske kocke i nosača gromobranskog vodiča).

Krovne nosače postaviti na međusobnoj udaljenosti ne većoj od 1m. Na istaknutim dijelovima krovne konstrukcije potrebno je predvidjeti cca. 0,5m visoke šipke u skladu sa zahtjevima dotičnog zaštitnog naponskog lijevka.

Na 1,5 m od poda se izvesti će se mjerni spoj, spajanjem okruglog Al vodiča i pocinčane trake pomoću odgovarajuće rastavne mjerne spojnice. Spojni vodič od temeljnog uzemljivača do mjernog spoja će se mehanički zaštititi pomoću odgovarajuće pokrova. Mjerenje otpora rasprostiranja uzemljivača vrši se na mjernim spojevima.

Sve veće metalne mase na samoj građevini (npr. snjegobrani, ograde, metalni stupovi) te unutar građevine vezati će se na instalaciju zaštite od munje.

Spojevi će se izvesti odgovarajućim spojnica ili zavarivanjem. Spojeve odvoda i FeZn trake u zemlji zaliti/premazati bitumenom.

Ostale metalne mase u građevini trebaju preko sustava zaštite od previsokog napona dodira biti povezane na instalaciju zaštite od munje. Ovim povezivanjem na zajedničko uzemljenje postiže se izjednačavanje potencijala.

U sanitarijama će se izvesti izjednačavanje potencijala na taj način da će se sve metalne mase sanitarnih uređaja vodičem 6 mm^2 spojiti na kutiju za izjednačavanje potencijala, a ova kutija se vodičem 16 mm^2 spaja na sabirnicu za uzemljenje.

Predviđa se sveobuhvatna koncepcija zaštite od prenapona, prema HRN 62305, koja u obzir uzima kako sve ugrožene električne i elektronske dijelove građevina tako i izjednačenje potencijala.

Na taj se način osim zaštite objekata osigurava i stalno tehnički ispravno stanje uređaja.

Cijela građevina koju treba zaštititi podijeljena je u zaštitne zone 0-3. Zaštitna zona 0 nalazi se izvan zgrade i ovdje je moguć direktan utjecaj munje. Zaštitne zone 1÷3 nalaze se unutar građevina. Svi vodovi koji ulaze u ove zone zaštićene od prekomjernog napona dovesti će se na isti potencijal priključenjem na sabirnice za izjednačenje potencijala. Aktivni vodiči opskrbe električnom energijom, kao i vodovi za prijenos podataka, preko odvodnika prenapona povezati će se direktno na sabirnice za izjednačenje potencijala. Isto vrijedi i za pasivne vodove (PE, vodovod).

Svi elementi sustava zaštite od munje (hvataljke, odvodi, uzemljivač) moraju imati odgovarajuće izjave o sukladnosti prema normi HRN IEC 50164-2. Tehnička svojstva spojnih elemenata, potpornja i kućišta za sustave moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za svojstva sustava i ovisno o vrsti proizvoda moraju biti specificirana prema normama HRN EN 50164-1. Tehnička svojstva odvodnika struje munje i odvodnika prenapona trebaju ispunjavati odredbe norme HRN EN 61643-11, dok iskrišta za odvajanje sustava moraju biti specificirana prema normi HRN EN 50164-3.

2.9 ZAŠTITA OD KRATKOG SPOJA I PREOPTEREĆENJA

Zaštita od preopterećenja i kratkog spoja u postojećim razdjelnicima će se zadržati. Strujna opteretivost kabela znatno je manja od dozvoljene, te će nakon ugradnje novih rasvjetnih tijela biti manja od trenutne (postojeća rasvjeta). Zaštita od prenapona je izvedena odvodnicima prenapona u pripadnim razvodnim ormarima rasvjete.

2.10 OSTALE ODREDBE

Izvođač je dužan za izvođenje pojedinih faza radova upotrijebiti odgovarajuću mehanizaciju pošto radi na visini od cca 8 m u prostoru sportske dvorane, a kako ne bi ugrozio ostale korisnike prostora. Za vrijeme izvođenja radova mora biti stalno osiguran pristup skladištu. Sve štete na imovini drugih subjekata koje napravi izvođač radova ne pridržavajući se projekta i uputa snosit će izvođač radova.

NAPOMENA:

Dokazi o sukladnosti za ugrađene građevne proizvode, dokazi o sukladnosti prema posebnom zakonu za ugrađenu opremu, kao i dokaze kvalitete za koje je Zakonom o gradnji, posebnim propisom ili projektom određena obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova kao i obveza provedbe kontrolnih postupaka za do tada izveden dio građevine i građevinske i druge radove koji su u tijeku, u obavezi su ishoda i na trošak izvođača radova.

2.11 ZAŠTITA OKOLIŠA

Svjetlo je elektromagnetsko zračenje u (čovjeku) vidljivom dijelu spektra te u ultraljubičastom i infracrvenom području.

Svjetlosno onečišćenje okoliša jest emisija svjetlosti iz umjetnih izvora svjetlosti koja štetno djeluje na ljudsko zdravlje i uzrokuje osjećaj bliještanja, ugrožava sigurnost u prometu zbog bliještanja, zbog neposrednog ili posrednog zračenja svjetlosti prema nebu, ometa život i/ili seobu ptica, šišmiša, kukaca i drugih životinja te remeti rast biljaka, ugrožava prirodnu ravnotežu na zaštićenim područjima, ometa profesionalno i/ili amatersko astronomsko

promatranje neba ili zračenjem svjetlosti prema nebu nepotrebno troši električnu energiju te narušava sliku noćnog krajobraza.

Ekološki prihvatljiva svjetiljka je svaki svjetlotehnički uređaj koji zadovoljava potrebe za umjetnom rasvjetom pojedine lokacije, a da pritom u okoliš ne unosi trajne smetnje emisijom elektromagnetskog zračenja. Ovakav uređaj svojom emisijom ne smije ometati aktivnosti i zdravlje ljudi. Ovaj uređaj je proizveden primjenom najboljih raspoloživih tehnika vezano za potrošnju energije, a konstrukcijom i korištenjem prihvatljivih konstrukcijskih materijala emisije stakleničkih plinova koje nastaju radom uređaja svedene su na zakonom dopustive granice.

Osim smanjenja navedenih utjecaja, novoinstalirana rasvjeta smanjuje negativan utjecaj na okoliš i tako što troši manje količine električne energije. Proizvodnjom električne energije nastaje određena količina emisija stakleničkih plinova. Smanjenom potrošnjom smanjuje se i emisija navedenih plinova.

2.12 TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA

Uvjeti za izvođenje su sastavni dio projekta i kao takvi obavezuju investitora i izvođača da se pri izradi projektiranih instalacija, pored ostalog pridržavaju i ovih uvjeta, jer isti sadrže mnoge elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalom dijelu projekta, a važni su za izvođenje radova.

2.12.1 Opći tehnički uvjeti

- Cjelokupnu instalaciju treba izvesti prema tehničkom opisu, priloženim nacrtima, troškovniku, ovim uvjetima i važećim tehničkim propisima, odnosno lokalnim propisima, za predmetne instalacije.
- Prije početka radova i svih dobava materijala izvođač je dužan izvršiti na licu mjesta pregled građevine.
- Investitor je dužan tijekom čitave gradnje osigurati stručni nadzor nad izvođenjem radova.
- Ukoliko izvođač kod pregleda prije početka radova i svih dobava materijala ustanovi da su potrebne izmjene u dokumentaciji kako u pogledu tehničkih rješenja, tako i u pogledu izbora materijala, dužan je o tome pismeno izvijestiti investitora odnosno nadzornog organa, jer se kasniji prigovor neće usvojiti.
- Izvođač ne smije mijenjati projekt bez odobrenja investitora.
- Investitoru se pak preporuča da se o svakoj eventualnoj promjeni konzultira s projektantom, jer u slučaju da investitor izvrši s izvođačem izmjene u projektu bez suglasnosti projektanta, projektant se neće smatrati odgovornim za eventualno nefunkcioniranje izvedenih instalacija.
- Ako se tijekom gradnje pojavi opravdana potreba za manjim izmjenama projekta, izvođač je dužan za to prethodno pribaviti suglasnost nadzornog organa. Ovaj će po potrebi upoznati projektanta sa predloženom izmjenom i zatražiti njegovu pismenu suglasnost.

Tehnički opis

- Izvođač je dužan tokom montaže na objektu voditi građevinski dnevnik u koji upisuje osoblje koje izvodi radove i posao koji se obavlja.
- Tu se upisuje i sva problematika ustanovljena kod montaže, te primjedbe nadzornog organa, te eventualno promjene u odnosu na projekt.
- Od početka radova izvođač je dužan prisustvovati na objektu radi eventualnog polaganja cijevi u stropove, davanja uputa za pravovremeno ostavljanje otvora, prolaza, nosača i kanala, koji su potrebni za izvedbu instalacija da bi se izbjeglo naknadno bušenje zidova, stropova i ostale nosive konstrukcije objekta.
- Tokom izvođenja radova izvođač radova je dužan sva nastala odstupanja u odnosu na projekt unijeti u projektnu dokumentaciju, a po završetku radova treba predati investitoru dokumentaciju stvarno izvedenog stanja u dva primjerka.
- Po završetku radova izvođač mora izvršiti sva mjerenja i ispitivanja prema propisima za predmetnu instalaciju i ovjerene rezultate ispitivanja dostaviti investitoru.
- Za ispravnost izvedenih radova izvođač garantira godinu dana od tehničkog prijema (ukoliko ugovorom nije drugačije utanačeno), dok se za opremu prenosi garancija isporučioaca.
- Sve kvarove i oštećenja koja bi se u tom periodu pojavila zbog primjene lošeg materijala nesolidne izvedbe, izvođač je dužan otkloniti bez naknade.
- Križanje izoliranih energetskih vodova s plinskom, požarnim toplinskim i vodovodnim cijevima treba biti na razmaku najmanje 3 cm, a paralelno vođenje na razmaku od 5 cm. Pri tom treba elektroenergetske vodove toplinski izolirati (npr. azbestom) od toplinskih cijevi.
- Vodovi i kabeli telefonskih instalacija moraju se voditi odmaknuti najmanje 20 cm od instalacija jake struje.
- Pri izvođenju radova izvođač je dužan voditi računa o već izvedenim radovima na objektu, jer troškove štete izazvane nestručnošću i nemarnošću snosi izvođač električne instalacije.
- Spojewe trošila i vodiča potrebno je izvesti tako da vodič ne bude mehanički opterećen.
- Za sve uređaje koji nisu obuhvaćeni planom polaganja kabela način polaganja kabela treba odrediti na licu mjesta, a spajanje prema jednopolnoj shemi.

ZIV-TICA d.o.o.

Jaručica 11,
10020 Zagreb,

Datum: 10-2017

Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana
Poboljšanje energetske učinkovitosti

Proračuni

Projekt br: ZT-326-17-50

Broj: ZT-326-17-50-TO

List: 3-1

Investitor: Osnovna škola „Rovišće“
Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće

Građevina: Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana

Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1
k.č.br. 564/1, k.o. Rovišće

Predmet: Elektrotehnički projekt
Faza projekta: Glavni projekt
Mapa: 2 od 5

3 PRORAČUNI

Projektant: Ante Balajić dipl. ing. el.

**ANTE BALAJIĆ**
dipl.ing.el. 
E 2061 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

Zagreb, listopad 2017.

3.1 SVRHA I NAČIN PRORAČUNA


Novo predloženo rješenje rasvjete sastoji su u zamjeni postojećih svjetiljki sa svjetiljkama izrađenim u LED tehnologiji. Izbor LED tehnologije omogućiti će značajno smanjenje potrošnje energije, te smanjenje troškova održavanja rasvjete.

Što se tiče sustava upravljanja rasvjetom, isti je prethodno opisan.


3.2 KARAKTERISTIKE PROJEKTIRANE RASVJETE

U sljedećim tablicama prikazane su karakteristike svjetiljki predloženih za modernizaciju unutarnje rasvjete. Svjetiljke odlikuju vrlo visok stupanj iskoristivosti svjetlosnih izvora, dug životni vijek izvora svjetlosti sa visokom energetske učinkovitošću. Sve novo predložene svjetiljke temeljene su na LED izvorima svjetlosti


A1. – Svjetiljka se koristi u slijedećim prostorima: Učionice

Svojstva	<i>Trevos NAOS MPR 2.5ft 6500/840</i>
Slika	
Vrsta izvora svjetlosti	LED modul
Vršna snaga (s gubicima u predspoju)[W]	41 W
Način montaže	ovjes
Životni vijek svjetiljke [h]	50.000 za L80B20
Temperatura boje svjetlosti CCT [K]	4000
Uzvrat boje svjetlosti	80
Efektivni svjetlosni tok ili svjetlosni tok svjetiljke s uračunatim gubicima u optičkom sustavu [lm]	5155
Ukupna svjetlosna iskoristivost svjetiljke [lm/W]	125
Pokrov svjetiljke	Mikroprizmatični difuzor
Stupanj bliještanja svjetiljke UGR [%]	≤19
Kućište	Metalno kućište bijele boje
Stupanj IP zaštite	IP 20
Dimenzije [D x Š x V]	1460 × 195 × 34 mm


A2a – Svjetiljka se koristi za rasvjetu školske ploče u učionicama

Svojstva	<i>Luxiona ARUNA SLIM Z LED 8000LM OPTICS-3 E 34 840/L-1200 Z1,6</i>
Slika	
Vrsta izvora svjetlosti	LED modul
Vršna snaga (s gubicima u predspoju) [W]	60W
Način montaže	Ovjes - za rasvjetu montažne ploče, maksimalna udaljenost svjetiljke od ploče je 1m
Životni vijek svjetiljke [h]	60 000 za L70B50
Temperatura boje svjetlosti CCT [K]	4000
Uzvat boje svjetlosti	80
Efektivni svjetlosni tok ili svjetlosni tok svjetiljke s uračunatim gubicima u optičkom sustavu [lm]	8198
Ukupna svjetlosna iskoristivost svjetiljke [lm/W]	125
Pokrov svjetiljke	Sustav optičkih leća – asimetrična optika
Kućište	Metalno kućište bijele boje
Stupanj IP zaštite	IP 20
Dimenzije [D x Š x V]	1193 x 70 x 40 mm


A2b – Svjetiljka se koristi za rasvjetu školske ploče u učionicama

Svojstva	<i>Luxiona ARUNA SLIM Z LED 4000LM OPTICS-3 E 34 840/L-1200 Z1,6</i>
Slika	
Vrsta izvora svjetlosti	LED modul
Vršna snaga (s gubicima u predspoju) [W]	32W
Način montaže	Ovjes - za rasvjetu montažne ploče
Životni vijek svjetiljke [h]	60 000 za L70B50
Temperatura boje svjetlosti CCT [K]	4000
Uzvrat boje svjetlosti	80
Efektivni svjetlosni tok ili svjetlosni tok svjetiljke s uračunatim gubicima u optičkom sustavu [lm]	4099
Ukupna svjetlosna iskoristivost svjetiljke [lm/W]	117
Pokrov svjetiljke	Sustav optičkih leća – asimetrična optika
Kućište	Metalno kućište bijele boje
Stupanj IP zaštite	IP 20
Dimenzije [D x Š x V]	1193 x 70 x 40 mm


A3. – Svjetiljka se koristi u sljedećim prostorima: učionice, hodnici, arhiva

Svojstva	Trevos BELTR LED 2.4ft 6400/840
Slika	
Vrsta izvora svjetlosti	LED modul
Vršna snaga (s gubicima u predspoju) [W]	42W
Način montaže	nadgradna
Životni vijek svjetiljke [h]	50. 000 za L80B20
Temperatura boje svjetlosti CCT [K]	4000
Uzvrat boje svjetlosti	80
Efektivni svjetlosni tok ili svjetlosni tok svjetiljke s uračunatim gubicima u optičkom sustavu [lm]	4630
Ukupna svjetlosna iskoristivost svjetiljke [lm/W]	110
Pokrov svjetiljke	Difuzor od polikarbonata
Kućište	Metalno kućište s aluminijskim hladnjakom
Stupanj IP zaštite	IP 40
Dimenzije [D x Š x V]	1170 x 146 x 58 mm


A4. – Svjetiljka se koristi u sljedećim prostorima: hodnici

Svojstva	Trevos BELTR LED 1.4ft 3200/840
Slika	
Vrsta izvora svjetlosti	LED modul tip 2600/840
Vršna snaga (s gubicima u predspoju) [W]	22W
Način montaže	Nadgradna
Životni vijek svjetiljke [h]	50. 000 za L80B20
Temperatura boje svjetlosti CCT [K]	4000
Uzvrat boje svjetlosti	80
Efektivni svjetlosni tok ili svjetlosni tok svjetiljke s uračunatim gubicima u optičkom sustavu [lm]	2360
Ukupna svjetlosna iskoristivost svjetiljke [lm/W]	107
Pokrov svjetiljke	Difuzor od polikarbonata
Kućište	Metalno kućište s aluminijskim hladnjakom
Stupanj IP zaštite	IP 40
Dimenzije [D x Š x V]	1170 x 146 x 58 mm


A5. – Svjetiljka se koristi u slijedećim prostorima: kabineti učitelja

Svojstva	Trevos NAOS MPR 2.4ft 5200/840
Slika	
Vrsta izvora svjetlosti	LED modul
Vršna snaga (s gubicima u predspoju)[W]	34 W
Način montaže	Ovjes
Životni vijek svjetiljke [h]	50.000 za L80B20
Temperatura boje svjetlosti CCT [K]	4000
Uzvat boje svjetlosti	80
Efektivni svjetlosni tok ili svjetlosni tok svjetiljke s uračunatim gubicima u optičkom sustavu [lm]	4120
Ukupna svjetlosna iskoristivost svjetiljke [lm/W]	121
Pokrov svjetiljke	Difuzor od polikarbonata
Stupanj bliještanja svjetiljke UGR [%]	≤19
Kućište	Metalno kućište bijele boje
Stupanj IP zaštite	IP 20
Dimenzije [D x Š x V]	1180 × 195 × 34 mm


A6. – Svjetiljka se koristi u slijedećim prostorima: sanitarije, svlačionice

Svojstva	Trevos LINEA 2.4ft 6400/840
Slika	
Vrsta izvora svjetlosti	LED modul
Vršna snaga (s gubicima u predspoju) [W]	42W
Način montaže	Nadgradna
Životni vijek svjetiljke [h]	50. 000 za L80B20
Temperatura boje svjetlosti CCT [K]	4000
Uzvat boje svjetlosti	80
Efektivni svjetlosni tok ili svjetlosni tok svjetiljke s uračunatim gubicima u optičkom sustavu [lm]	5270
Ukupna svjetlosna iskoristivost svjetiljke [lm/W]	125
Pokrov svjetiljke	Difuzor od polikarbonata
Kućište	Metalno kućište s aluminijskim hladnjakom
Stupanj IP zaštite	IP 54
Dimenzije [D x Š x V]	1160 x 159 x 70 mm


A7. – Svjetiljka se koristi u slijedećim prostorima: sanitarije i WC-i

Svojstva	<i>Trevos LINEA ROUND 3600/840</i>
Slika	
Vrsta izvora svjetlosti	LED modul
Vršna snaga (s gubicima u predspoju) [W]	27W
Način montaže	Nadgradna
Životni vijek svjetiljke [h]	50. 000 za L80B20
Temperatura boje svjetlosti CCT [K]	4000
Uzvat boje svjetlosti	80
Efektivni svjetlosni tok ili svjetlosni tok svjetiljke s uračunatim gubicima u optičkom sustavu [lm]	2930
Ukupna svjetlosna iskoristivost svjetiljke [lm/W]	108
Pokrov svjetiljke	Difuzor od polikarbonata
Kućište	plastično kućište
Stupanj IP zaštite	IP 54
Dimenzije [D x V]	Ø 300 x 85 mm


A8. – Svjetiljka se koristi u slijedećim prostorima: podrum, predprostori

Svojstva	<i>Trevos FUTURA 2.2ft PCc Al 4400/840</i>
Slika	
Vrsta izvora svjetlosti	LED modul
Vršna snaga (s gubicima u predspoju) [W]	30W
Način montaže	Nadgradna
Životni vijek svjetiljke [h]	50. 000 za L80B20
Temperatura boje svjetlosti CCT [K]	4000
Uzvrat boje svjetlosti	80
Efektivni svjetlosni tok ili svjetlosni tok svjetiljke s uračunatim gubicima u optičkom sustavu [lm]	3960
Ukupna svjetlosna iskoristivost svjetiljke [lm/W]	132
Pokrov svjetiljke	Difuzor od polikarbonata
Kućište	Kućište od polikarbonata, dodatni aluminijski hladnjak za hlađenje LED modula i drivera
Stupanj IP zaštite	IP 66
Dimenzije [D x Š x V]	612x 145 x 111mm


A9. – Svjetiljka se koristi u slijedećim prostorima: radionica

Svojstva	<i>Trevos FUTURA 2.5ft PCc Al 11000/840</i>
Slika	
Vrsta izvora svjetlosti	LED modul
Vršna snaga (s gubicima u predspoju) [W]	71W
Način montaže	Nadgradna
Životni vijek svjetiljke [h]	50 000 za L80B20
Temperatura boje svjetlosti CCT [K]	4000
Uzvrat boje svjetlosti	80
Efektivni svjetlosni tok ili svjetlosni tok svjetiljke s uračunatim gubicima u optičkom sustavu [lm]	9760
Ukupna svjetlosna iskoristivost svjetiljke [lm/W]	137
Pokrov svjetiljke	Difuzor od polikarbonata
Kućište	Kućište od polikarbonata, dodatni aluminijski hladnjak za hlađenje LED modula i drivera
Stupanj IP zaštite	IP 66
Dimenzije [D x Š x V]	1452x 145 x 111mm

A10. – Svjetiljka se koristi u slijedećim prostorima: sportska dvorana

Svojstva	SBP GUELL 2/A40/W 120 40K-94 ETRC
Slika	
Vrsta izvora svjetlosti	LED modul tip 40K-94 ETRC
Vršna snaga (s gubicima u predspoju) [W]	105W
Dodatna opcija	
Životni vijek svjetiljke [h]	130 000 (za 70% nominalnog svjetlosnog toka)
Temperatura boje svjetlosti CCT [K]	4000
Uzvat boje svjetlosti	80
Efektivni svjetlosni tok ili svjetlosni tok svjetiljke s uračunatim gubicima u optičkom sustavu [lm]	11551
Ukupna svjetlosna iskoristivost svjetiljke [lm/W]	110
Pokrov svjetiljke	Asimetrična optika
Kućište	Metalno kućište sa zakretnim nosačem, silikonska brtva, s zaštitnom mrežom
Stupanj IP zaštite	IP 66
Dimenzije [D x Š x V]	85 x 233 x 319 mm

A11. – Svjetiljka se koristi u slijedećim prostorima: sportska dvorana

Svojstva	SBP GUELL 2/S/W 120 40K-94 ETRC
Slika	
Vrsta izvora svjetlosti	LED modul tip 40K-94 ETRC
Vršna snaga (s gubicima u predspoju) [W]	105W
Dodatna opcija	
Životni vijek svjetiljke [h]	130 000 (za 70% nominalnog svjetlosnog toka)
Temperatura boje svjetlosti CCT [K]	4000
Uzvat boje svjetlosti	80
Efektivni svjetlosni tok ili svjetlosni tok svjetiljke s uračunatim gubicima u optičkom sustavu [lm]	11863
Ukupna svjetlosna iskoristivost svjetiljke [lm/W]	112
Pokrov svjetiljke	Simetrična optika
Kućište	Metalno kućište sa zakretnim nosačem, silikonska brtva, s zaštitnom mrežom
Stupanj IP zaštite	IP 66
Dimenzije [D x Š x V]	85 x 233 x 319 mm

3.3 PRORAČUN UŠTEDE ENERGIJE

Proračun energijskih zahtjeva za rasvjetu postojećeg i novog stanja napravljen je uporabom algoritma „Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama“ koji se temelji na normi na koje upućuje pravilnik koji se odnosi na energetska certificiranje zgrada – norma HRN EN 15193:2008. Proračunom se dobiva potrebna godišnja (električna) energija za rasvjetu zgrade.

Prema definiciji u normi postoje dvije metode za proračun energetske zahtjeva u zgradama, složena metoda i brza metoda. Složena metoda koristi detaljnije i preciznije (stvarne) podatke kalkulirane/definirane na mjesečnoj/dnevnoj bazi, a brza metoda se temelji na proračunu uz pomoć standardnih godišnjih podataka. S obzirom da je za određivanje godišnje potrebne energije za rasvjetu nužna i dovoljna godišnja razina podataka – obje metode zadovoljavaju potrebe izračuna.

Ovdje u konkretnom slučaju je prikazani proračuni se temelje na kombinaciji složene i brze metode. Složena metoda se koristi ukoliko je moguće identificirati sve parametre potrebne za izračun, a ukoliko ne, isti se nadomještaju sa brzom metodom.

3.3.1 Prikaz izračuna snage postojeće rasvjete

Tablica 2. Popis tipova postojećih svjetiljka i izračun instalirane snage

R.br.	Tip	Količina [kom]	Snaga svjetiljke s gubicima [W]	Ukupna snaga [kW]
1	FC 1×18W	2	21,6	0,0432
2	FC 1×36W	35	43,2	1,512
3	FC 2×18W	3	43,2	0,1296
4	FC 2×36W	119	86,4	10,2816
5	FC 3×36W	77	129,6	9,9792
6	FC 4×18W	48	86,4	4,1472
7	HPI-T 400	48	480	23,04
8	Žarna nit	47	120	5,64
UKUPNO instalirana snaga		379	-	54,773

Izračun snage postojećih svjetiljaka načinjen na slijedeći način:

a) (nominalna deklarirana snaga svjetiljke/izvora svjetlosti/žarulje) × (broj svjetiljki) za izvore svjetlosti koje su spojene direktno na mrežni napon (GRO, prekidač i sl.), svjetiljke sa integriranim predspojnim napravama i sl.;

b) 1,2 × (izvor svjetlosti) × (broj izvora svjetlosti) za izvore koji se spajaju preko zasebnih predspojnih naprava, transformatora i sl. na mrežni napon (GRO, prekidač i sl.),

3.3.2 Prikaz izračuna snage projektirane rasvjete

Tablica 3. Popis tipova novih svjetiljka i izračun instalirana snage

R.br.	Tip	Oznaka	Količina [kom]	Snaga [W]	Ukupna snaga [kW]
1	Trevos NAOS MPR 2.5ft 6500/840	A1	111	41	4,551
2	Luxiona ARUNA SLIM N LED 8000LM	A2a	11	60	0,66
3	Luxiona ARUNA SLIM N LED 4000LM	A2b	14	32	0,448
4	Trevos BELTR LED 2.4ft 6400/840	A3	41	42	1,722
5	Trevos BELTR LED 1.4ft 3200/840	A4	56	22	1,232
6	Trevos NAOS MPR 2.4ft 5200/840	A5	33	34	1,122
7	Trevos LINEA 2.4ft 6400/840	A6	17	42	0,714
8	Trevos LINEA ROUND 3600/840	A7	41	27	1,107
9	Trevos FUTURA 2.2ft PCc AI 4400/840	A8	22	30	0,66
10	Trevos FUTURA 2.5ft PCc AI 11000/840	A9	4	71	0,284

Proračuni

11	SBP GUELL 2/A40/W 120	A10	16	105	1,68
12	SBP GUELL 2/S/W 120	A11	32	105	3,36
UKUPNO instalirana snaga		P_n	398	-	17,54

Za novi sustav rasvjete snage su iskazane u tehničkim podacima proizvođača svjetiljke, te su ti podaci korišteni za izračun snage kako kod pojedinih svjetiljaka tako i cjelokupnog novog sustava rasvjete.

3.4 IZRAČUN SNAGE, ENERGIJE I CO₂ EMISIJE

3.4.1 Postojeće stanje

Tablica 4. Izračun snage i energije postojećeg sustava rasvjete prema Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama

Ulazni parametri	Oznaka	Mjerna jedinica	Vrijednost	Izvor podataka	Izraz po kojemu se vrši proračun
Ukupna instalirana snaga rasvjete	P _n	[kW]	54,773	Energetski pregled	
Ukupna instalirana snaga parazitnog opterećenja-sustav upravljanja rasvjetom	P _{pc}	[kW]	0,00	Energetski pregled	
Ukupna instalirana snaga rasvjete+upravljanje	P _{uk}	[kW]	54,773	Energetski pregled	
Faktor konstante osvjetljenosti	F _c	broj	1,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Faktor ovisnosti umjetne rasvjete o dnevnom osvjetljenju	F _D	broj	1,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Faktor okupiranosti prostora	F ₀	broj	1,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	t _D	[h]	1.200	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	Podatak dobiven od predstavnika škole
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t _N	[h]	200	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	Podatak dobiven od predstavnika škole
Broj sati u godini	t _y	[h]	8.760		
Podaci koji se računaju					
Energija potrebna za	W _{L,t}	[kWh]	76.682,20	Algoritam za određivanje	W _{L,t} =(P _n ×F _c)×

Proračuni

rasvjetu u određenom vremenskom periodu t				energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Formula 2.	$((t_D \times F_0 \times F_D) + (t_N \times F_0)) / 1000$
Energija potrebna za potrošnju parazitnih opterećenja u određenom vremenskom periodu t	$W_{P,t}$	[kWh]	0,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Formula 3.	$W_{P,t} = (P_{pc} \times (t_y - (t_D + t_N))) / 1000$
Ukupna energija potrebna za rasvjetu u prostoriji u određenom vremenskom periodu t	W_t	[kWh]	76.682,20	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Formula 1.	$W_t = W_{L,t} + W_{P,t}$

Tablica 5. Izračun snage, energije postojećeg sustava rasvjete i CO₂ emisije postojećeg sustava rasvjete prema Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama

Izračunati podaci	Oznaka	Mjerna jedinica	Vrijednost	Napomena
Ukupna instalirana snaga rasvjete+upravljanje	P_{uk}	[kW]	54,773	
Ukupna energija potrebna za rasvjetu u prostoriji u određenom vremenskom periodu t	W_t	[kWh]	76.682,20	
CO ₂ emisija onečišćujućih tvari	CO ₂	[t/god]	18,01	Faktor emisije CO ₂ za električnu energiju 0,23481 [kgCO ₂ /kWh]

3.4.2 Projektirano stanje

Tablica 6. Izračun snage i energije novog sustava rasvjete prema Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama

Ulazni parametri	Oznaka	Mjerna jedinica	Vrijednost	Izvor podataka	Izraz po kojemu se vrši proračun
Ukupna instalirana snaga rasvjete	P_n	[kW]	17,54	Glavni projekt	
Ukupna instalirana snaga parazitnog opterećenja-sustav upravljanja rasvjetom	P_{pc}	[kW]	0,00	Glavni projekt	
Ukupna instalirana snaga parazitnog opterećenja-sustav sigurnosne rasvjete	P_{em}	[kW]	0,00	Glavni projekt	
Ukupna instalirana snaga rasvjete+upravljanje	P_{uk}	[kW]	17,54	Glavni projekt	
Faktor konstante osvjetljenosti	F_c	broj	1,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Faktor ovisnosti umjetne rasvjete o dnevnom osvjetljenju	F_D	broj	1,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Faktor okupiranosti prostora	F_0	broj	1,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	t_D	[h]	1200	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t_N	[h]	200	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Radno vrijeme rada sigurnosne baterija	t_e	[h]	50,00	pretpostavka	
Broj sati u godini	t_y	[h]	8.760,00		
Podaci koji se računaju					
Energija potrebna za rasvjetu u određenom vremenskom periodu t	$W_{L,t}$	[kWh]	24.556,0	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Formula 2.	$W_{L,t}=(P_n \times F_c) \times ((t_D \times F_0 \times F_D) + (t_N \times F_0)) / 1000$
Energija potrebna za potrošnju parazitnih opterećenja u određenom vremenskom periodu t	$W_{P,t}$	[kWh]	0,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Formula 3.	$W_{P,t}=(P_{pc} \times (t_y - (t_D + t_N)) + (P_m \times t_e)) / 1000$

Proračuni

Ukupna energija potrebna za rasvjetu u prostoriji u određenom vremenskom periodu t	W_t	[kWh]	24.556,0	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Formula 1.	$W_t=W_{L,t}+W_{P,t}$
--	-------	-------	----------	---	-----------------------

Tablica 7. Izračun snage, energije novog sustava rasvjete i CO₂ emisije novog sustava rasvjete prema Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama

Izračunati podaci	Oznaka	Mjerna jedinica	Vrijednost	Napomena
Ukupna instalirana snaga rasvjete+upravljanje	P_{uk}	[kW]	17,54	
Ukupna energija potrebna za rasvjetu u prostoriji u određenom vremenskom periodu t	W_t	[kWh]	24.556,0	
CO ₂ emisija onečišćujućih tvari	CO ₂	[t/god]	5,77	Faktor emisije CO ₂ za električnu energiju 0,23481 [kgCO ₂ /kWh]

3.4.3 Projektirano stanje

Tablica 8. Prikaz ostvarenih ušteda prema zahtjevima FZOiEU

Ulazni parametri	Oznaka	Mjerna jedinica	Vrijednost	Izvor podataka
Smanjenje instalirane snage	P_{uk}	[kW]	37,23	68%
Ušteda električne energije	W_t	[kWh]	52.126,20	68%
Ukupna investicija s PDV-om	Inv	[kn]	432.204,00	
Odnos ukupno planiranih sredstava (vrijednost ukupne investicije s PDV-om) i očekivane godišnje uštede energije (razlika kWh)	Inv/ W_t	[kn/kWh]	8,29	
CO ₂ emisija onečišćujućih tvari	CO ₂	[t/god]	12,24	
Odnos ukupno planiranih sredstava (vrijednost ukupne investicije s PDV-om) i očekivanog godišnjeg smanjenja emisije stakleničkih plinova (razlika t CO ₂)	Inv/CO ₂	[kn/tCO ₂]	35.311,50	
Cijena električne energije		[kn/kWh]	0,9	
Vrijeme povrata investicije		[god]	9,21	

3.4.4 Zaključak

Iz ostvarenih ušteda u energiji i CO₂ emisiji u iznosu od 68%, investicija u zamjenu postojećih svjetiljki OŠ Rovišće u Rovišću sa novim LED svjetiljkama u potpunosti je opravdana.

Navedenom zamjenom postojeće rasvjete očekuju se i značajne uštede u održavanju rasvjete što će dodatno doprinijeti ekološkom aspektu nove rasvjete.

3.5 SVJETLOTEHNIČKI PRORAČUN

Svjetlotehnički proračuni novoplaniranog stanja nalazi se u nastavku ovog poglavlja, gdje su prikazani karakteristični dijelovi predmetnih prostora i koji su označeni u proračunu.

Proračun je izrađen programskim alatom RELUX.

Svjetlotehnički proračun

OŠ Rovišće

pr.br.: 429-10-2017P

Partner for Contact:

Order No.:

Company:

Customer No.:

Date: 10.10.2017

Operator:

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Table of contents

Svjetlotehnički proračun	
Project Cover	1
Table of contents	2
Luminaire parts list	4
TREVOS NAOS 2.4ft MPR 5200/840 metal indoor LED light fitting for s...	
Luminaire Data Sheet	7
SBP 06094494 GUELL 2/A40/W 120 40K 94 ETRC	
Luminaire Data Sheet	8
SBP 06094094 GUELL 2/S/W 120 40K 94 ETRC	
Luminaire Data Sheet	9
TREVOS NAOS 2.5ft MPR 6500/840 metal indoor LED light fitting for s...	
Luminaire Data Sheet	10
LUXIONA TroII ARUN_SLIM_LED_XXX_OPTICS-3 ARUNA SLIM N LED 4000LM OP...	
Luminaire Data Sheet	11
TREVOS FUTURA 2.5ft PC AI 11000/840 LED,industrial,body PC with alu...	
Luminaire Data Sheet	12
TREVOS LINEA 2.4ft 6400/840 LED interior, surface mounted	
Luminaire Data Sheet	13
TREVOS LINEA ROUND 3600/840 LED interior circular, surface mounted	
Luminaire Data Sheet	14
TREVOS BELTR LED 1.4ft 3200/840 LED, diffuser PC	
Luminaire Data Sheet	15
TREVOS BELTR LED 2.4ft 6400/840 LED, diffuser PC	
Luminaire Data Sheet	16
LUXIONA TroII ARUN_SLIM_LED_XXX_OPTICS-3 ARUNA SLIM N LED 8000LM OP...	
Luminaire Data Sheet	17
Kabinet	
Summary	18
Blagovaona	
Summary	19
WC	
Summary	20
Hodnik	
Summary	21
Hodnik - stubište	
Summary	22
Hodnik 2	
Summary	23
WC 2	
Summary	24
Svlačionica	
Summary	25
Radionica	
Summary	26
Učionica	
Summary	27
Room Surfaces	
Ploča	
Value Chart (E, Perpendicular)	28
Dvorana	
Summary	29
Učionica 2	
Summary	30
Room Surfaces	

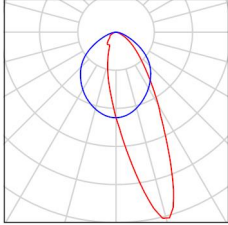
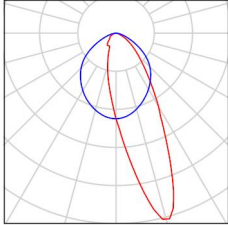
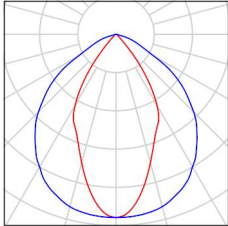
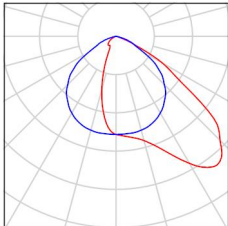
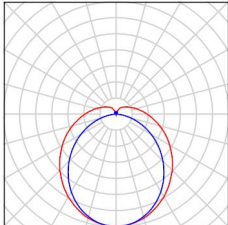
Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Table of contents

Ploča Value Chart (E, Perpendicular)	31
--	----

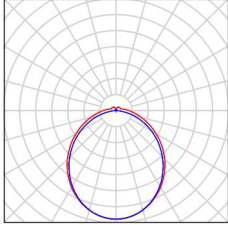
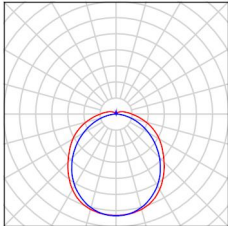
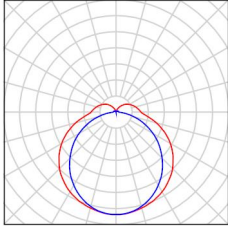
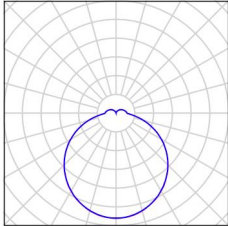
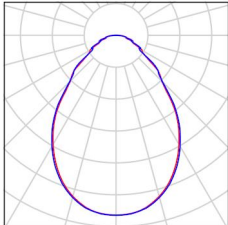
Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Svjetlotehnički proračun / Luminaire parts list

2 Pieces	<p>LUXIONA Troll ARUN_SLIM_LED_XXX_OPTICS-3 ARUNA SLIM N LED 4000LM OPTICS-3 E 34 840 L-1200 Article No.: ARUN_SLIM_LED_XXX_OPTICS-3 Luminous flux (Luminaire): 3772 lm Luminous flux (Lamps): 4099 lm Luminaire Wattage: 32.0 W Luminaire classification according to CIE: 100 CIE flux code: 65 91 99 100 92 Fitting: 1 x ModuÅ, LED LINEAR 4000lm/840 (Correction Factor 1.000).</p>	See our luminaire catalog for an image of the luminaire.	
1 Pieces	<p>LUXIONA Troll ARUN_SLIM_LED_XXX_OPTICS-3 ARUNA SLIM N LED 8000LM OPTICS-3 E 34 840 L-1200 Article No.: ARUN_SLIM_LED_XXX_OPTICS-3 Luminous flux (Luminaire): 7544 lm Luminous flux (Lamps): 8198 lm Luminaire Wattage: 60.0 W Luminaire classification according to CIE: 100 CIE flux code: 65 91 99 100 92 Fitting: 2 x ModuÅ, LED LINEAR 4000lm/840 (Correction Factor 1.000).</p>	See our luminaire catalog for an image of the luminaire.	
32 Pieces	<p>SBP 06094094 GUELL 2/S/W 120 40K 94 ETRC Article No.: 06094094 Luminous flux (Luminaire): 11865 lm Luminous flux (Lamps): 11862 lm Luminaire Wattage: 104.0 W Luminaire classification according to CIE: 100 CIE flux code: 74 96 100 100 100 Fitting: 1 x 06094094 (Correction Factor 1.000).</p>	See our luminaire catalog for an image of the luminaire.	
16 Pieces	<p>SBP 06094494 GUELL 2/A40/W 120 40K 94 ETRC Article No.: 06094494 Luminous flux (Luminaire): 11553 lm Luminous flux (Lamps): 11551 lm Luminaire Wattage: 105.0 W Luminaire classification according to CIE: 100 CIE flux code: 52 89 99 100 100 Fitting: 1 x 06094494 (Correction Factor 1.000).</p>	See our luminaire catalog for an image of the luminaire.	
18 Pieces	<p>TREVOS BELTR LED 1.4ft 3200/840 LED, diffuser PC Article No.: BELTR LED 1.4ft 3200/840 Luminous flux (Luminaire): 2359 lm Luminous flux (Lamps): 2360 lm Luminaire Wattage: 22.0 W Luminaire classification according to CIE: 87 CIE flux code: 42 71 89 87 100 Fitting: 1 x LEDLine (Correction Factor 1.000).</p>	See our luminaire catalog for an image of the luminaire.	

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Svjetlotehnički proračun / Luminaire parts list

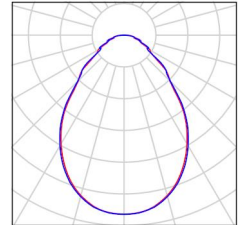
6 Pieces	<p>TREVOS BELTR LED 2.4ft 6400/840 LED, diffuser PC Article No.: BELTR LED 2.4ft 6400/840 Luminous flux (Luminaire): 4629 lm Luminous flux (Lamps): 4630 lm Luminaire Wattage: 42.0 W Luminaire classification according to CIE: 94 CIE flux code: 47 77 93 94 100 Fitting: 1 x LEDLine (Correction Factor 1.000).</p>	See our luminaire catalog for an image of the luminaire.	
2 Pieces	<p>TREVOS FUTURA 2.5ft PC AI 11000/840 LED, industrial, body PC with aluminium cooler, diffuser translucent PC Article No.: FUTURA 2.5ft PC AI 11000/840 Luminous flux (Luminaire): 9756 lm Luminous flux (Lamps): 9760 lm Luminaire Wattage: 71.0 W Luminaire classification according to CIE: 94 CIE flux code: 45 74 92 94 100 Fitting: 1 x LEDLine (Correction Factor 1.000).</p>	See our luminaire catalog for an image of the luminaire.	
4 Pieces	<p>TREVOS LINEA 2.4ft 6400/840 LED interior, surface mounted Article No.: LINEA 2.4ft 6400/840 Luminous flux (Luminaire): 5269 lm Luminous flux (Lamps): 5270 lm Luminaire Wattage: 42.0 W Luminaire classification according to CIE: 86 CIE flux code: 40 70 90 86 100 Fitting: 1 x LEDLine (Correction Factor 1.000).</p>	See our luminaire catalog for an image of the luminaire.	
1 Pieces	<p>TREVOS LINEA ROUND 3600/840 LED interior circular, surface mounted Article No.: LINEA ROUND 3600/840 Luminous flux (Luminaire): 2928 lm Luminous flux (Lamps): 2930 lm Luminaire Wattage: 27.0 W Luminaire classification according to CIE: 89 CIE flux code: 43 73 92 89 100 Fitting: 1 x LED (Correction Factor 1.000).</p>	See our luminaire catalog for an image of the luminaire.	
3 Pieces	<p>TREVOS NAOS 2.4ft MPR 5200/840 metal indoor LED light fitting for suspension or surface-mounted installation on the ceiling, MPR optic Article No.: NAOS 2.4ft MPR 5200/840 Luminous flux (Luminaire): 4123 lm Luminous flux (Lamps): 4120 lm Luminaire Wattage: 34.0 W Luminaire classification according to CIE: 100 CIE flux code: 64 88 97 100 100 Fitting: 1 x LEDLine (Correction Factor 1.000).</p>	See our luminaire catalog for an image of the luminaire.	

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Svjetlotehnički proračun / Luminaire parts list

14 Pieces TREVOS NAOS 2.5ft MPR 6500/840 metal
indoor LED light fitting for suspension or surface-
mounted installation on the ceiling
Article No.: NAOS 2.5ft MPR 6500/840
Luminous flux (Luminaire): 5158 lm
Luminous flux (Lamps): 5155 lm
Luminaire Wattage: 41.0 W
Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 64 88 97 100 100
Fitting: 1 x LEDLine (Correction Factor 1.000).

See our luminaire
catalog for an image of
the luminaire.

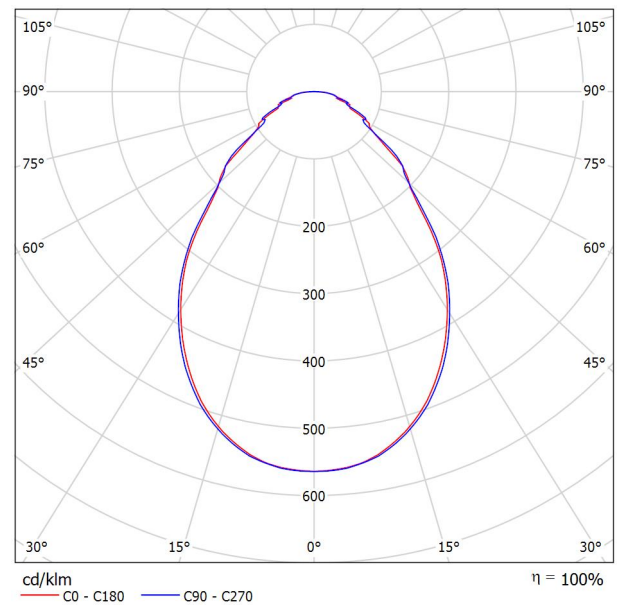


Operator
Telephone
Fax
e-Mail

TREVOS NAOS 2.4ft MPR 5200/840 metal indoor LED light fitting for suspension or surface-mounted installation on the ceiling, MPR optic / Luminaire Data Sheet

Luminous emittance 1:

See our luminaire catalog for an image of the luminaire.



Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 64 88 97 100 100

Luminous emittance 1:

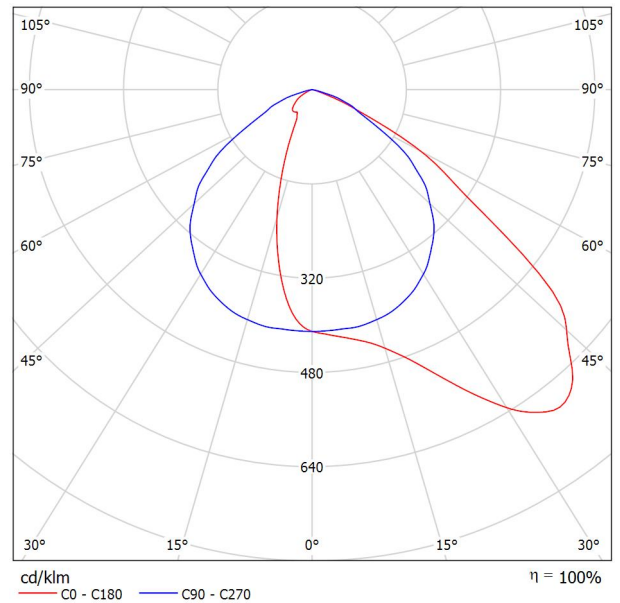
Glare Evaluation According to UGR												
p Ceiling		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
p Walls		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
p Floor		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Size X Y		Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis					
2H	2H	13.9	15.0	14.2	15.2	15.4	14.0	15.1	14.3	15.3	15.5	16.8
	3H	15.5	16.5	15.8	16.7	17.0	15.3	16.3	15.6	16.5	16.8	17.5
	4H	16.1	17.0	16.4	17.3	17.6	16.1	17.0	16.4	17.3	17.5	18.2
	6H	16.8	17.6	17.1	17.9	18.2	16.7	17.6	17.1	17.9	18.2	18.5
4H	2H	14.1	15.1	14.5	15.3	15.6	14.2	15.2	14.6	15.4	15.7	17.3
	3H	16.0	16.8	16.4	17.1	17.5	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	18.2
	4H	16.8	17.5	17.2	17.9	18.2	16.8	17.5	17.2	17.9	18.2	19.0
	6H	17.7	18.3	18.1	18.7	19.0	17.7	18.3	18.1	18.6	19.0	19.8
8H	4H	17.1	17.7	17.5	18.1	18.5	17.1	17.7	17.5	18.1	18.5	19.8
	6H	18.1	18.7	18.5	19.0	19.5	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	20.5
	8H	18.6	19.0	19.1	19.5	20.0	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0	20.5
	12H	19.1	19.5	19.6	19.9	20.4	19.2	19.5	19.7	20.0	20.5	20.1
12H	4H	17.2	17.6	17.6	18.1	18.5	17.2	17.6	17.6	18.1	18.5	19.5
	6H	18.2	18.6	18.7	19.0	19.5	18.2	18.6	18.7	19.1	19.5	20.1
	8H	18.8	19.1	19.3	19.6	20.1	18.8	19.1	19.3	19.6	20.1	20.1
	12H	18.8	19.1	19.3	19.6	20.1	18.8	19.1	19.3	19.6	20.1	20.1
Variation of the observer position for the luminaire distances S												
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.3					
S = 1.5H		+0.4 / -0.7					+0.5 / -0.6					
S = 2.0H		+1.0 / -1.0					+1.0 / -1.1					
Standard table		BK05					BK05					
Correction Summand		-3.4					-3.3					
Corrected Glare Indices referring to 4120lm Total Luminous Flux												

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

SBP 06094494 GUELL 2/A40/W 120 40K 94 ETRC / Luminaire Data Sheet

See our luminaire catalog for an image of the luminaire.

Luminous emittance 1:



Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 52 89 99 100 100

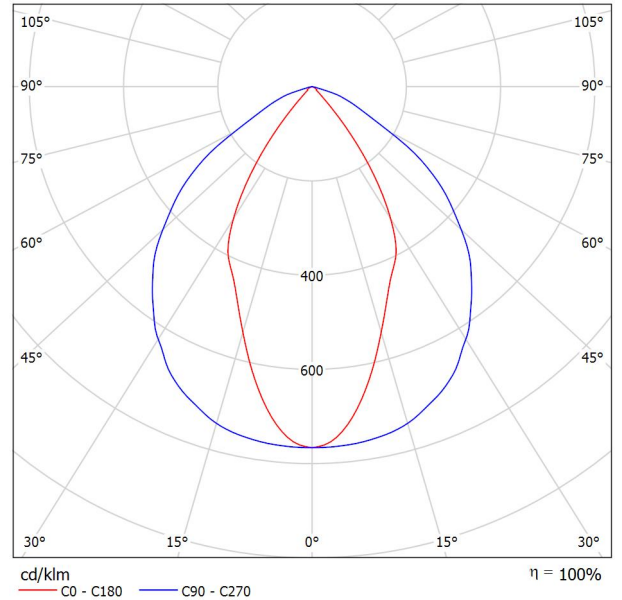
Due to missing symmetry properties, no UGR table can be displayed for this luminaire.

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

SBP 06094094 GUELL 2/S/W 120 40K 94 ETRC / Luminaire Data Sheet

See our luminaire catalog for an image of the luminaire.

Luminous emittance 1:



Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 74 96 100 100 100

Luminous emittance 1:

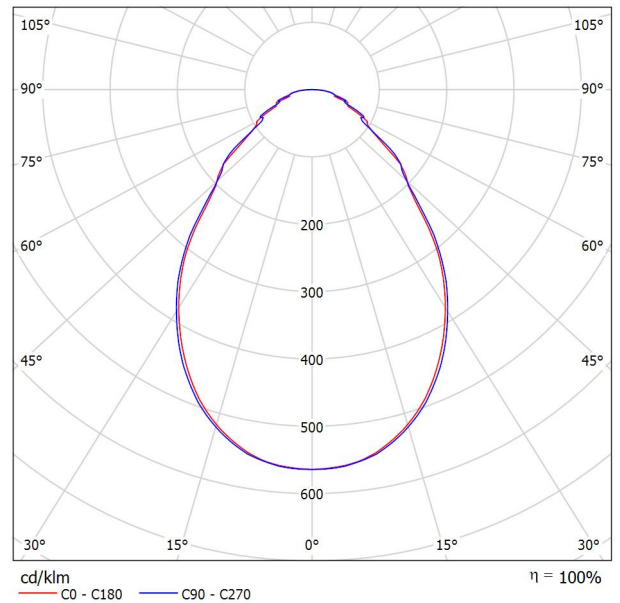
Glare Evaluation According to UGR											
ρ Ceiling	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Walls	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Room Size X Y	Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis					
2H	2H	9.1	10.1	9.4	10.3	10.5	27.7	28.7	28.0	28.9	29.1
	3H	9.1	10.0	9.4	10.2	10.5	28.3	29.2	28.6	29.4	29.7
	4H	9.1	9.9	9.4	10.1	10.4	28.4	29.2	28.7	29.5	29.7
	6H	9.0	9.8	9.4	10.1	10.3	28.4	29.1	28.7	29.4	29.7
	8H	9.0	9.7	9.4	10.0	10.3	28.3	29.0	28.7	29.3	29.6
12H	9.0	9.6	9.3	10.0	10.3	28.3	29.0	28.7	29.3	29.6	
4H	2H	9.8	10.6	10.1	10.9	11.2	27.5	28.3	27.8	28.6	28.8
	3H	9.8	10.5	10.2	10.8	11.1	28.1	28.8	28.5	29.1	29.4
	4H	9.8	10.4	10.2	10.7	11.1	28.2	28.8	28.6	29.1	29.5
	6H	9.8	10.3	10.2	10.7	11.0	28.2	28.7	28.6	29.0	29.4
	8H	9.8	10.2	10.2	10.6	11.0	28.1	28.6	28.6	29.0	29.4
12H	9.8	10.1	10.2	10.5	11.0	28.1	28.5	28.5	28.9	29.3	
8H	4H	10.1	10.5	10.5	10.9	11.3	28.1	28.5	28.5	28.9	29.3
	6H	10.0	10.4	10.5	10.8	11.3	28.1	28.4	28.5	28.8	29.3
	8H	10.0	10.3	10.5	10.8	11.2	28.0	28.3	28.5	28.8	29.2
	12H	10.0	10.2	10.5	10.7	11.2	28.0	28.2	28.5	28.7	29.2
	12H	4H	10.1	10.5	10.5	10.9	11.3	28.1	28.5	28.5	28.9
6H		10.1	10.4	10.5	10.8	11.3	28.0	28.3	28.5	28.8	29.2
8H		10.0	10.3	10.5	10.8	11.3	28.0	28.2	28.5	28.7	29.2
Variation of the observer position for the luminaire distances S											
S = 1.0H	+4.1 / -9.5					+0.3 / -0.3					
S = 1.5H	+5.4 / -9.9					+2.5 / -3.6					
S = 2.0H	+6.6 / -15.2					+4.2 / -6.2					
Standard table	BK01					BK00					
Correction Summand	-7.3					1.5					
Corrected Glare Indices referring to 11862lm Total Luminous Flux											

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

TREVOS NAOS 2.5ft MPR 6500/840 metal indoor LED light fitting for suspension or surface-mounted installation on the ceiling / Luminaire Data Sheet

See our luminaire catalog for an image of the luminaire.

Luminous emittance 1:



Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 64 88 97 100 100

Luminous emittance 1:

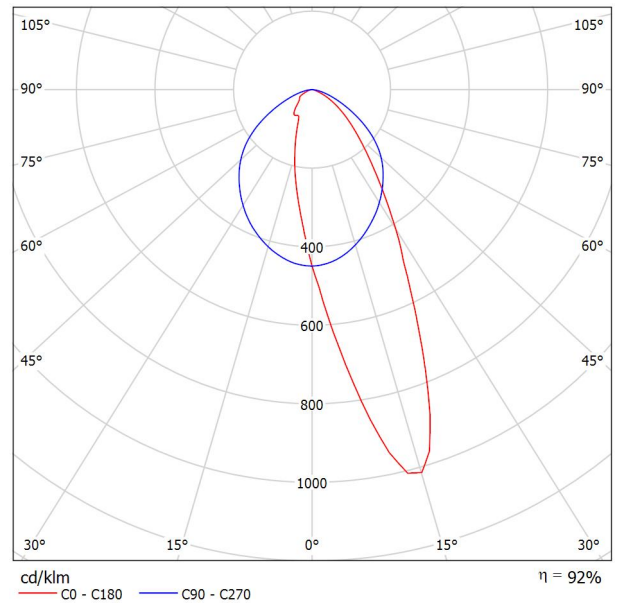
Glare Evaluation According to UGR											
ρ Ceiling		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Walls		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Floor		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Size X	Y	Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis				
2H	2H	13.9	15.0	14.2	15.2	15.4	14.0	15.1	14.3	15.3	15.5
	3H	15.5	16.5	15.8	16.7	17.0	15.3	16.3	15.6	16.5	16.8
	4H	16.1	17.0	16.4	17.3	17.6	16.1	17.0	16.4	17.3	17.6
	6H	16.8	17.6	17.1	17.9	18.2	16.7	17.6	17.1	17.9	18.2
4H	2H	17.1	17.9	17.5	18.2	18.5	17.1	17.9	17.4	18.2	18.5
	3H	17.4	18.2	17.8	18.5	18.8	17.4	18.2	17.7	18.5	18.8
	4H	14.2	15.1	14.5	15.4	15.6	14.2	15.2	14.6	15.4	15.7
	6H	16.0	16.8	16.4	17.2	17.5	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3
8H	4H	16.8	17.5	17.2	17.9	18.2	16.8	17.5	17.2	17.9	18.2
	6H	17.7	18.3	18.1	18.7	19.1	17.7	18.3	18.1	18.7	19.1
	8H	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	18.1	18.7	18.6	19.1	19.5
	12H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.8	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9
12H	4H	17.1	17.7	17.6	18.1	18.5	17.1	17.7	17.6	18.1	18.5
	6H	18.1	18.6	18.6	19.0	19.5	18.2	18.6	18.6	19.0	19.5
	8H	18.7	19.0	19.1	19.5	20.0	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0
	12H	19.2	19.5	19.6	20.0	20.5	19.2	19.5	19.7	20.0	20.5
Variation of the observer position for the luminaire distances S											
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.3				
S = 1.5H		+0.4 / -0.7					+0.5 / -0.6				
S = 2.0H		+1.0 / -1.0					+1.0 / -1.1				
Standard table		BK05					BK05				
Correction Summand		-4.2					-4.1				
Corrected Glare Indices referring to 5155lm Total Luminous Flux											

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

LUXIONA TroII ARUN_SLIM_LED_XXX_OPTICS-3 ARUNA SLIM N LED 4000LM OPTICS-3 E 34 840 L-1200 / Luminaire Data Sheet

See our luminaire catalog for an image of the luminaire.

Luminous emittance 1:



Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 65 91 99 100 92

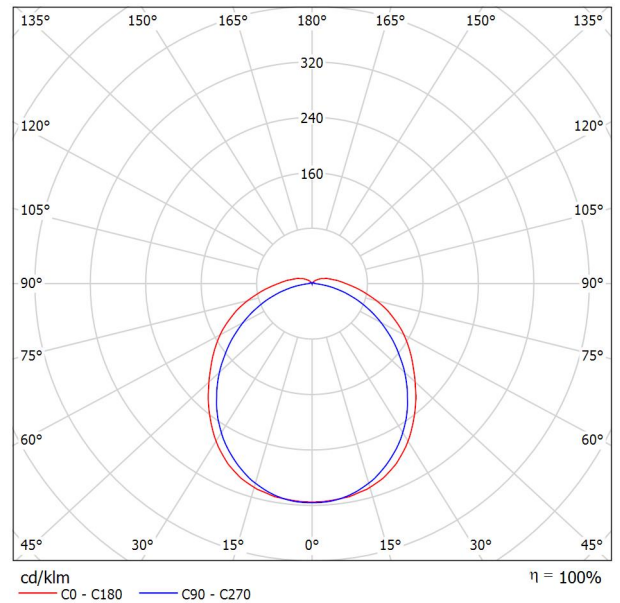
Due to missing symmetry properties, no UGR table can be displayed for this luminaire.

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

TREVOS FUTURA 2.5ft PC AI 11000/840 LED, industrial, body PC with aluminium cooler, diffuser translucent PC / Luminaire Data Sheet

See our luminaire catalog for an image of the luminaire.

Luminous emittance 1:



Luminaire classification according to CIE: 94
CIE flux code: 45 74 92 94 100

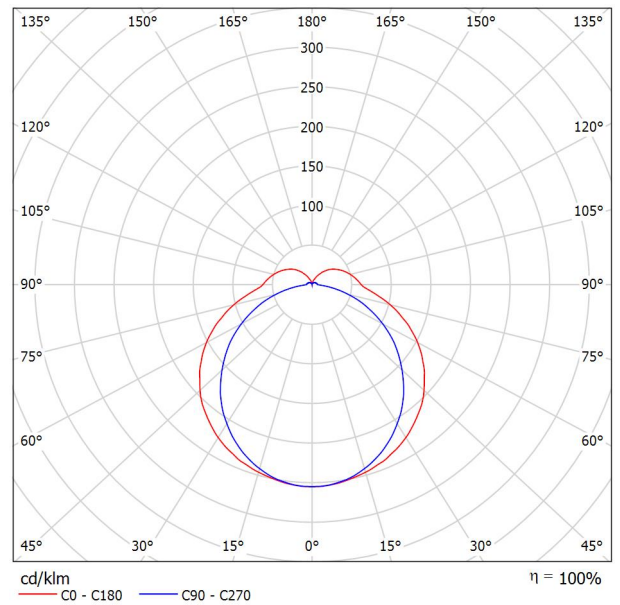
Due to missing symmetry properties, no UGR table can be displayed for this luminaire.

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

TREVOS LINEA 2.4ft 6400/840 LED interior, surface mounted / Luminaire Data Sheet

See our luminaire catalog for an image of the luminaire.

Luminous emittance 1:



Luminaire classification according to CIE: 86
CIE flux code: 40 70 90 86 100

Luminous emittance 1:

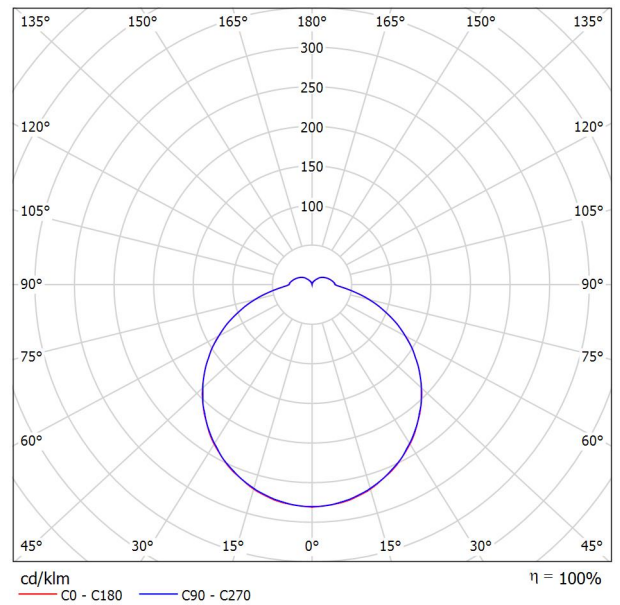
Glare Evaluation According to UGR											
ρ Ceiling	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Walls	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Room Size X Y	Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis					
2H	2H	17.3	18.5	17.8	19.0	19.5	17.3	18.5	17.8	19.0	19.5
	3H	19.3	20.4	19.8	20.9	21.5	19.1	20.2	19.6	20.7	21.3
	4H	20.2	21.2	20.7	21.8	22.3	19.8	20.8	20.3	21.3	21.9
	6H	20.9	21.9	21.5	22.5	23.1	20.3	21.3	20.8	21.8	22.4
	8H	21.3	22.2	21.8	22.8	23.4	20.4	21.4	21.0	21.9	22.5
12H	21.6	22.5	22.1	23.0	23.7	20.6	21.5	21.1	22.0	22.6	
4H	2H	17.8	18.9	18.4	19.4	20.0	18.1	19.2	18.6	19.7	20.2
	3H	20.1	21.0	20.6	21.5	22.2	20.2	21.1	20.7	21.6	22.2
	4H	21.1	21.9	21.7	22.5	23.1	21.0	21.8	21.6	22.4	23.1
	6H	22.0	22.7	22.6	23.3	24.0	21.7	22.4	22.3	23.0	23.7
	8H	22.4	23.1	23.1	23.7	24.4	21.9	22.6	22.5	23.2	23.9
12H	22.8	23.4	23.5	24.1	24.8	22.1	22.7	22.7	23.3	24.0	
8H	4H	21.4	22.0	22.0	22.7	23.4	21.6	22.3	22.3	22.9	23.6
	6H	22.5	23.1	23.2	23.7	24.5	22.6	23.1	23.2	23.8	24.5
	8H	23.1	23.6	23.7	24.2	25.0	22.9	23.4	23.6	24.1	24.9
	12H	23.6	24.0	24.3	24.7	25.5	23.3	23.7	24.0	24.4	25.2
12H	4H	21.4	22.0	22.1	22.6	23.4	21.8	22.4	22.4	23.0	23.7
	6H	22.6	23.1	23.3	23.8	24.5	22.8	23.3	23.5	24.0	24.8
	8H	23.2	23.6	23.9	24.3	25.1	23.3	23.8	24.0	24.4	25.2
Variation of the observer position for the luminaire distances S											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.2					
S = 2.0H	+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Standard table	BK08					BK07					
Correction Summand	1.2					0.6					
Corrected Glare Indices referring to 5270lm Total Luminous Flux											

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

TREVOS LINEA ROUND 3600/840 LED interior circular, surface mounted / Luminaire Data Sheet

See our luminaire catalog for an image of the luminaire.

Luminous emittance 1:



Luminaire classification according to CIE: 89
CIE flux code: 43 73 92 89 100

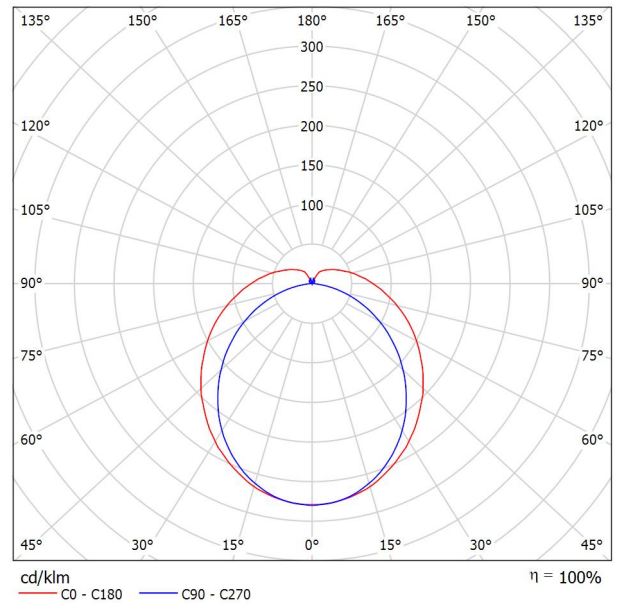
Due to missing symmetry properties, no UGR table can be displayed for this luminaire.

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

TREVOS BELTR LED 1.4ft 3200/840 LED, diffuser PC / Luminaire Data Sheet

See our luminaire catalog for an image of the luminaire.

Luminous emittance 1:



Luminaire classification according to CIE: 87
CIE flux code: 42 71 89 87 100

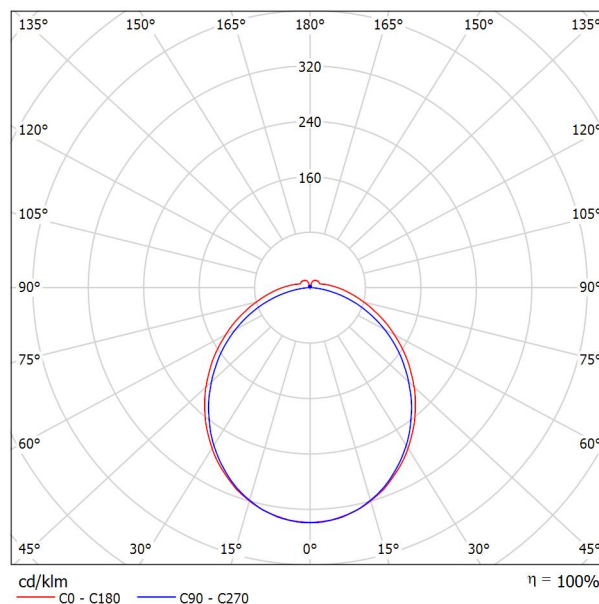
Due to missing symmetry properties, no UGR table can be displayed for this luminaire.

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

TREVOS BELTR LED 2.4ft 6400/840 LED, diffuser PC / Luminaire Data Sheet

See our luminaire catalog for an image of the luminaire.

Luminous emittance 1:



Luminaire classification according to CIE: 94
CIE flux code: 47 77 93 94 100

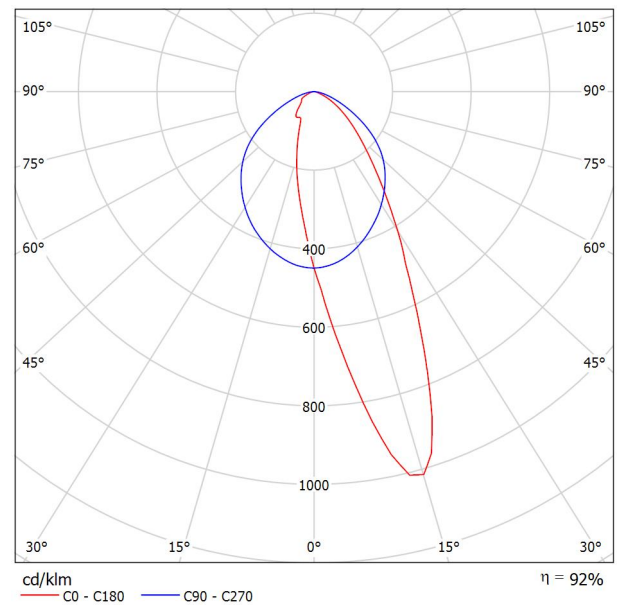
Due to missing symmetry properties, no UGR table can be displayed for this luminaire.

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

LUXIONA TroII ARUN_SLIM_LED_XXX_OPTICS-3 ARUNA SLIM N LED 8000LM OPTICS-3 E 34 840 L-1200 / Luminaire Data Sheet

See our luminaire catalog for an image of the luminaire.

Luminous emittance 1:

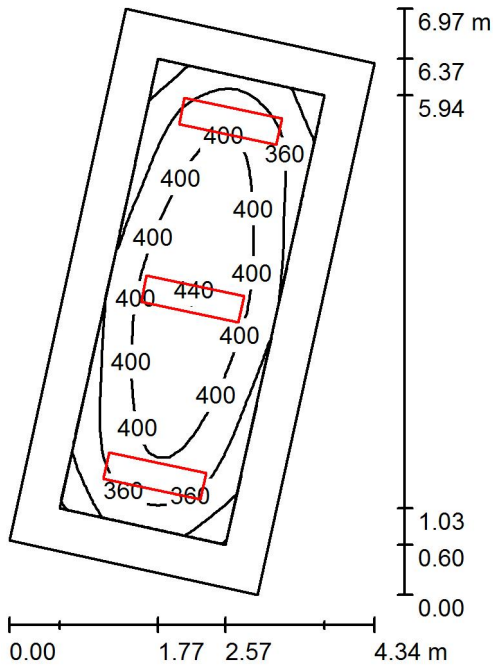


Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 65 91 99 100 92

Due to missing symmetry properties, no UGR table can be displayed for this luminaire.

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Kabinet / Summary



Height of Room: 3.450 m, Mounting Height: 3.450 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:90

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	383	280	442	0.731
Floor	20	281	171	351	0.607
Ceiling	70	70	50	84	0.707
Walls (4)	50	156	62	280	/

Workplane:

Height: 0.750 m
Grid: 32 x 16 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.419, Ceiling / Working Plane: 0.183.

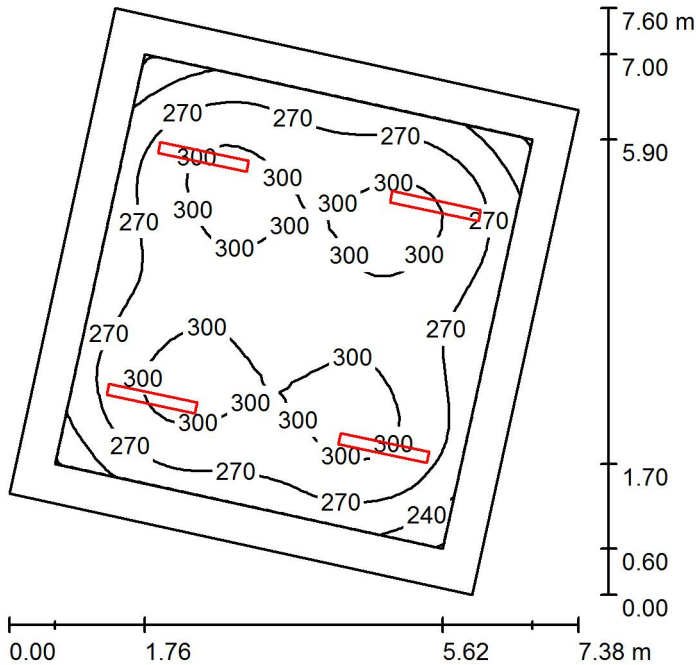
Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	3	TREVOS NAOS 2.4ft MPR 5200/840 metal indoor LED light fitting for suspension or surface-mounted installation on the ceiling, MPR optic (1.000)	4123	4120	34.0
Total:			12368	12360	102.0

Specific connected load: 5.22 W/m² = 1.36 W/m²/100 lx (Ground area: 19.56 m²)

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Blagovaona / Summary



Height of Room: 3.450 m, Mounting Height: 3.450 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:98

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	282	209	314	0.741
Floor	20	225	151	267	0.670
Ceiling	70	89	54	1452	0.608
Walls (4)	50	156	85	233	/

Workplane:

Height: 0.750 m
Grid: 32 x 32 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.576, Ceiling / Working Plane: 0.314.

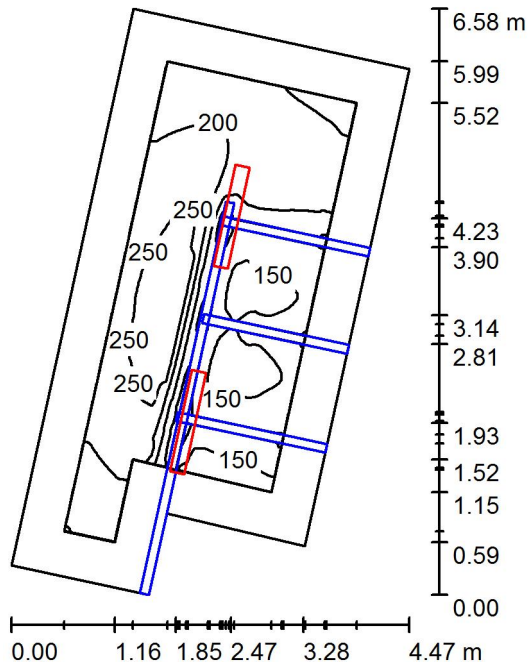
Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	4	TREVOS BELTR LED 2.4ft 6400/840 LED, diffuser PC (1.000)	4629	4630	42.0
Total:			18516	18520	168.0

Specific connected load: 4.25 W/m² = 1.51 W/m²/100 lx (Ground area: 39.49 m²)

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

WC / Summary



Height of Room: 3.450 m, Mounting Height: 3.450 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:85

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	183	57	270	0.314
Floor	20	114	27	186	0.235
Ceiling	70	122	39	1601	0.319
Walls (6)	50	126	1.17	454	/

Workplane:

Height: 0.750 m
Grid: 128 x 128 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.778, Ceiling / Working Plane: 0.668.

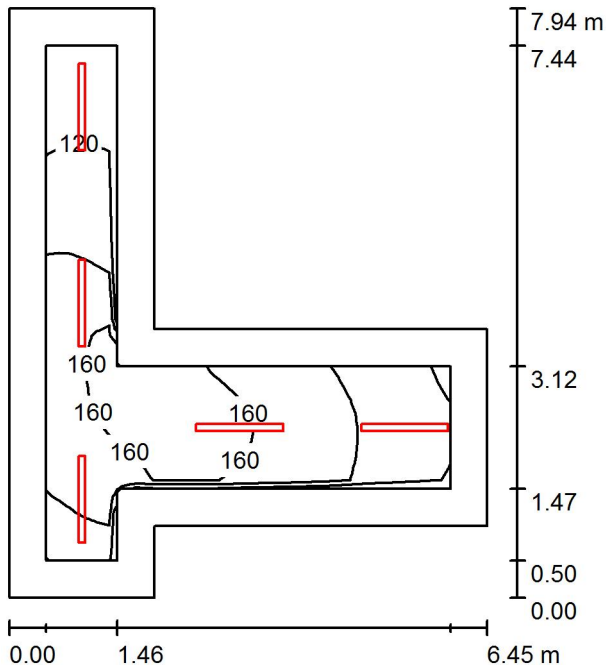
Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	2	TREVOS LINEA 2.4ft 6400/840 LED interior, surface mounted (1.000)	5269	5270	42.0
Total:			10539	10540	84.0

Specific connected load: $4.46 \text{ W/m}^2 = 2.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 18.84 m^2)

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Hodnik / Summary



Height of Room: 3.450 m, Mounting Height: 3.450 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:102

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	144	103	169	0.719
Floor	20	132	85	168	0.648
Ceiling	70	100	50	910	0.500
Walls (8)	50	116	47	250	/

Workplane:

Height: 0.000 m
Grid: 32 x 32 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.800, Ceiling / Working Plane: 0.693.

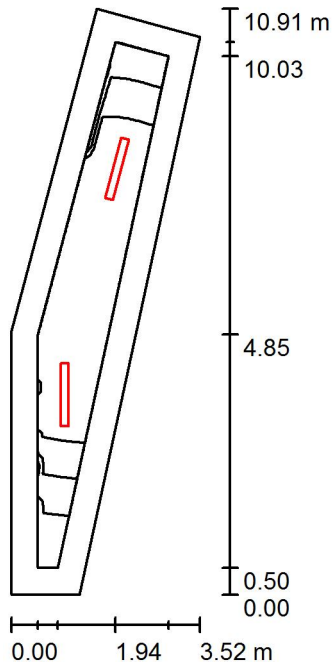
Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	5	TREVOS BELTR LED 1.4ft 3200/840 LED, diffuser PC (1.000)	2359	2360	22.0
Total:			11797	11800	110.0

Specific connected load: $4.01 \text{ W/m}^2 = 2.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 27.46 m^2)

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Hodnik - stubište / Summary



Height of Room: 3.450 m, Mounting Height: 3.450 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:141

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	151	64	179	0.421
Floor	20	138	50	178	0.366
Ceiling	70	75	18	1392	0.244
Walls (5)	50	107	23	373	/

Workplane:

Height: 0.000 m
Grid: 64 x 8 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.711, Ceiling / Working Plane: 0.496.

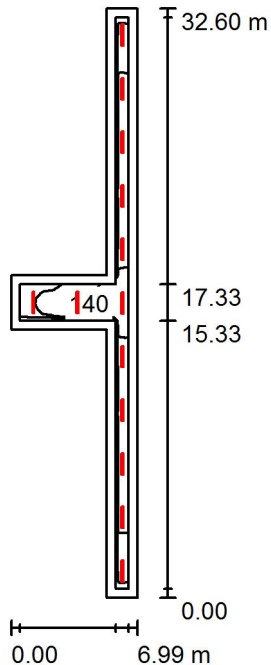
Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	2	TREVOS BELTR LED 2.4ft 6400/840 LED, diffuser PC (1.000)	4629	4630	42.0
Total:			9258	Total: 9260	84.0

Specific connected load: $3.91 \text{ W/m}^2 = 2.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 21.46 m^2)

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Hodnik 2 / Summary



Height of Room: 3.450 m, Mounting Height: 3.450 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:419

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	128	96	157	0.753
Floor	20	121	84	157	0.691
Ceiling	70	97	39	898	0.399
Walls (8)	50	112	43	298	/

Workplane:

Height: 0.000 m
Grid: 32 x 128 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.878, Ceiling / Working Plane: 0.753.

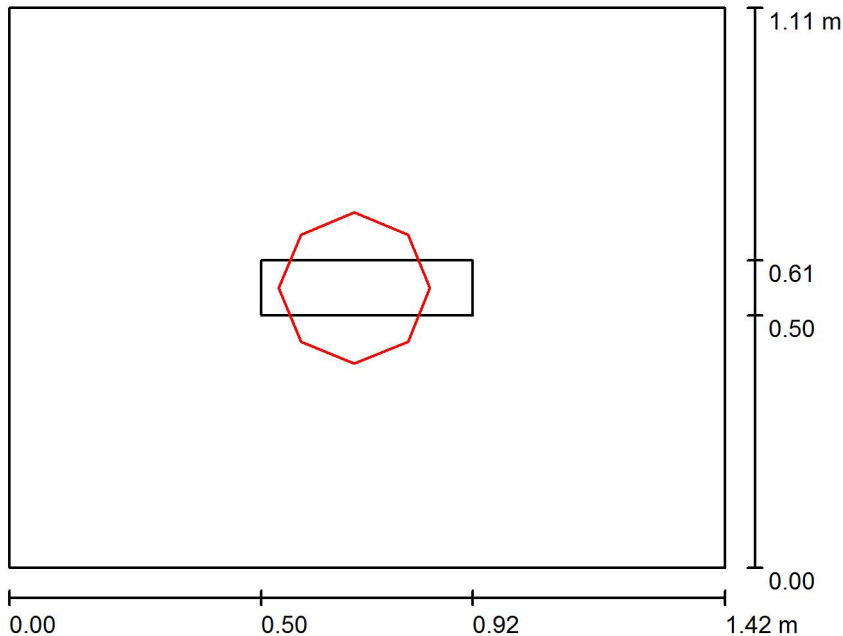
Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	13	TREVOS BELTR LED 1.4ft 3200/840 LED, diffuser PC (1.000)	2359	2360	22.0
Total:			30672	30680	286.0

Specific connected load: $4.01 \text{ W/m}^2 = 3.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 71.29 m^2)

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

WC 2 / Summary



Height of Room: 3.450 m, Mounting Height: 3.450 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:15

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	113	113	113	1.000
Floor	20	105	98	110	0.935
Ceiling	70	343	153	2553	0.446
Walls (4)	50	233	40	931	/

Workplane:

Height: 0.000 m
Grid: 2 x 1 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 2.049, Ceiling / Working Plane: 3.048.

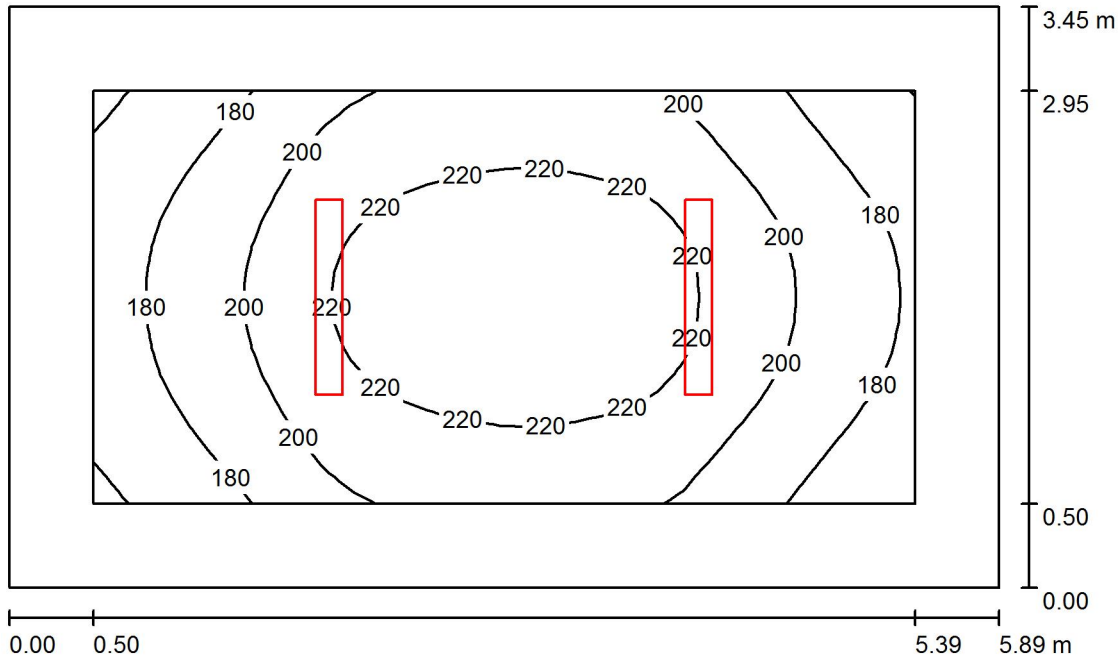
Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	1	TREVOS LINEA ROUND 3600/840 LED interior circular, surface mounted (1.000)	2928	2930	27.0
Total:			2928	Total: 2930	27.0

Specific connected load: $17.13 \text{ W/m}^2 = 15.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 1.58 m^2)

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Svlačionica / Summary



Height of Room: 3.450 m, Mounting Height: 3.450 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:45

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	202	157	233	0.776
Floor	20	184	124	232	0.674
Ceiling	70	126	51	1723	0.406
Walls (4)	50	147	83	225	/

Workplane:

Height: 0.000 m
Grid: 32 x 16 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.730, Ceiling / Working Plane: 0.622.

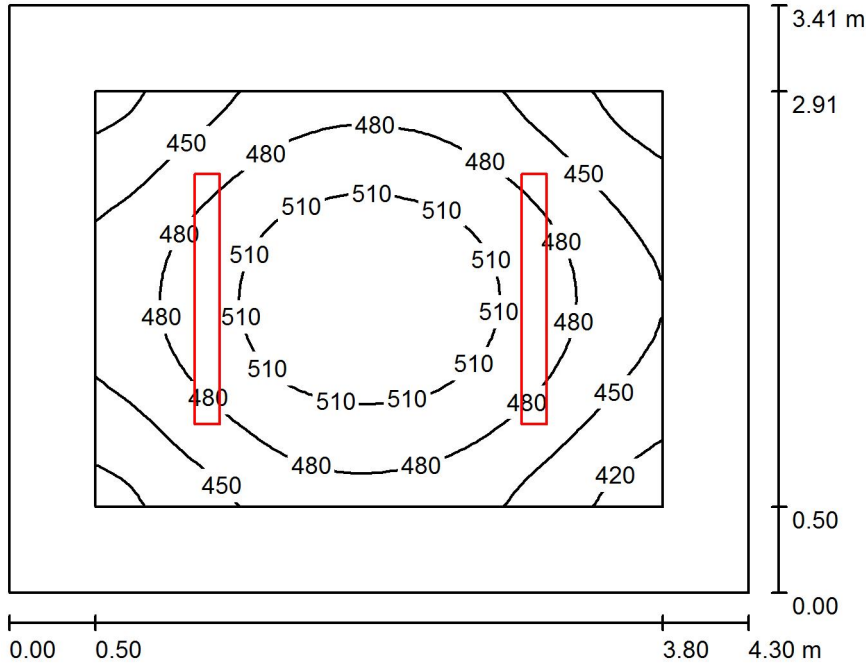
Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	2	TREVOS LINEA 2.4ft 6400/840 LED interior, surface mounted (1.000)	5269	5270	42.0
Total:			10539	10540	84.0

Specific connected load: $4.13 \text{ W/m}^2 = 2.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 20.32 m^2)

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Radionica / Summary



Height of Room: 3.450 m, Mounting Height: 3.450 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:44

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	477	401	533	0.840
Floor	20	434	307	529	0.707
Ceiling	70	226	126	740	0.558
Walls (4)	50	355	199	717	/

Workplane:

Height: 0.000 m
Grid: 32 x 32 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.745, Ceiling / Working Plane: 0.473.

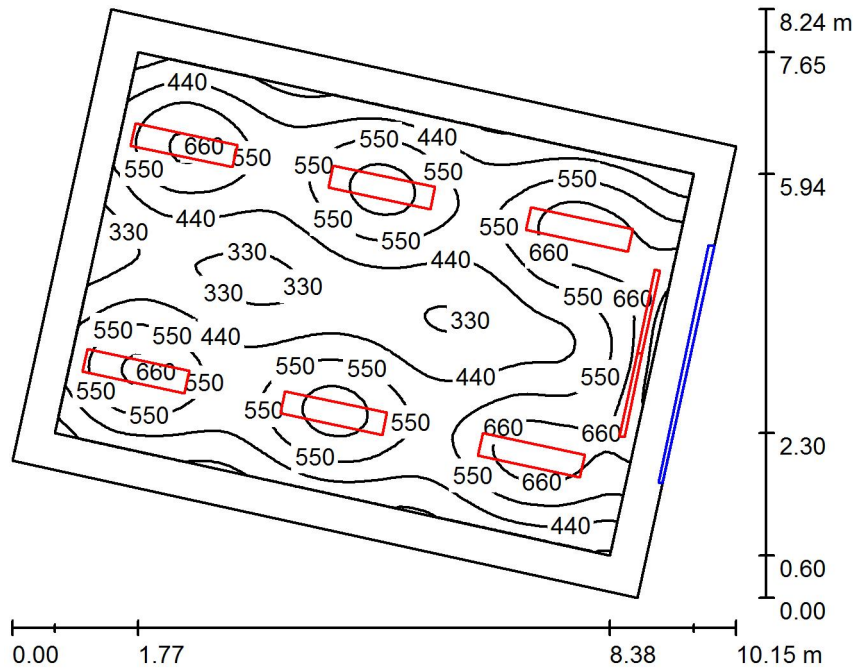
Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	2	TREVOS FUTURA 2.5ft PC AI 11000/840 LED,industrial,body PC with aluminium cooler,diffuser translucent PC (1.000)	9756	9760	71.0
Total:			19513	19520	142.0

Specific connected load: $9.66 \text{ W/m}^2 = 2.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 14.70 m^2)

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Učionica / Summary



Height of Room: 3.450 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:106

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	505	270	801	0.535
Floor	20	413	201	767	0.487
Ceiling	70	81	54	110	0.658
Walls (4)	50	162	18	698	/

Workplane:

Height: 0.850 m
Grid: 64 x 64 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.289, Ceiling / Working Plane: 0.161.

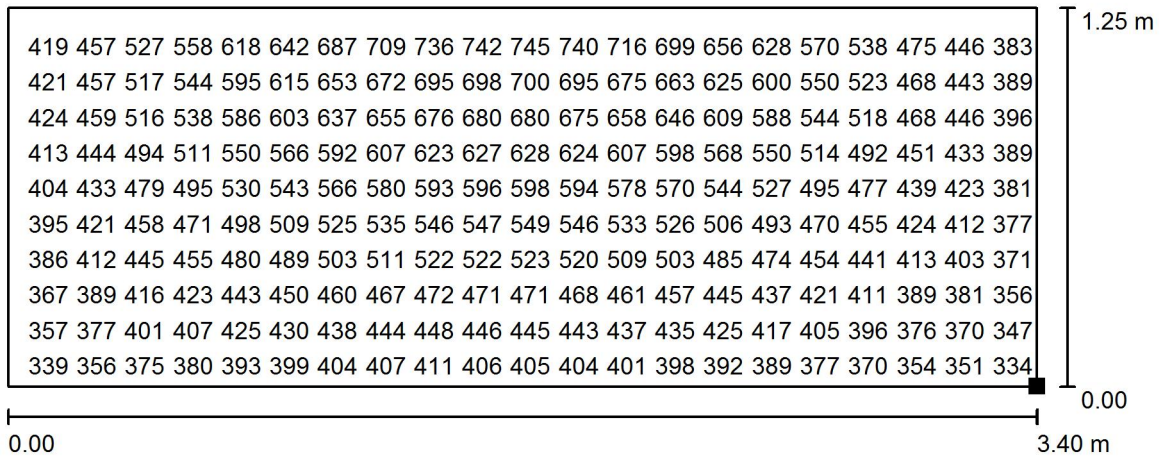
Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	2	LUXIONA Troll ARUN_SLIM_LED_XXX_OPTICS-3 ARUNA SLIM N LED 4000LM OPTICS-3 E 34 840 L- 1200 (1.000)	3772	4099	32.0
2	6	TREVOS NAOS 2.5ft MPR 6500/840 metal indoor LED light fitting for suspension or surface-mounted installation on the ceiling (1.000)	5158	5155	41.0
Total:			38493	39128	310.0

Specific connected load: 5.34 W/m² = 1.06 W/m²/100 lx (Ground area: 58.04 m²)

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Učionica / Ploča / Value Chart (E, Perpendicular)



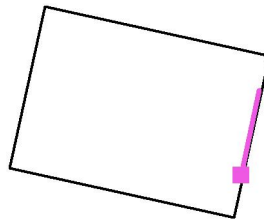
Values in Lux, Scale 1 : 25

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in room:

Marked point:

(107.249 m, 2364.069 m, 0.825 m)



Grid: 32 x 64 Points

E_{av} [lx]
504

E_{min} [lx]
333

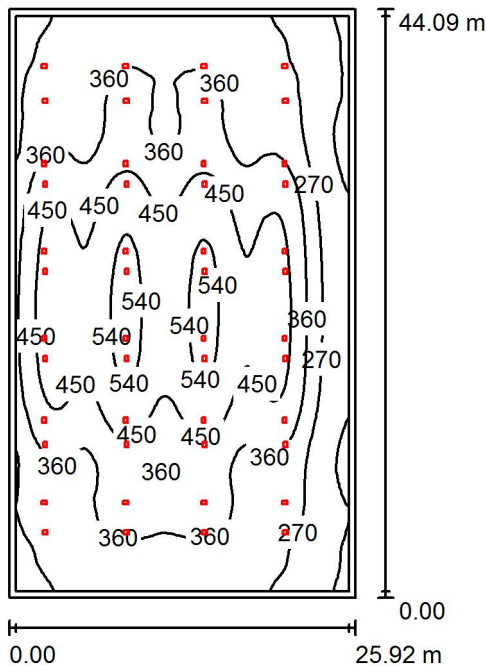
E_{max} [lx]
773

u_0
0.660

E_{min} / E_{max}
0.431

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Dvorana / Summary



Height of Room: 9.100 m, Mounting Height: 9.100 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:567

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	375	158	569	0.421
Floor	20	367	150	568	0.409
Ceiling	70	71	44	85	0.616
Walls (4)	50	141	50	350	/

Workplane:

Height: 0.000 m
Grid: 128 x 128 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.376, Ceiling / Working Plane: 0.190.

Luminaire Parts List

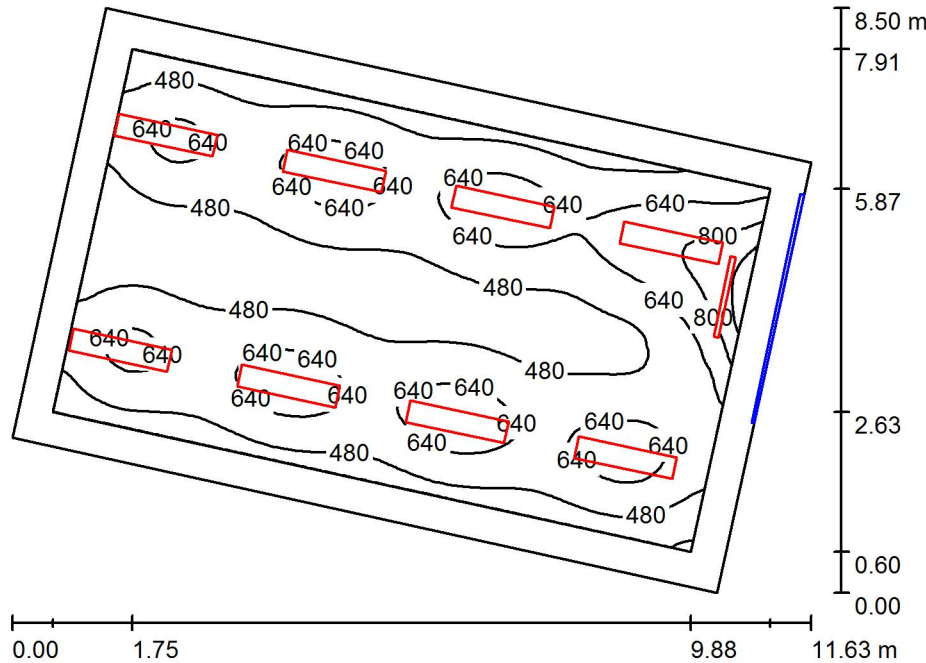
No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	32	SBP 06094094 GUELL 2/S/W 120 40K 94 ETRC (1.000)	11865	11862	104.0
2	16	SBP 06094494 GUELL 2/A40/W 120 40K 94 ETRC (1.000)	11553	11551	105.0

Total: 564527 Total: 564400 5008.0

Specific connected load: $4.38 \text{ W/m}^2 = 1.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 1142.81 m^2)

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Učionica 2 / Summary



Height of Room: 3.450 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:110

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u0
Workplane	/	556	296	1089	0.533
Floor	20	468	222	911	0.475
Ceiling	70	91	60	123	0.660
Walls (4)	50	181	16	744	/

Workplane:

Height: 0.750 m
Grid: 128 x 128 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.293, Ceiling / Working Plane: 0.163.

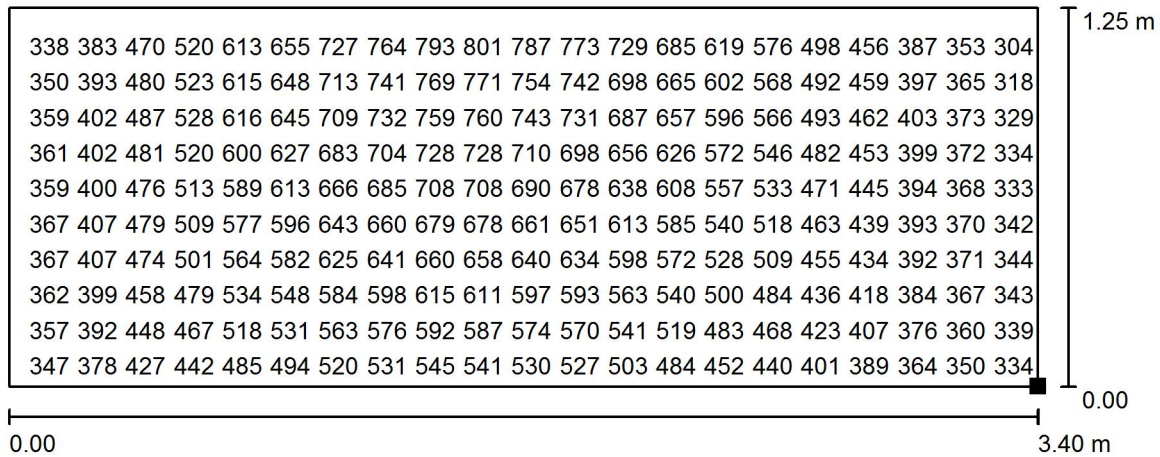
Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	1	LUXIONA Troll ARUN_SLIM_LED_XXX_OPTICS-3 ARUNA SLIM N LED 8000LM OPTICS-3 E 34 840 L- 1200 (1.000)	7544	8198	60.0
2	8	TREVOS NAOS 2.5ft MPR 6500/840 metal indoor LED light fitting for suspension or surface-mounted installation on the ceiling (1.000)	5158	5155	41.0
Total:			48809	49438	388.0

Specific connected load: 5.77 W/m² = 1.04 W/m²/100 lx (Ground area: 67.22 m²)

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Učionica 2 / Ploča / Value Chart (E, Perpendicular)



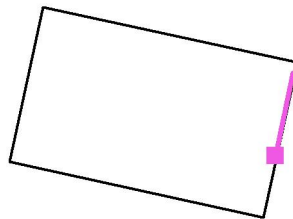
Values in Lux, Scale 1 : 25

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in room:

Marked point:

(153.547 m, 2354.464 m, 0.825 m)



Grid: 32 x 64 Points

E_{av} [lx]
532

E_{min} [lx]
298

E_{max} [lx]
816

$u0$
0.561

E_{min} / E_{max}
0.366

ZIV-TICA d.o.o.

Jaručćica 11,
10020 Zagreb,

Datum: 10-2017

Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana
Poboljšanje energetske učinkovitosti

Proračuni

Projekt br: ZT-326-17-50

Broj: ZT-326-17-50-TO

List: 3-20

3.6 IZVJEŠTAJ O PROCJENI RIZIKA ZA GRAĐEVINU

3.7.1 IZVJEŠTAJ O PROCJENI RIZIKA ZA GRAĐEVINU

Prema normi HRN EN 62305-2 "upravljanje rizikom"

Parametri štíćene građevine (b):

Duljina	$L =$	60,6	m
Širina	$W =$	18,1	m
Visina	$H =$	12,4	m
Otpornost tla	$r_1 =$	100	Ωm

Ekvivalentna površina za udare munja u usamljenu građevinu $A_d = 0,011297398 \text{ km}^2$ $Ad = L * W + 6 * H * (L + W) + 9 * \pi * H^2$

Građevina je u zoni s prosječno $T_d = 19$ grmljavinskih dana godišnje

$N_g \approx 0,1 T_d$ $N_g = 1,9$ udara po km^2 godišnje

N_d - očekivana učestalost udara munja u građevinu

$N_d = N_g * Ad * C_1$ $0,005366 \text{ km}^2$ godišnje

C_1 - koeficijent koji se odnosi na relativar $C_1 = 0,25$

Prihvaćena učestalost udara munja N_c

$N_c = 5,5 * 10^{-3} / C$ $0,00055$

$C = C_2 * C_3 * C_4 * C_5$ 10

Primjenjeni koeficijenti:

$C_2 =$	1
$C_3 =$	1
$C_4 =$	1
$C_5 =$	10

Iz gore provedenog izračuna za N_d i N_c razvidno je da:

treba postaviti gromobransku zaštitu učinkovitosti $E \geq E_c$ $E_c = 1 - N_c / N_d = 0,898$

Sukladno dobivenom rezultatu izabrana je razina zaštite:

Razina zaštite	Učinkovitost		Udaljenost odvoda
I	0,98	$0,95 < E_c \leq 0,98$	10
II	0,95	$0,90 < E_c \leq 0,95$	10
III	0,9	$0,80 < E_c \leq 0,90$	15
IV	0,8	$E_c \leq 0,80$	20

3.7.2 ZNAČAJKE PREDMETNE GRAĐEVINE

Tablica H.1 - građevina - podaci i značajke

Parametar	Opis	Oznaka	Vrijednost
dimenzije, m		(L_b, W_b, H_b)	kao gore
koeficijent lokacije		C_d	0,25
LPS	ima ..	P_B	0,1
zaslon na granici građevine	ima ..	K_{S1}	1,8
zaslon unutar građevine	ima ..	K_{S2}	1,8
prisutnost ljudi izvan građevine	ima ..		30
gustoća udara munja	1/km ² /god	N_g	1,9

Tablica H.3 – Značajke zone unutar građevine i odgovarajući koeficijenti

Parametar	Opis	Oznaka	Vrijednost
Vrsta poda	beton	r_u	0,0001
Rizik požara	normalan	r_f	0,01
Posebna opasnost	ima ..	h_z	10
Zaštita od požara	ima ..	r_p	0,2
Prostorni zaslon	ima	K_{S2}	1,8
Unutarnji elektroen. sustav	da	spojen na NN opskrbeni vod	-
Unutarnja telefonska instalacija	da	spojen na vanjski telef. vod	-
Gubitak zbog dodirnog napona i napona koraka	ljudi izvan građevine	L_t	0,01
Gubici zbog materijalnih šteta	poslovna građevina	L_f	0,05

3.7.3 PODACI I ZNAČAJKE OPSKRBNIH VODOVA I UNUTARNJE OPREME GRAĐEVINE

Elektroenergetski pojni vodovi

$P_1 =$	2	Upiši koja je vrsta e.e. voda Vrsta elektroenergetskog voda	
		nadzemni vod	$P_1 = 1$
		podzemni vod	$P_1 = 2$
		nema pojnog voda	$P_1 = 0$
$n =$	1	Broj vodova koji ulaze u građevinu	
$L_c =$	150	m Duljina voda (m) od građevine do prvog čvora na mreži (npr. TS SN/NN) ili prvog odvodnika prenapona koji je u skladu s IEC 62305-5 postavljen na tom vodu, a najviše 1000 m.	
$H_c =$	0	m prosječna visina vodiča nad zemljom, m	
$A_{i(P)} =$	0,001128	km ² Ekvivalentna površina za udare munja <u>u elektroenerg. vod:</u>	
$A_{i(P)} =$	0,0375	km ² Ekvivalentna površina za udare munja <u>pokraj elektroenerg. voda:</u>	

Telekomunikacijski pojni vodovi

$P_1 =$	2	Upiši koja je vrsta voda Vrsta voda	
		nadzemni vod	$P_1 = 1$
		podzemni vod	$P_1 = 2$
		nema pojnog voda	$P_1 = 0$
$n =$	1	Broj vodova koji ulaze u građevinu	
$m =$	10	Broj vodiča telekomunikacijskog voda	
$L_c =$	200	m Duljina voda (m) od građevine do prvog čvora na mreži ili prvog odvodnika prenapona koji je u skladu s IEC 62305-5 postavljen na tom vodu, a najviše 1000 m.	
$H_c =$	0	m prosječna visina vodiča nad zemljom, m	
$A_{i(T)} =$	0,001628	km ² Ekvivalentna površina za udare munja <u>u TK vod:</u>	
$A_{i(T)} =$	0,05	km ² Ekvivalentna površina za udare munja <u>pokraj TK voda:</u>	

Tablica H.2 - Podaci i značajke opskrbnih vodova i unutarnje opreme

Parametar	Opis		Oznaka	Vrijednost
otpornost tla	Ωm		ρ	100
Niskonaponski vod i pripadajući unutarnji sustav				
duljina, m			L_C	150
visina, m	kabel		H_C	0
transformator	nema		C_t	1
koeficijent lokacije voda ¹⁾			C_d	0,25
koeficijent okoline voda	predgrađe		C_e	0,1
zaslon voda	nema ...		P_{LD}	1
mjere opreza pri vođenju unutarnjih instalacija	oklopljenost, petlje		K_{S3}	0,2
otpornost na udarni napon unut. sustava	$U_w (kV) =$	4	K_{S4}	0,375
usklađena SPD zaštita	ima nema ...		P_{SPD}	0,03
Telekomunikacijski vod i pripadajući unutarnji sustav				
duljina, m			L_C	200
visina, m			H_C	0
koeficij. lokacije voda ¹⁾	okolina voda		C_d	0
koeficijent okolice voda	predgrađe		C_e	0
zaslon voda	nema		P_{LD}	0
mjere opreza pri vođenju unutarnjih instalacija	oklopljenost, petlje		K_{S3}	0
otpornost na udarni napon unut. sustava	$U_w (kV) =$	1,5	K_{S4}	1
usklađena SPD zaštita	nema ...		P_{SPD}	0
¹⁾ na ravnom terenu, vodovi u zasebnim trasama (bez susjednih građevina, bez bližih građevina spojenih na dalji kraj voda (kraj "a") ($N_{Da} = 0$);				

3.7.4 VRIJEDNOSTI OPASNIH DOGAĐAJA

		Izračunati parametri	
Opasni događaji za građevinu			
gustoća udara munja u zemlju po kvadratnom kilometru	$N_g =$	1,9	1/km ² /god.
srednji broj opasnih događaja za građevinu b godišnje	$N_D =$	0,005366264	1/god.
Opasni događaji za E.E. opskrbi vod			
proračun srednjeg godišnjeg broja udara munja u opskrbi vod	$N_{L(P)} =$	0,0005358	1/god.
proračun srednjeg godišnjeg broja udara munja pokraj voda	$N_{I(P)} =$	0,007125	1/god.
Opasni događaji za TK opskrbi vod			
proračun srednjeg godišnjeg broja udara munja u opskrbi vod	$N_{L(T)} =$	0	1/god.
proračun srednjeg godišnjeg broja udara munja pokraj voda	$N_{I(T)} =$	0	1/god.

3.7.5 Proračun rizika

		Sastavnice rizika (sve x 10 ⁻⁵)		
		Rizik zbog udara munje:		
			Iznos	%
GRAĐEVINA	$R_B = N_D * P_B * h_z * r_p * r_f * L_f$	u građevinu s posljedičnim materijalnim štetama:	$R_B = 5,366E-07$	71,51
E.E. vod	$R_U = (N_{L(P)} + N_{Da}) * P_{LD} * P_{SD} * r_U * L_t$	u opskrbeni elektroenergetski vod s posljedičnim električnim udarom:	$R_U = 1,607E-11$	0,00
TK vod	$R_U = (N_{L(T)} + N_{Da}) * P_{LD} * P_{SD} * r_a * L_t$	u opskrbeni telefonski vod s posljedičnim električnim udarom:	$R_U = 0,000E+00$	0,00
E.E. vod	$R_V = (N_{L(P)} + N_{Da}) * P_{LD} * P_{SD} * h_z * r_p * r_f * L_f$	u opskrbeni elektroenergetski vod s posljedičnim materijalnim štetama:	$R_V = 2,138E-07$	28,49
TK vod	$R_V = (N_{L(T)} + N_{Da}) * P_{LD} * P_{SD} * h_z * r_p * r_f * L_f$	u telefonski vod s posljedičnim materijalnim štetama:	$R_V = 0,000E+00$	0,00
		Ukupan rizik	$R_1 = 7,504E-07$	100,00

3.7.6 UKUPAN RIZIK ZA GRAĐEVINU:

			PRIHVATLJIVI RIZIK	
Rizik za ljudski život:				
$R_1 = R_B + R_U + R_V =$	7,50E-07	<	$R_{T1} = 1,E-05$	RIZIK JE PRIHVATLJIV
Rizik za gubitak opskrbe ili usluge:				
$R_2 = R_B + R_V =$	7,50E-07	<	$R_{T2} = 1,00E-03$	RIZIK JE PRIHVATLJIV
Rizik za gubitak kulturne baštine				
$R_3 = R_B + R_V =$	7,50E-07	<	$R_{T3} = 1,00E-03$	RIZIK JE PRIHVATLJIV
Rizik za gubitak ekonomskih vrijednosti				
$R_4 = R_B + R_V =$	7,50E-07	<	$R_{T3} = 1,00E-03$	RIZIK JE PRIHVATLJIV

ZAKLJUČAK:

Iz provedenog proračuna razvidno je da sustav zaštite od djelovanja munje zadovoljava jer je ispunjen uvjet :

$$R_{1,2,3,4} < R_{T1,T2,T3,T4}$$

Projektant:

Ante Balajić dipl.ing.el.

3.7.7 Uzemljenje

Zgrada ima temeljni (prstenasti) uzemljivač (vrste B) dimenzija:

$$a = 60 \text{ m}$$

$$b = 18 \text{ m}$$

$$\text{Otpornost tla} = 100 \text{ } \Omega\text{m}$$

Polumjer ekvivalentnog kruga je:

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

$$r_e = 18,55 \text{ m}$$

Odgoivarajuća duljina uzemljivača za $\rho = 100 \text{ } \Omega\text{m}$ treba iznositi:

$$L_1 = 5 \text{ m}$$

$$r_e > L_1$$

Dodatne uzemljivače ne treba izvoditi

3.7.8 Procjena dijela struje munje kroz odvod na vanjskom LPS-u

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

$$I = 100 \text{ kA}$$

Kao vanjski sustav zaštite koriste se četiri odvodna vodiča ($n=4$) i uzemljivač vrste B (prstenasti) i uz parametre Faradayevog kaveza

$$n = 20 \text{ ukupan broj odvoda}$$

$$c = 15 \text{ m razmak između dva susjedna odvoda}$$

$$h = 12,5 \text{ m razmak (ili visina) između prstenastih vodiča (od zemlje do ruba krova)}$$

Koeficijent k_c iznosi: $k_c = 1/2n + 0,1 + 0,2 \cdot (\text{POWER}(c/h) \wedge (1/3))$

0,34

Kroz pojedini odvod u najgore slučaju proteći će samo određeni dio munje u iznosu od:

$$i_p = k \cdot I = 33,75 \text{ kA}$$

3.7.9 Proračun sigurnosnog razmaka

$$s = k_i \cdot k_c / k_m \cdot I$$

$$k_i = 0,04 \text{ koeficijent ovisan o izabranoj vrsti LPS LPS)V}$$

$$k_c = 0,05 \text{ koeficijent ovisan o struji munje koja teče kroz odvode (1/n)}$$

$$k_m = 0,5 \text{ koeficijent ovisan o vrsti gradiva za električnu izolaciju}$$

$$l(m) = 12,5 \text{ duljina u metrima, duž hvataljke ili odvoda, od mjesta gdje se traži sigurnosni razmak do najbliže sabirnice za izjednačenje potencijala}$$

$$s = 0,05 \text{ m}$$

Kako su vanjski zidovi debljine 30 cm, nema bojazni od preskoka.

Projektant:

Ante Balajić dipl.ing.el.

ZIV-TICA d.o.o.

Jaručica 11,
10020 Zagreb,

Datum: 10-2017

Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana
Poboljšanje energetske učinkovitosti

Troškovnik

Projekt br: ZT-326-17-50

Broj: ZT-326-17-50-TO

List: 4-1

Investitor: Osnovna škola „Rovišće“
Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće

Građevina: Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana

Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1
k.č.br. 564/1, k.o. Rovišće

Predmet: Elektrotehnički projekt
Faza projekta: Glavni projekt
Mapa: 2 od 5

4 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

Projektant: Ante Balajić dipl. ing. el.

**ANTE BALAJIĆ**
dipl.ing.el. 
E 2061 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

Zagreb, listopad 2017.

OPĆI UVJETI

U svaku stavku rasvjete potrebno je predvidjeti dobavu, montažu, spajanje i funkcionalno ispitivanje.

U cijenu također ukalkulirati sav potreban spojni, montažni, ovjesni i ostali materijal, izvore svjetlosti, odgovarajuće ateste.

Radeći ponudu obavezno pročitati tehnički opis i pregledati nacрте, te tražiti pojašnjenje prije zaključivanja ponude.

Za sve eventualne primjedbe u pogledu izvođenja i troškovnika, obratiti se prije davanja ponude projektantu.

Izvođač je dužan uskladiti projektnu dokumentaciju sa stvarno izvedenim stanjem, te istu s izmjenama isporučiti investitoru u 1 primjerku.

Sječenje kabela izvesti na licu mjesta nakon izmjerene stvarne dužine trase.

Ponuđač radova mora ponuditi sve stavke iz ovog troškovnika. Ukoliko neke od stavki ne nudi ili predlaže alternativu, to u svojoj ponudi mora posebno naglasiti.

Izvođač radova je dužan izraditi izvedbenu dokumentaciju koju treba minimalno 15 radnih dana prije početka izvođenja radova dostaviti na uvid Investitoru.

Na sve svjetiljke i opremu ponuđač mora dati jamstvo u roku od najmanje 5 godina, od kojih garancija na same svjetiljke iznosi minimalno 2 godine. U slučaju dobave svjetiljki drugih proizvođača, one moraju zadovoljavati tehničke karakteristike predloženih svjetiljki, a u slučaju različitih karakteristika ili oblika potrebno je konzultirati projektanta, a odabir potvrditi svjetlotehničkim proračunom.

**Procjena troškova poboljšanja energetske učinkovitosti
zgrade osnovne škole „Roviće“ u Rovišću iznosi:**

zamjena postojeće rasvjete – škola	246.900,40 kn
zamjena postojeće rasvjete – dvorana	185.303,60 kn
škola - nove električne instalacije	27.258,45 kn
sustav zaštite od munje i izjednačenje potencijala	43.662,00 kn
ostali radovi i dokumentacija	5.000,00 kn

508.1240,45 kn.

Svi navedeni troškovi procjena su projektanta (u cijenu je uračunat PDV).

ZIV-TICA d.o.o.

Jaručćica 11,
10020 Zagreb,

Datum: 10-2017

Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana
Poboljšanje energetske učinkovitosti

Crteži

Projekt br: ZT-326-17-50

Broj: ZT-326-17-50-TO

List: 5-1

Investitor: Osnovna škola „Rovišće“
Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće

Građevina: Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana

Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1
k.č.br. 564/1, k.o. Rovišće

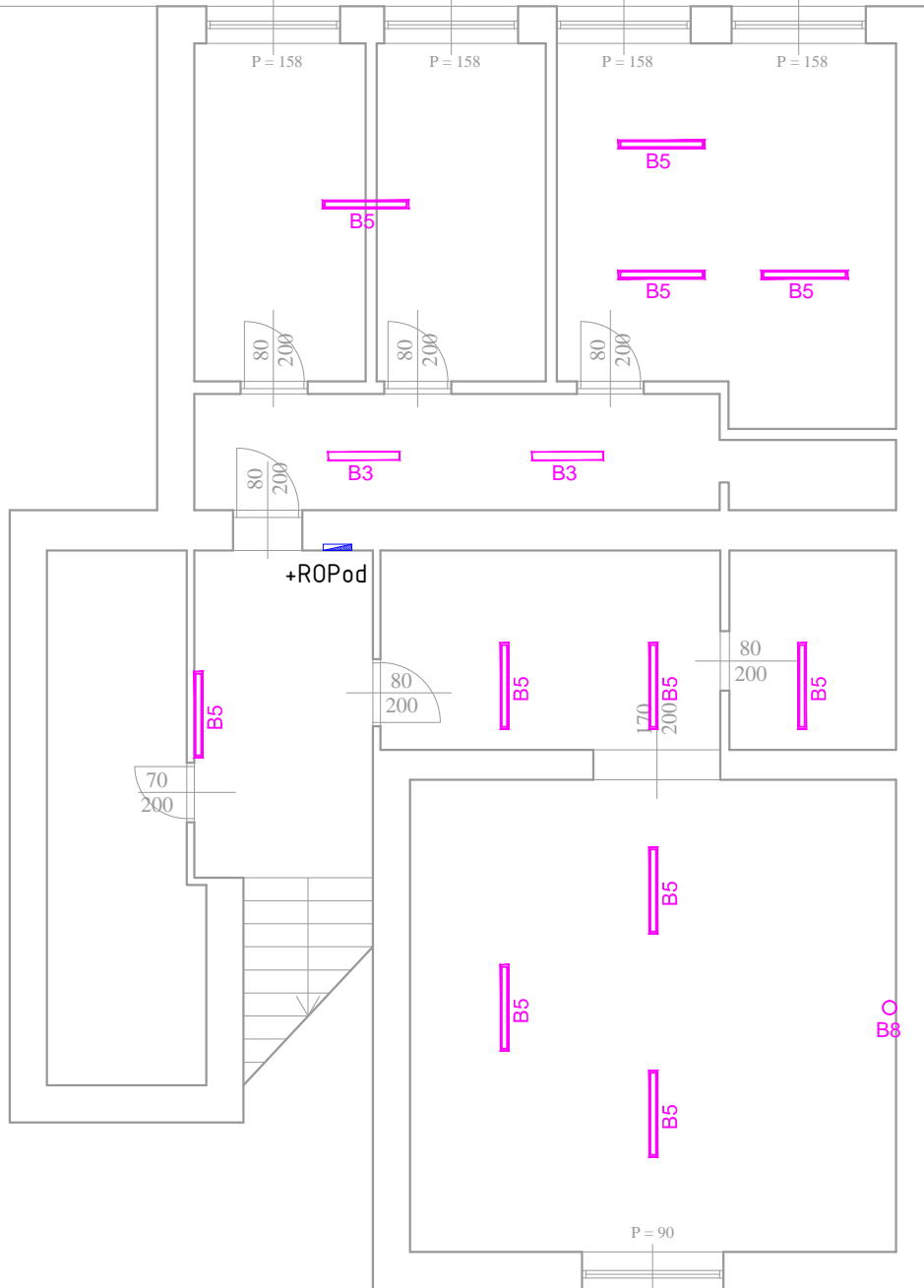
Predmet: Elektrotehnički projekt
Faza projekta: Glavni projekt
Mapa: 2 od 5

5 CRTEŽI

Projektant: Ante Balajić dipl. ing. el.

**ANTE BALAJIĆ**
dipl.ing.el. 
E 2061 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

Zagreb, listopad 2017.



LEGENDA RASVJETE

TEKST.OZN.	GRAF.SIMB.	TIP SVJETILJKE
B1		Svjetiljka vodotijesna fluo 1x18W
B2		Svjetiljka fluorescentna 1x36W
B3		Svjetiljka fluorescentna 2x18W
B4		Svjetiljka fluorescentna 2x36W
B5		Reflektor vodotijesna fluo 2x36W
B6		Svjetiljka fluorescentna 3x36W
B7		Svjetiljka fluorescentna 4x18W
B8		Svjetiljka žarna nit 60W
B9		Svjetiljka u dvorani 400W, metalhalogena

Gradjevina: **Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana**

Investitor: **Osnovna škola Rovišće
Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće**

Lokacija: **Rovišće, Vladimira Nazora 1
k.č.br. 564/1 k.o. Rovišće**

Faza: **ELEKTROTEHNIKA
GLAVNI PROJEKT** Mjesto i datum: **Zagreb, 10/2017** Mjerilo: **1:100**



Sadržaj: **TLOCRT PODRUM
ELEKTRIČNA RASVJETA
postojeće stanje**

ZOP: **OŠ-RO** TD: **ZT-326-17-50** List broj: **ZT-326-17-50-ER-1**

Glavni projektant: **Dragica Knežević, dipl.ing.arh.
ANTE BALAJIĆ**

Projektant: **dipl.ing.el. Ante Balajić, d.i.e.
E 2061 OVLAŠTENI INŽENJER**

Suradnik: **ELEKTROTEHNIKE
Željka Rajšić, d.i.e.**



LEGENDA RASVJETE

TEKST.OZN.	GRAF.SIMB.	TIP SVJETILJKE
B1		Svjetiljka vodolijesna fluo 1x18W
B2		Svjetiljka fluorescentna 1x36W
B3		Svjetiljka fluorescentna 2x18W
B4		Svjetiljka fluorescentna 2x36W
B5		Reflektor vodolijesna fluo 2x36W
B6		Svjetiljka fluorescentna 3x36W
B7		Svjetiljka fluorescentna 4x18W
B8		Svjetiljka žarna nit 60W
B9		Svjetiljka u dvorani 400W, metalhalogena

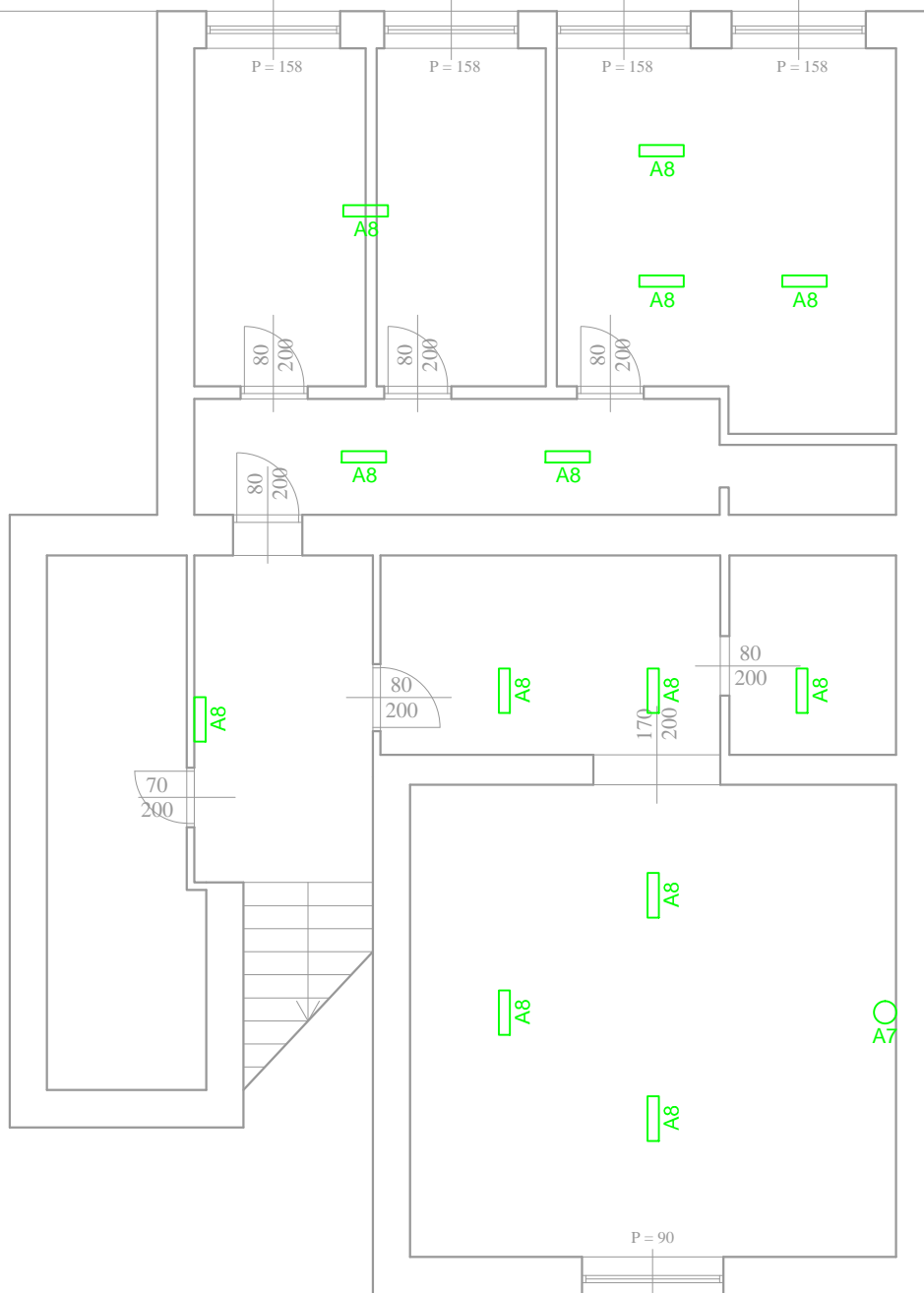
Građevina: Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana		<p>ZIV-TICA projektiranje, nadzor i usluge</p>	ZOP: OŠ-RO	TD: ZT-326-17-50	List broj: ZT-326-17-50-ER-2
Investitor: Osnovna škola Rovišće Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće			Glavni projektant: Dragica Knežević, dipl.ing.arh. ANTE BALAJIĆ		
Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1 k.o. Rovišće		Sadržaj: TLOCRT PRIZEMLJE ELEKTRIČNA RASVJETA postojeće stanje	Projektant: Ante Balajić, d.i.e. E 2061 OVI ASTENI INŽENJER		
Faza: ELEKTROTEHNIKA GLAVNI PROJEKT	Mjesto i datum: Zagreb, 10/2017		Mjerilo: 1:200	Suradnik: ELEKTROTEHNIKE Željka Rajšić, d.i.e.	



LEGENDA RASVJETE

TEKST.OZN.	GRAF.SIMB.	TIP SVJETILJKE
B1		Svjetiljka vodolijesna fluo 1x18W
B2		Svjetiljka fluorescentna 1x36W
B3		Svjetiljka fluorescentna 2x18W
B4		Svjetiljka fluorescentna 2x36W
B5		Reflektor vodolijesna fluo 2x36W
B6		Svjetiljka fluorescentna 3x36W
B7		Svjetiljka fluorescentna 4x18W
B8		Svjetiljka žarna nit 60W
B9		Svjetiljka u dvorani 400W, metalhalogena

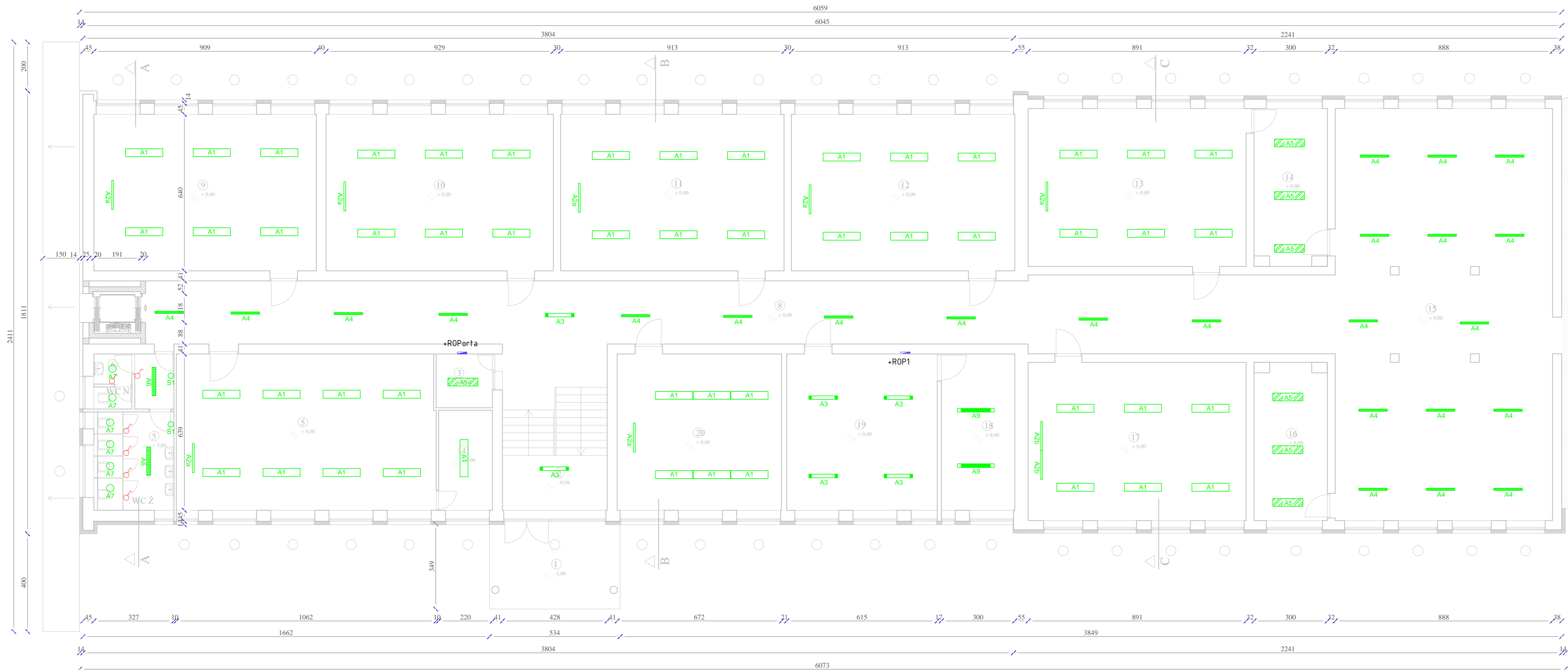
Građevina: Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana		 ZIV-TICA projektiranje, nadzor i usluge	ZOP:	TD:	List broj:
Investitor: Osnovna škola Rovišće Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće			OŠ-RO	ZI-326-17-50	ZI-326-17-50-ER-3
Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1 k.o. Rovišće		Sadržaj: TLOCRT 1. KAT ELEKTRIČNA RASVJETA postojeće stanje	Glavni projektant: Ante Balajić, dipl.ing.arh.		
Faza: ELEKTROTEHNIKA GLAVNI PROJEKT	Mjesto i datum: Zagreb, 10/2017		Mjerilo: 1:200	Projektant: Ante Balajić, d.i.e.	
			Suradnik: ELEKTROTEHNIKE Željka Rajšić, d.i.e.		



LEGENDA RASVJETE

TEKST.OZN.	GRAF.SIMB.	TIP SVJETILJKE
A1		Trevos NAOS MPR 2.5ft 6500/840
A2a		Luxiona ARUNA SLIM Z LED 8000LM OPTICS-3 E 34 840 / L-1200 Z1,6
A2b		Luxiona ARUNA SLIM Z LED 4000LM OPTICS-3 E 34 840 / L-1200 Z1,6
A3		Trevos BELTR LED 2.4ft 6400/840
A4		Trevos BELTR LED 1.4ft 3200/840
A5		Trevos NAOS MPR 2.4ft 5200/840
A6		Trevos LINEA 2.4ft 6400/840
A7		Trevos LINEA ROUND 3600/840
A8		Trevos FUTURA 2.2ft PCc AI 4400/840
A9		Trevos FUTURA 2.5ft PCc AI 11000/840
A10		SBP GUELL 3/A40/W 220 40K-94 212W220/240V
A11		SBP GUELL 3/S/W 220 40K-94 212W 220/240V

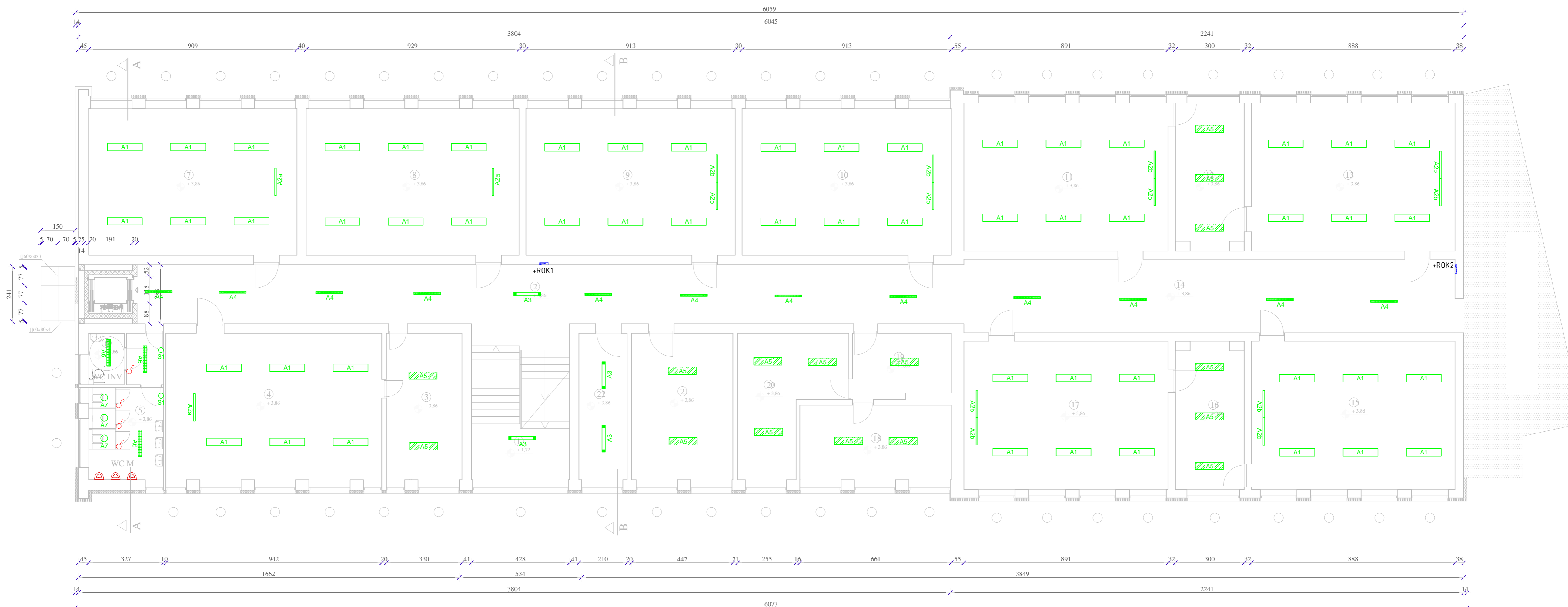
Građevina: Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana				ZOP: OŠ-RO	TD: ZT-326-17-50	List broj: ZT-326-17-50-ER-4
Investitor: Osnovna škola Rovišće Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće				Glavni projektant: Dragica Knežević, dipl.ing.arh. ANTE BALAJIĆ		
Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1 k.o. Rovišće			Sadržaj: TLOCRT PODRUM ELEKTRIČNA RASVJETA novoprojektirano	Projektant: dipl.ing.el. Ante Balajić, d.i.e. E 2061 OVLAŠTENI INŽENJER		
Faza: ELEKTROTEHNIKA GLAVNI PROJEKT	Mjesto i datum: Zagreb, 10/2017	Mjerilo: 1:100	Suradnik: ELEKTROTEHNIKE Željka Rajšić, d.i.e.			



LEGENDA RASVJETE

TEKST OZNAČENJE	GRAF. SIMBOL	TIP SVJETILJKE
A1		Trevos NAOS MPR 2.5ft 6500/840
A2a		Luxiona ARUNA SLIM Z LED 8000LM OPTICS-3 E 34 840 / L-1200 Z1,6
A2b		Luxiona ARUNA SLIM Z LED 4000LM OPTICS-3 E 34 840 / L-1200 Z1,6
A3		Trevos BELTR LED 2.4ft 6400/840
A4		Trevos BELTR LED 1.4ft 3200/840
A5		Trevos NAOS MPR 2.4ft 5200/840
A6		Trevos LINEA 2.4ft 6400/840
A7		Trevos LINEA ROUND 3600/840
A8		Trevos FUTURA 2.2ft PCc AI 4400/840
A9		Trevos FUTURA 2.5ft PCc AI 11000/840
A10		SBP GUELL 3/A40/W 220 40K-94 212W220/240V
A11		SBP GUELL 3/S/W 220 40K-94 212W 220/240V
S1		Senzor pokreta Theben theLuxa S360 WH

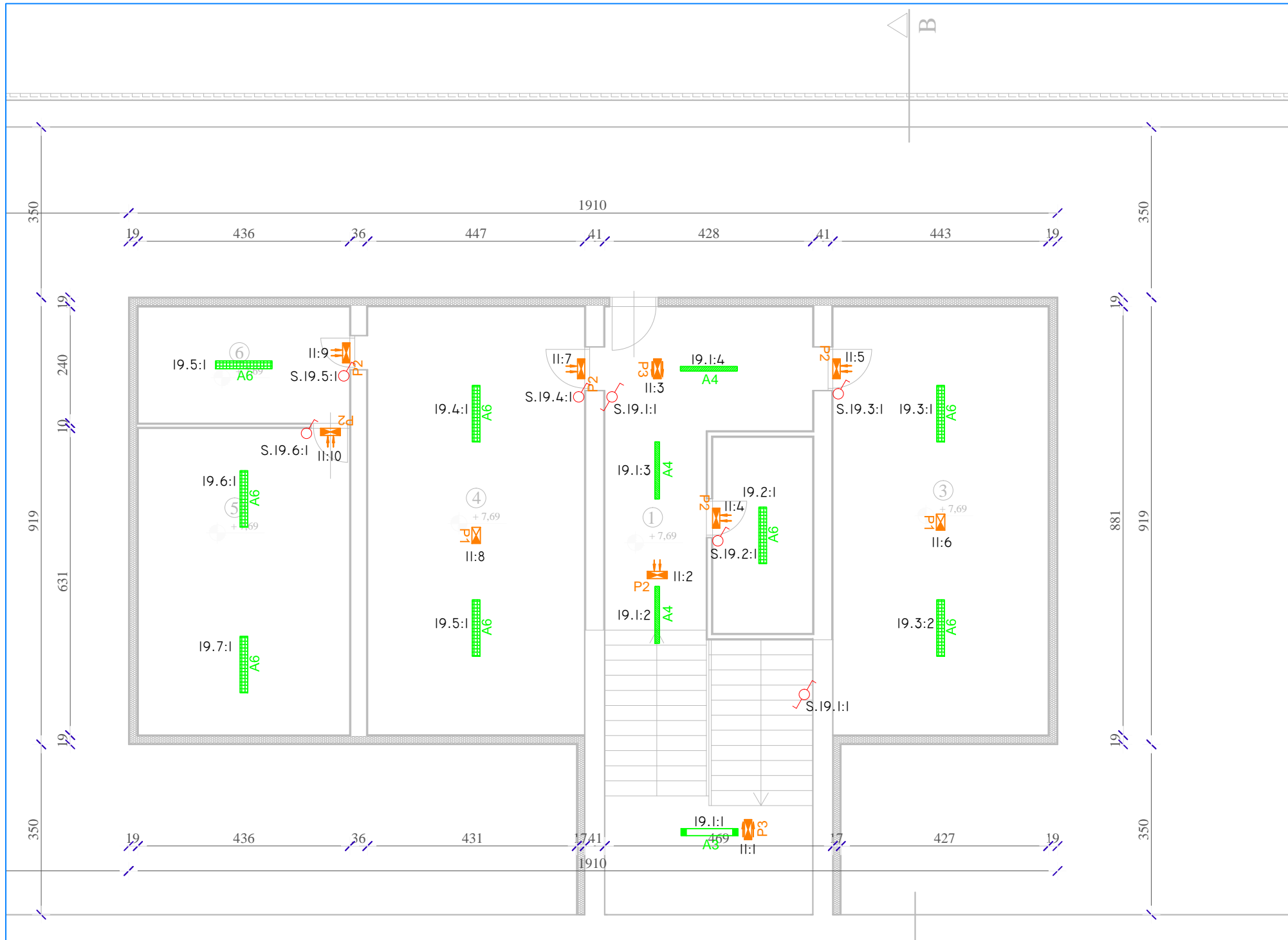
Gradjevina: Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana			ZOP:	TD:	List broj:
Investitor: Osnovna škola Rovišće Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće			OS-RO	ZI-326-17-50	ZI-326-17-50-ER-5
Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1 k.o. Rovišće		Sadržaj: TLOCRT PRIZEMLJE - ŠKOLA ELEKTRIČNA RASVJETA novoprojektirano	Glavni projektant: Dragica Knežević, dipl.Ing.arh.		
Faza: ELEKTROTEHNIKA GLAVNI PROJEKT			Projektant: Ante Balajić, dipl.Ing.el. E 2061 OVLASTENI INŽENJER		
Mjesto i datum: Zagreb, 10/2017		Mjerilo: 1:100		Suradnik: ELEKTROTEHNIKE Željka Rajšić, d.l.e.	



LEGENDA RASVJETE

TEKST OZN.	GRAF. SIMB.	TIP SVJETILJKE
A1	[Symbol]	Trevos NAOS MPR 2.5ft 6500/840
A2a	[Symbol]	Luxiona ARUNA SLIM Z LED 8000LM OPTICS-3 E 34 840 / L-1200 Z1,6
A2b	[Symbol]	Luxiona ARUNA SLIM Z LED 4000LM OPTICS-3 E 34 840 / L-1200 Z1,6
A3	[Symbol]	Trevos BELTR LED 2.4ft 6400/840
A4	[Symbol]	Trevos BELTR LED 1.4ft 3200/840
A5	[Symbol]	Trevos NAOS MPR 2.4ft 5200/840
A6	[Symbol]	Trevos LINEA 2.4ft 6400/840
A7	[Symbol]	Trevos LINEA ROUND 3600/840
A8	[Symbol]	Trevos FUTURA 2.2ft PCc AI 4400/840
A9	[Symbol]	Trevos FUTURA 2.5ft PCc AI 11000/840
A10	[Symbol]	SBP GUELL 3/A40/W 220 40K-94 212W220/240V
A11	[Symbol]	SBP GUELL 3/S/W 220 40K-94 212W 220/240V
S1	[Symbol]	Senzor pokreta Theben theLuxa S360 WH

Gradjevina: Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana	 <p>ZIV-TICA projektiranje, nadzor i usluge</p>	ZOP: OS-RO	TD: ZI-326-17-50	List broj: ZI-326-17-50-ER-4
Investitor: Osnovna škola Rovišće Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće		Glavni projektant: Dragica Knežević, dipl.Ing.arh.	 Ante Balajić, d.l.e. OVLASNI INŽENJER	
Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1 k.o. Rovišće	Sadržaj: TLOCRT 1. KAT - ŠKOLA ELEKTRIČNA RASVJETA novoprojektirano	Suradnik: ELEKTROTEHNIKE Željka Rajšić, d.l.e.		
Faza: ELEKTROTEHNIKA GLAVNI PROJEKT	Mjesto i datum: Zagreb, 10/2017	Mjerilo: 1:100		



LEGENDA:

2.KAT:

1. HODNIK	terrace	43,76	m ²
2. SPREMIŠTE	teracco	8,55	m ²
3. ARHIVA	parket	39,03	m ²
4. UČIONICA	parket	39,38	m ²
5. SPREMIŠTE	parket	27,51	m ²
6. SPREMIŠTE	parket	10,46	m ²

NETO POVRŠINA 2. KATA = 168,69 m²
 BRUTO POVRŠINA 2. KATA = 191,58 m²

NETO POVRŠINA GRIJANOG PROSTORA 2. KATA = 168,69 m²

NETO POVRŠINA NE GRIJANOG PROSTORA 2. KATA = 0,00 m²

UKUPNA NETO POVRŠINA ZGRADE = 2.133,58 m²
 UKUPNA BRUTO POVRŠINA ZGRADE = 2.486,57 m²

UKUPNA NETO POVRŠINA GRIJANOG PROSTORA ZGRADE = 2.114,92 m²

UKUPNA NETO POVRŠINA NE GRIJANOG PROSTORA ZGRADE = 18,66 m²

LEGENDA RASVJETE

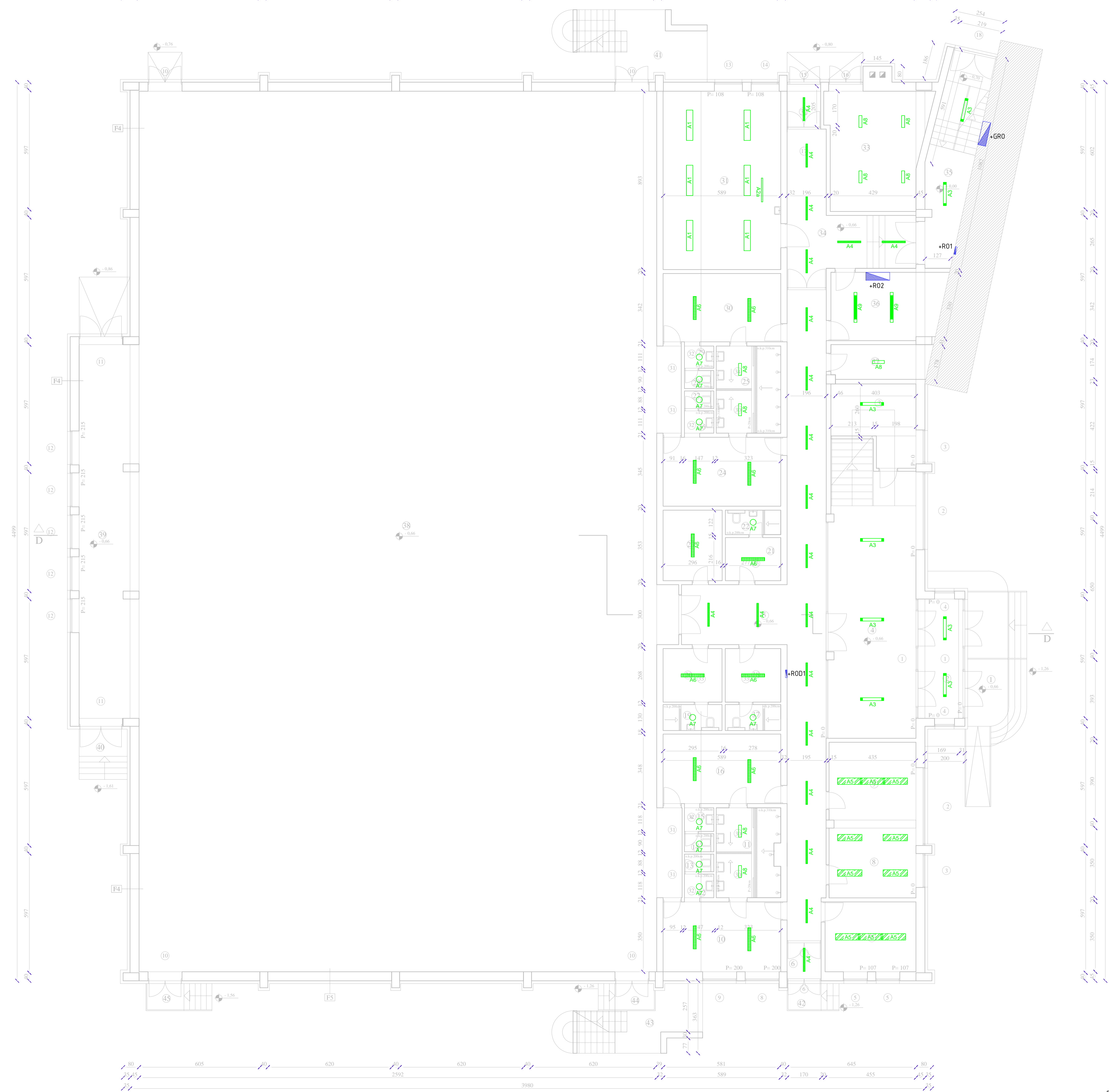
TEKST.OZ.N.	GRAF.SIMB.	TIP SVJETILJKE
A1		Trevos NAOS MPR 2.5ft 6500/840
A2a		Luxiona ARUNA SLIM Z LED 8000LM OPTICS-3 E 34 840 / L-1200 Z1,6
A2b		Luxiona ARUNA SLIM Z LED 4000LM OPTICS-3 E 34 840 / L-1200 Z1,6
A3		Trevos BELTR LED 2.4ft 6400/840
A4		Trevos BELTR LED 1.4ft 3200/840
A5		Trevos NAOS MPR 2.4ft 5200/840
A6		Trevos LINEA 2.4ft 6400/840
A7		Trevos LINEA ROUND 3600/840
A8		Trevos FUTURA 2.2ft PCc AI 4400/840
A9		Trevos FUTURA 2.5ft PCc AI 11000/840
A10		SBP GUELL 3/A40/W 220 40K-94 212W220/240V
A11		SBP GUELL 3/S/W 220 40K-94 212W 220/240V
S1		Senzor pokreta Theben theLuxa S360 WH
P1		Svjetiljka sigurnosne rasvjete Awex EXIT L ETL/2W/B/3/SE/AT/WH
P2		Svjetiljka sigurnosne rasvjete za osvjetljavanje piktograma Awex INFINITY II AC - smjer kretanja ravno
P3		Svjetiljka sigurnosne rasvjete za osvjetljavanje piktograma Awex INFINITY II AC - smjer kretanja lijevo/desno

LEGENDA ELEKTRO OZNAKA

ELEKTRIČNE INSTALACIJE RASVJETE	
	RAZDJELNI ORMAR ELEKTRIČNIH INSTALACIJA
	ISKLOPNA SKLOPKA, 10A, 250V-
	IZMJENIČNA SKLOPKA, 10A, 250V-

NAPOMENA: Rasvjeta tavanog prostora (2.kat) napaja se iz postojećeg razdjelnog ormarića kata ROK1

Građevina: Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana Investitor: Osnovna škola Rovišće Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1 k.o. Rovišće Faza: ELEKTROTEHNIKA GLAVNI PROJEKT	Mjesto i datum: Zagreb, 10/2017 Mjerilo: 1:100		ZOP: OŠ-RO TD: ZT-326-17-50 List broj: ZT-326-17-50-ER-7
Sadržaj: TLOCRT 2. KAT - ŠKOLA ELEKTRIČNA RASVJETA novoprojektirano			Glavni projektant: Dragica Knežević, dipl.ing.arh. Projektant: Ante Balajić, dipl.ing.el. E 2061 OVI ASTENI INŽENJER Suradnik: ELEKTROTEHNIKE Željka Rajšić, d.i.e.



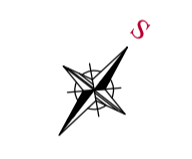
PRIZEMLJE - DVORANA:

1. NATKRIVENI ULAZ	kulir	14,30	m ²
2. VJETROBRAN	kamene ploče	13,43	m ²
3. SPREMISTE	kamene ploče	14,28	m ²
4. HALL I STUBIŠTE	kamene ploče	62,05	m ²
5. HODNIK	kamene ploče	75,53	m ²
6. VJETROBRAN	kamene ploče	2,88	m ²
7. DOMAR	parket	15,92	m ²
8. ZNR	parket	15,20	m ²
9. SPREMISTE	parket	18,58	m ²
10. SVLAČIONICA 1	ker. pločice	20,61	m ²
11. TUŠEVI	ker. pločice	14,21	m ²
12. PROSTOR ZA UMIVAONIK	ker. pločice	1,73	m ²
13. WC	ker. pločice	1,30	m ²
14. WC	ker. pločice	1,32	m ²
15. PROST. ZA UMIVAONIK	ker. pločice	1,73	m ²
16. SVLAČIONICA 2	ker. pločice	20,50	m ²
17. KUPAONICA KABINETA	ker. pločice	3,61	m ²
18. KABINET	ker. pločice	7,45	m ²
19. KUPAONICA KABINETA	ker. pločice	3,83	m ²
20. KABINET	ker. pločice	7,90	m ²
21. SVLAČIONICA SUCA	ker. pločice	5,98	m ²
22. KUPANICA SUCA	ker. pločice	3,38	m ²
23. PROSTORIJA SUCA	ker. pločice	10,45	m ²
24. SVLAČIONICA 3	ker. pločice	20,32	m ²
25. TUŠEVI	ker. pločice	14,08	m ²
26. PROST. ZA UMIVAONIK	ker. pločice	1,63	m ²
27. WC	ker. pločice	1,30	m ²
28. WC	ker. pločice	1,32	m ²
29. PROSTOR ZA UMIVAONIK	ker. pločice	1,63	m ²
30. SVLAČIONICA 4	ker. pločice	20,14	m ²
31. INFORMATIKA	parket	52,55	m ²
32. VJETROBRAN	kamene ploče	3,44	m ²
33. KOTLOVNICA	beton	28,33	m ²
34. HODNIK	kamene ploče	27,46	m ²
35. VJETROBRAN	kamene ploče	21,63	m ²
36. RADIONICA	ker. pločice	18,83	m ²
37. ČISTAČICA	ker. pločice	8,56	m ²
38. DVORANA TZK	parket	1142,81	m ²
39. SPREMISTE SPRAVA	parket	55,19	m ²
40. VANJSKI ULAZ	beton	6,87	m ²
41. NATKRIVENI ULAZ	beton	21,21	m ²
42. VANJSKI ULAZ	beton	3,90	m ²
43. NATKRIVENI ULAZ	beton	17,00	m ²
44. VANJSKI ULAZ	beton	4,29	m ²
45. VANJSKI ULAZ	beton	4,95	m ²

NETO POVRŠINA PRIZEMLJA-DVORANA = 1913,59 m²
 BRUTO POVRŠINA PRIZEMLJA-DVORANA = 1895,38 m²

NETO POVRŠINA GRIJANOG PROSTORA PRIZEMLJA = 612,48+1142,81*11,57/4,2 = 3760,65m²
 NETO POVRŠINA NE GRIJANOG PROSTORA PRIZEMLJA = 58,30 m²

TLOCRT PRIZEMLJA - DVORANA 1: 100
 -ново stanje



F4
 - silikatna zbuca
 - polimerno-cementno ljepilo
 - mineralna vuna 14,00 cm
 - toplinsko-izolacijska zbuca 6,00 cm
 - blok opeka 30,00 cm
 - vapneno-cementna zbuca

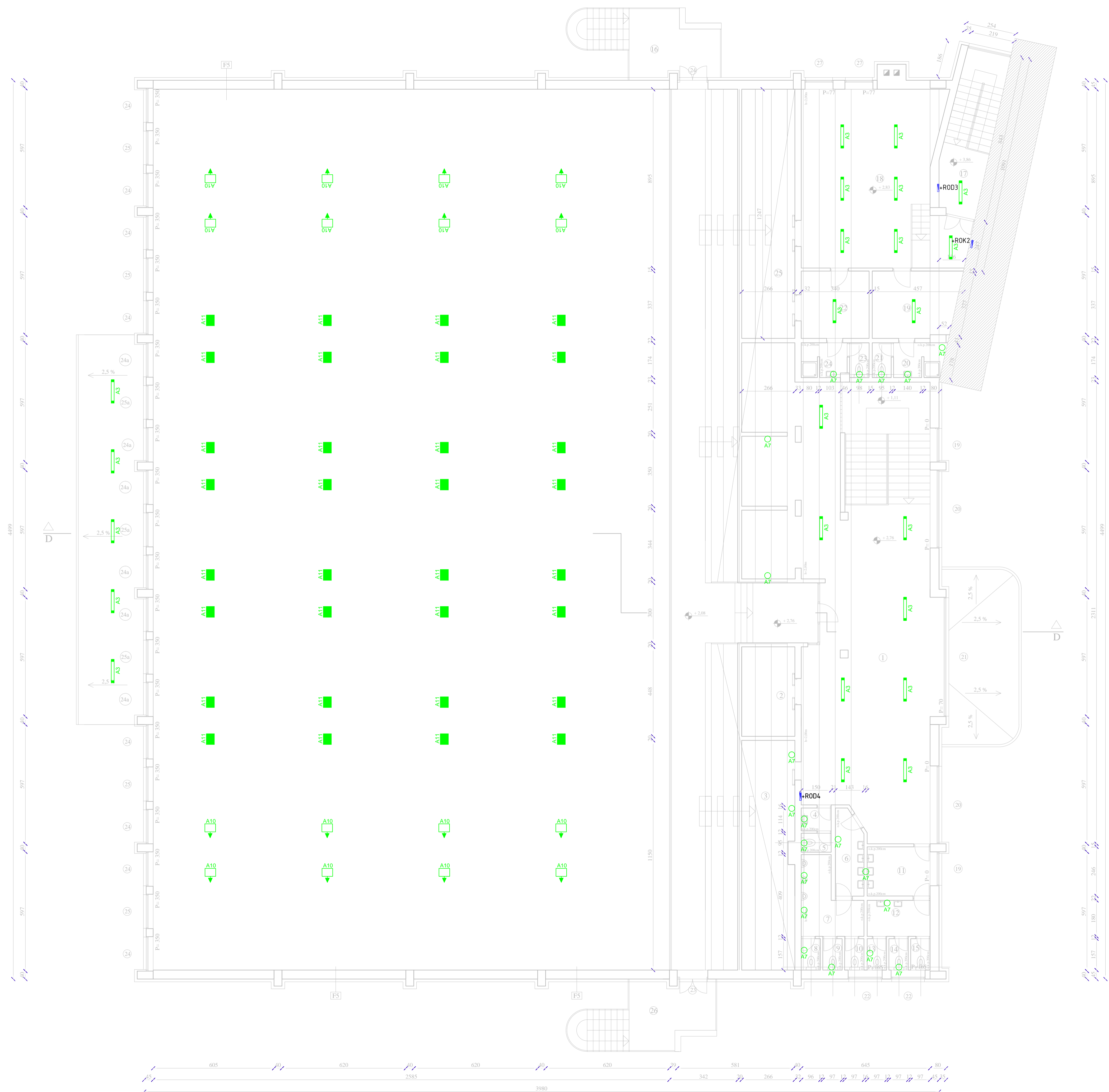
F5
 - silikatna zbuca
 - polimerno-cementno ljepilo
 - mineralna vuna 14,00 cm
 - toplinsko-izolacijska buca 6,00 cm
 - blok opeka 30,00 cm
 - mineralna vuna 3,00 cm
 - fasadna opeka 12,00 cm

LEGENDA RASVJETE

TEKST OZNAČENJE	GRAF. SIMBOL	TIP SVJETILNIKE
A1	[Symbol]	Travis NAOS MPR 2.8R 65000840
A2a	[Symbol]	Lučiona ARUNA SLIM 2 LED 8000LM OPTICS-3 E 34 840 / L1200 21.6
A2b	[Symbol]	Lučiona ARUNA SLIM 2 LED 4000LM OPTICS-3 E 34 840 / L1200 21.6
A3	[Symbol]	Travis BELTRA LED 2.4R 64000840
A4	[Symbol]	Travis BELTRA LED 1.4R 32000840
A5	[Symbol]	Travis NAOS MPR 2.4R 52000840
A6	[Symbol]	Travis LINEA 2.4R 64000840
A7	[Symbol]	Travis LINEA ROUND 30000840
A8	[Symbol]	Travis FUTURA 2.2R PCG AI 44000840
A9	[Symbol]	Travis FUTURA 2.2R PCG AI 11000840
A10	[Symbol]	SBP GUELL 3x40W 220 40K-94 212W220240V
A11	[Symbol]	SBP GUELL 3x5W 220 40K-94 212W 220240V
S1	[Symbol]	Senzor pokreta Theben the.Luxa S360 VH

NAPOMENA: Rasvjeta se mijenja po principu "1 za 1", postojeće el. instalacije se zadržavaju

Građevina: Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana	<p>projektna, radost i uspjeh</p>	ZOP: OŠ-RO	ID: ZT-326-17-50	Lib broj: ZT-326-17-50-ER-6
Investitor: Osnovna škola Rovišće Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće		Glavni projektant: Dječica Knežević, dipl.ing.oh.		
Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 544/1 k.o. Rovišće	Sadržaj: TLOCRT PRIZEMLJE - DVORANA ELEKTRICNA RASVJETA novoprojektirano	Projektant: dipl.ing.oh. Ante Knežević, d.ing.oh. ZORAN KNEŽEVIĆ Suradnik: ELEKTROTEHNIKE Željka Rajčić, d.ing.		
Faza: ELEKTROTEHNIKA GLAVNI PROJEKT	Mjesto i datum: Zagreb, 10/2017	Mjerilo: 1:100		



I. KAT - DVORANA:

1. STUBIŠTE I HALL	ker. pločice	176,45	m ²
2. SPREMISITE	ker. pločice	11,92	m ²
3. SPREMISITE	ker. pločice	30,20	m ²
4. PREDPROSTOR	ker. pločice	1,71	m ²
5. WC	ker. pločice	1,42	m ²
6. PREDPROSTOR	ker. pločice	5,82	m ²
7. PISOARI	ker. pločice	9,08	m ²
8. WC M	ker. pločice	1,50	m ²
9. WC M	ker. pločice	1,50	m ²
10. WC M	ker. pločice	1,50	m ²
11. PREDPROSTOR	ker. pločice	7,75	m ²
12. UMIVAONICI	ker. pločice	5,67	m ²
13. WC Ž	ker. pločice	1,50	m ²
14. WC Ž	ker. pločice	1,50	m ²
15. WC Ž	ker. pločice	1,50	m ²
16. VANJSKI ULAZ I STUB.	beton	19,87	m ²
17. STUBIŠTE	ker. pločice/parket	18,34	m ²
18. UČIONICA	ker. pločice/parket	64,70	m ²
19. KABINET	ker. pločice	13,97	m ²
20. KUPAONICA	ker. pločice	4,25	m ²
21. WC	ker. pločice	1,65	m ²
22. KABINET	ker. pločice	11,45	m ²
23. WC	ker. pločice	1,70	m ²
24. KUPAONICA	ker. pločice	3,80	m ²
25. SPREMISITE	ker. pločice	33,17	m ²
26. VANJSKI ULAZ I STUBIŠTE	beton	19,00	m ²

NETO POVRŠINA I. KATA = 450,92 m²
 BRUTO POVRŠINA I. KATA = 618,27 m²

NETO POVRŠINA GRIJANOG PROSTORA I. KATA = 412,05 m²
 NETO POVRŠINA NE GRIJANOG PROSTORA I. KATA = 38,87 m²

TLOCRT I. KATA - DVORANA 1:100
 -novo stanje



- F4**
- silikatna žbuka
 - polimerno-cementno ljepljivo
 - mineralna vuna 14,00 cm
 - toplinsko-izolacijska žbuka 6,00 cm
 - blok opeka 30,00 cm
 - vapneno-cementna žbuka

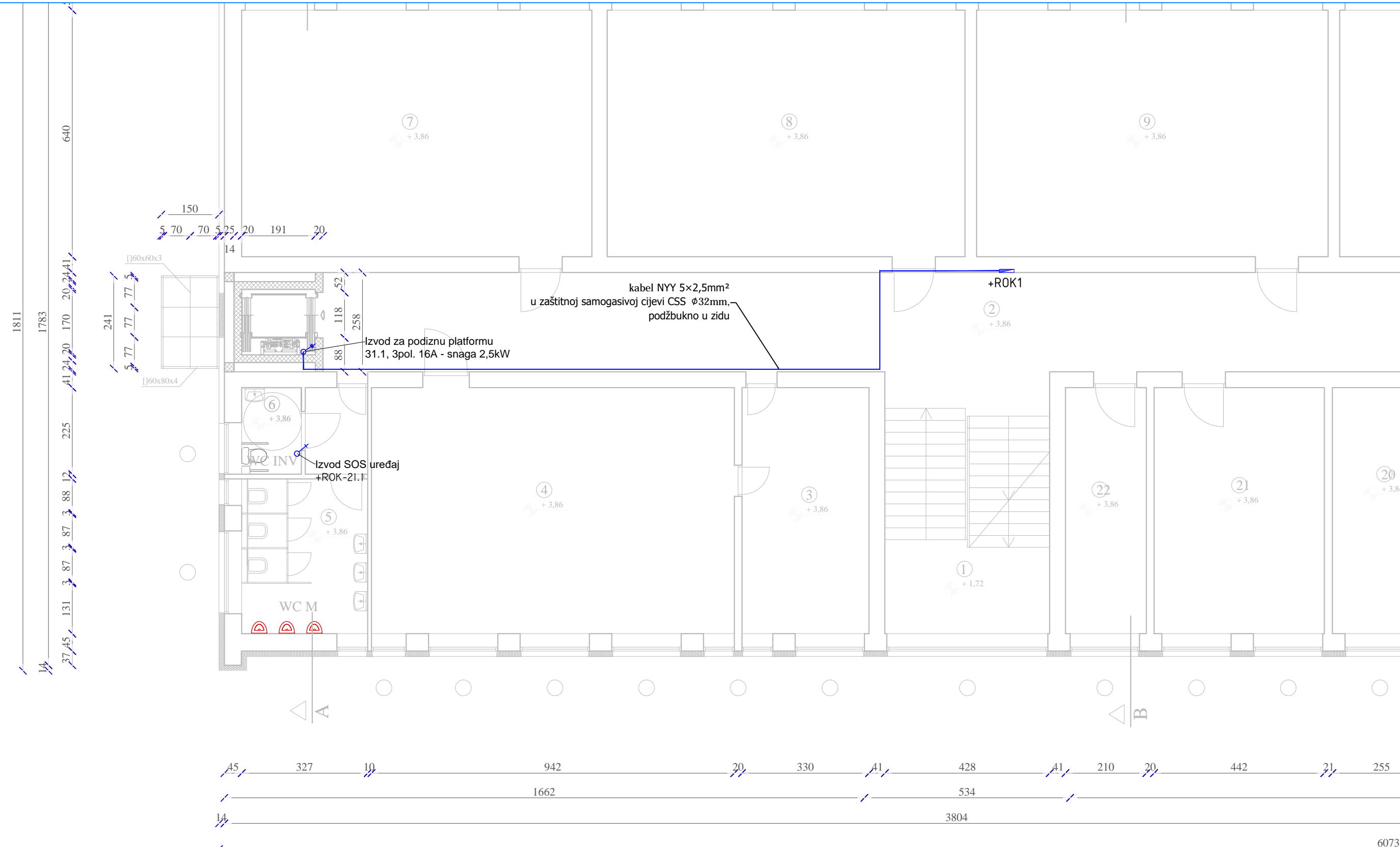
- F5**
- silikatna žbuka
 - polimerno-cementno ljepljivo
 - mineralna vuna 14,00 cm
 - toplinsko-izolacijska žbuka 6,00 cm
 - blok opeka 30,00 cm
 - mineralna vuna 3,00 cm
 - fasadna opeka 12,00 cm

LEGENDA RASVJETE

TEKST/ozn.	GRAF. SIMB.	TIP SVJETILJKE
A1	[Symbol]	Travis NAOS MPR 2.8R 6000840
A2a	[Symbol]	Lučiona ARUNA SLIM 2 LED 8000LM OPTICS-3 E 34 840 / L-1200 Z1.6
A2b	[Symbol]	Lučiona ARUNA SLIM 2 LED 4000LM OPTICS-3 E 34 840 / L-1200 Z1.6
A3	[Symbol]	Travis BELTRA LED 2.4R 6400840
A4	[Symbol]	Travis BELTRA LED 1.4R 3200840
A5	[Symbol]	Travis NAOS MPR 2.4R 5200840
A6	[Symbol]	Travis LINEA 2.4R 6400840
A7	[Symbol]	Travis LINEA ROUND 3000840
A8	[Symbol]	Travis FUTURA 2.2R PCZ AI 4400840
A9	[Symbol]	Travis FUTURA 2.2R PCZ AI 11000840
A10	[Symbol]	SBP GUELL 3x40W 220 40K-94 212W220240V
A11	[Symbol]	SBP GUELL 3x5W 220 40K-94 212W 220240V
S1	[Symbol]	Senzor pokreta Theben InaLux S360 VH

NAPOMENA: Rasvjeta se mijenja po principu "1 za 1", postojeće el. instalacije se zadržavaju. Rasvjeta same dvorane se napaja iz razvedjenika RO2 u prizemlju

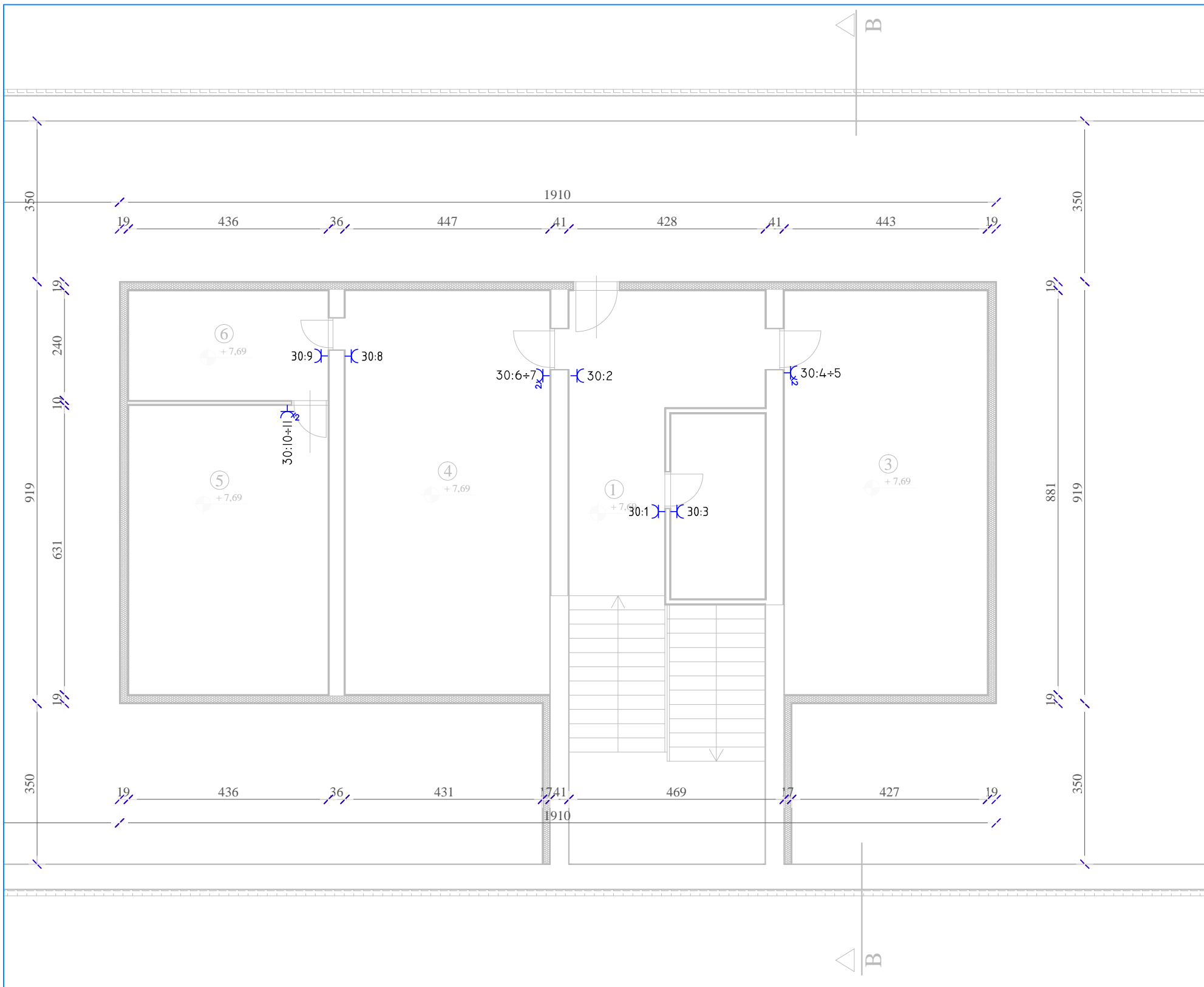
Građevina: Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana	<p>projektna, razvoj i usluge</p>	ZOP: OS-RO	ID: IT-326-17-50	IBI broj: IT-326-17-50-ER-9	
Investitor: Osnovna škola Rovišće Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće		Glavni projektant: Dario Knežević, dipl.ing. arh.			
Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 544/1 k.o. Rovišće	Sadržaj: TLOCRT KAT - DVORANA ELEKTRICNA RASVJETA novoprojektirano	Projektant: Ante Rajčić, dipl.ing. arh. Suradnik: ELEKTROTEHNIKE Željka Rajčić, d.l.e.			
Faza: ELEKTROTEHNIKA GLAVNI PROJEKT	Mjesto i datum: Zagreb, 10/2017	Mjerilo: 1:100			



LEGENDA ELEKTRO OZNAKA	
ELEKTRIČNE INSTALACIJE PRIKLJUČNICA I IZVODA JAKE STRUJE	
	RAZDJELNI ORMAR ELEKTRIČNIH INSTALACIJA
	PRIKLJUČNICA SA ZAŠTITNIM KONTAKTOM, 16A, 250V~
	DVOSTRUKA PRIKLJUČNICA SA ZAŠTITNIM KONTAKTOM, 16A, 250V~
	IZVOD ZA PRIKLJUČAK JEDNOFAZNOG TROŠILA, 230V~
	IZVOD ZA PRIKLJUČAK TROFAZNOG TROŠILA, 400V~

NAPOMENA: Novi izvodi na 1.katu napaja se iz postojećeg razdjelnog ormarića kata ROK1

Građevina: Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana			ZOP:	TD:	List broj:
Investitor: Osnovna škola Rovišće Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće			OŠ-RO	ZT-326-17-50	ZT-326-17-50-EP-1
Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1 k.o. Rovišće		Sadržaj: TLOCRT 1. KAT - ŠKOLA ELEKTRIČNI IZVODI nove instalacije	Glavni projektant: Dragica Knežević, dipl.ing.arh.		
Faza: ELEKTROTEHNIKA GLAVNI PROJEKT			Projektant: Ante Balajić, dipl.ing.el.		
Mjesto i datum: Zagreb, 10/2017	Mjerilo: 1:100		Suradnik: Elektrotehnik Željka Rajšić, d.i.e.		



LEGENDA:

2.KAT:

1. HODNIK	teracco	43,76	m ²
2. SPREMIŠTE	teracco	8,55	m ²
3. ARHIVA	parket	39,03	m ²
4. UČIONICA	parket	39,38	m ²
5. SPREMIŠTE	parket	27,51	m ²
6. SPREMIŠTE	parket	10,46	m ²

NETO POVRŠINA 2. KATA = 168,69 m²
 BRUTO POVRŠINA 2. KATA = 191,58 m²

NETO POVRŠINA GRIJANOG PROSTORA 2. KATA = 168,69 m²

NETO POVRŠINA NE GRIJANOG PROSTORA 2. KATA = 0,00 m²

UKUPNA NETO POVRŠINA ZGRADE = 2.133,58 m²
 UKUPNA BRUTO POVRŠINA ZGRADE = 2.486,57 m²

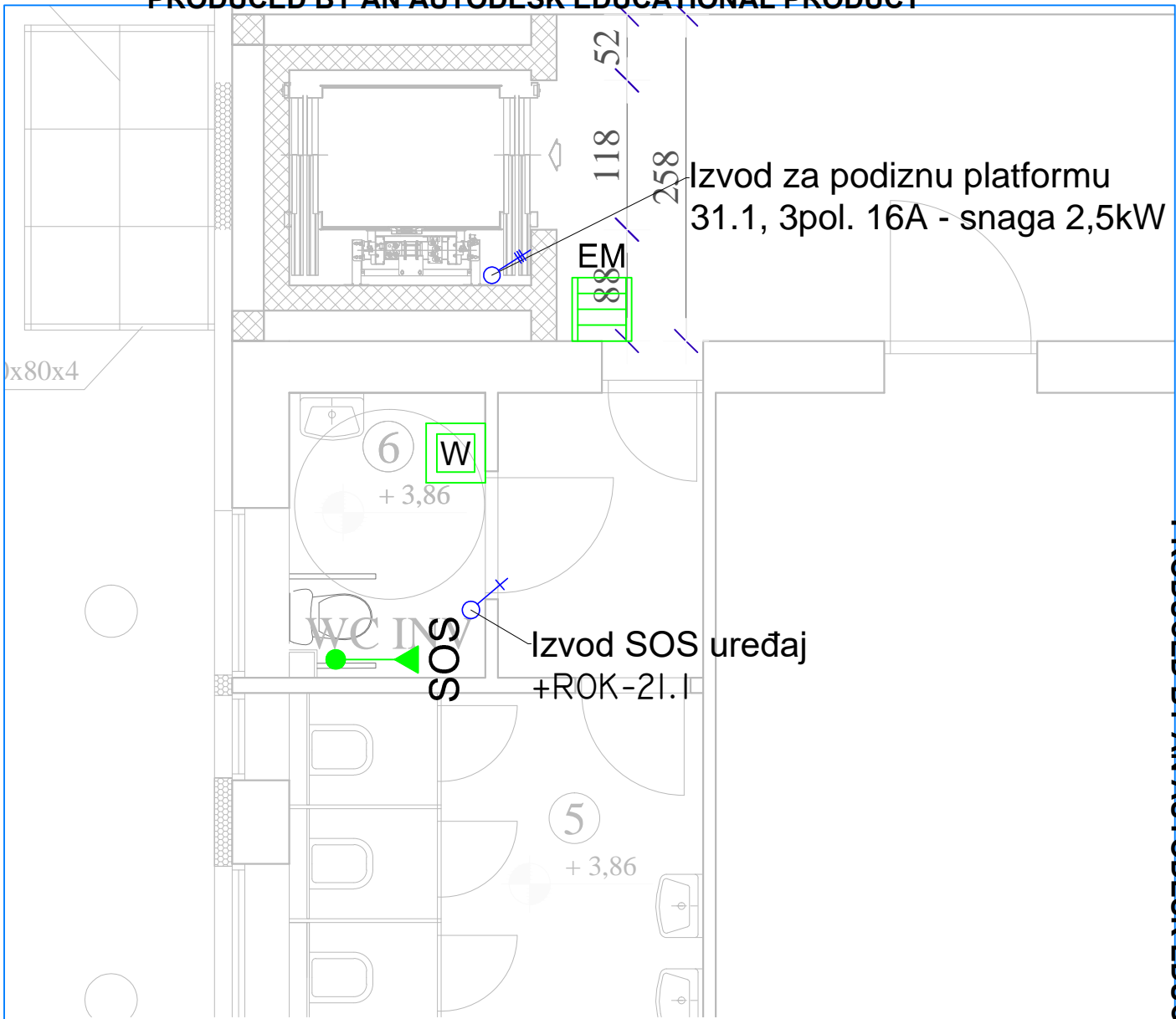
UKUPNA NETO POVRŠINA GRIJANOG PROSTORA ZGRADE = 2.114,92 m²

UKUPNA NETO POVRŠINA NE GRIJANOG PROSTORA ZGRADE = 18,66 m²

LEGENDA ELEKTRO OZNAKA	
ELEKTRIČNE INSTALACIJE PRIKLJUČNICA I IZVODA JAKE STRUJE	
-R01	RAZDJELNI ORMAR ELEKTRIČNIH INSTALACIJA
9:1	PRIKLJUČNICA SA ZAŠTITNIM KONTAKTOM, 16A, 250V~
9:1	DVOSTRUKA PRIKLJUČNICA SA ZAŠTITNIM KONTAKTOM, 16A, 250V~
9:1	IZVOD ZA PRIKLJUČAK JEDNOFAZNOG TROŠILA, 230V~
9:1	IZVOD ZA PRIKLJUČAK TROFAZNOG TROŠILA, 400V~

NAPOMENA: RPriključnice tavnog prostora (2.kat) napaja se iz postojećeg razdjelnog ormarića kata ROK1

Građevina: Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana Investitor: Osnovna škola Rovišće Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1 k.o. Rovišće Faza: ELEKTROTEHNIKA GLAVNI PROJEKT	Mjesto i datum: Zagreb, 10/2017 Mjerilo: 1:100	 Sadržaj: TLOCRT 2. KAT - ŠKOLA ELEKTRIČNE PRIKLJUČNICE nove instalacije	ZOP: OŠ-RO TD: ZT-326-17-50 List broj: ZT-326-17-50-EP-2
Glavni projektant: Dragica Knežević, dipl.ing.arh. ANTE BALAJIĆ Projektant: dipl.ing.el. Ante Balajić, d.l.e. E 2061 OVIJASTENI INŽENJER		Suradnik: ELEKTROTEHNIKE Željka Rajšić, d.i.e.	



LEGENDA ELEKTRO OZNAKA

ELEKTRIČNE INSTALACIJE SOS POZIVA

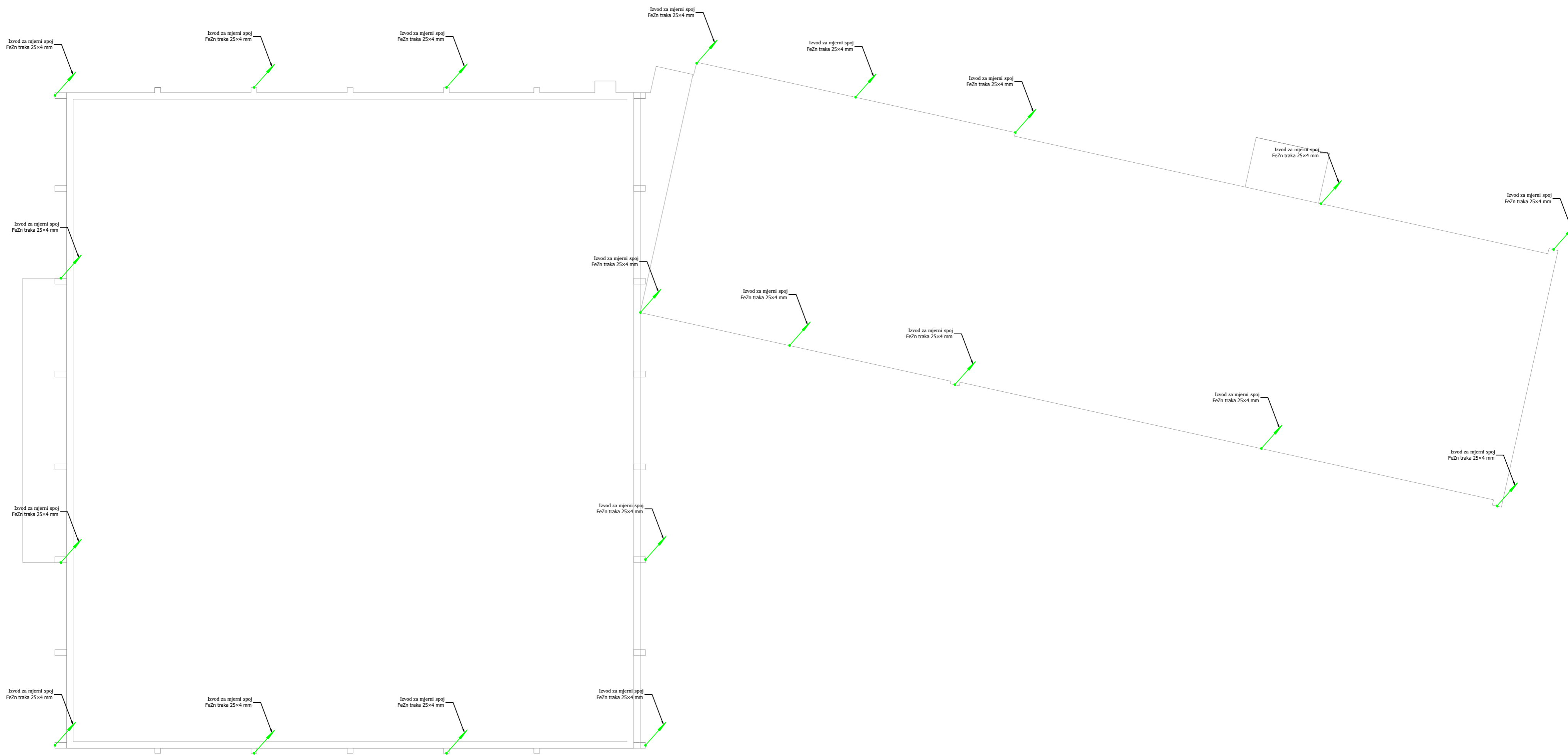
	SVJETLOSNI SIGNALIZATOR SOS POZIVA
	POZIVNO-RAZRJEŠNI ELEMENT SOS POZIVA
	POZIVNI (POTEZNI) ELEMENT SOS POZIVA

Građevina: Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana		
Investitor: Osnovna škola Rovišće Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće		
Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1 k.o. Rovišće		
Faza: ELEKTROTEHNIKA GLAVNI PROJEKT	Mjesto i datum: Zagreb, 10/2017	Mjerilo: 1:50

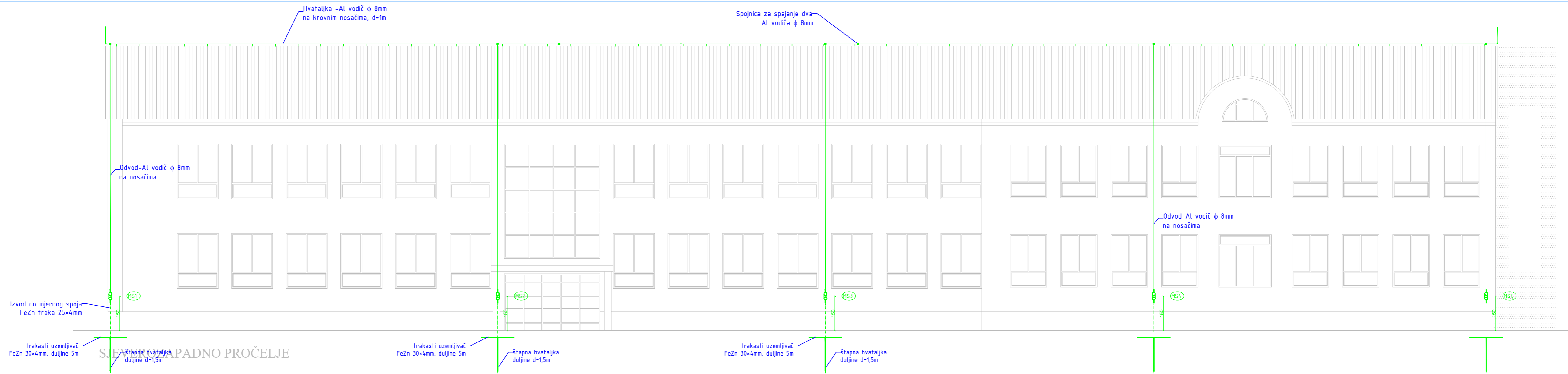


Sadržaj:
**INSTALACIJA SOS POZIVA
SANITARIJE INVALIDA**

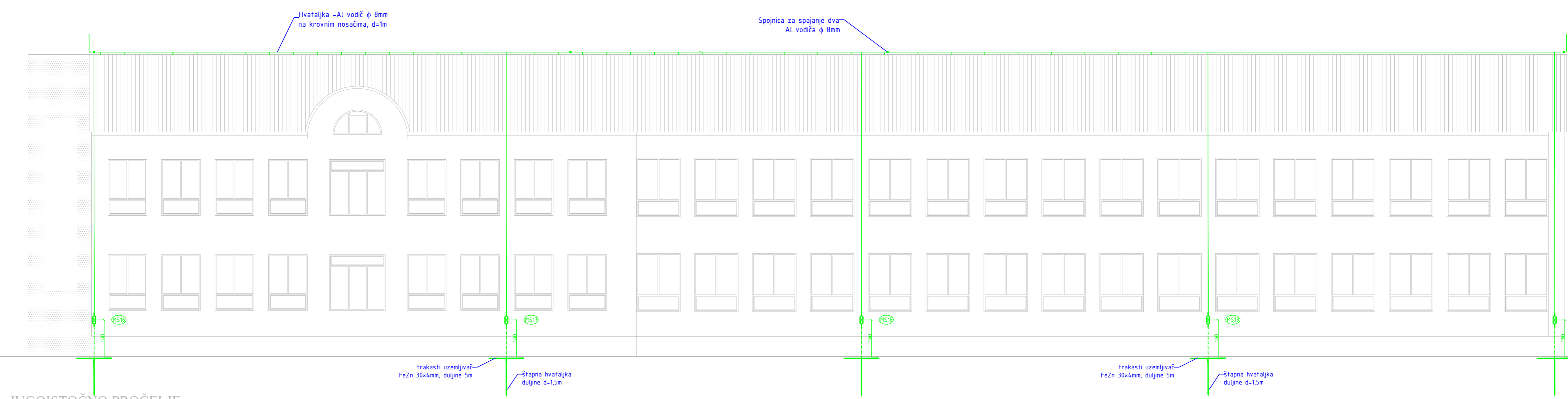
ZOP: OŠ-RO	TD: ZT-326-17-50	List broj: ZT-326-17-50-TL-1
Glavni projektant: Dragica Knežević, dipl.ing.arh. ANTE BALAJIĆ		
Projektant: dipl.ing.el. Ante Balajić, d.i.e. E 2061 OVLASTENI INŽENJER		
Suradnik: ELEKTROTEHNIKE Željka Rajšić, d.i.e.		



Građevina: Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana Investitor: Osnovna škola Rovišće Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1 k.o. Rovišće Faza: ELEKTROTEHNIKA GLAVNI PROJEKT	Mjesto i datum: Zagreb, 10/2017 Mjerilo: 1:200	 ZIV-TICA projektiranje, nadzor i usluge Sadržaj: TLOCRT ŠKOLA I DVORANA SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE postojeće stanje	ZOP: OŠ-RO TD: ZI-326-17-50 List broj: ZI-326-17-50-ZM-1 Glavni projektant:  Dragica Knežević, dipl.ing.arh. ANTE BALAJIĆ Projektant: Ante Balajić, d.i.e. E 2061 OVI ASTENI INŽENJER Suradnik: ELEKTROTEHNIKE Željka Rajšić, d.i.e.
---	---	---	---



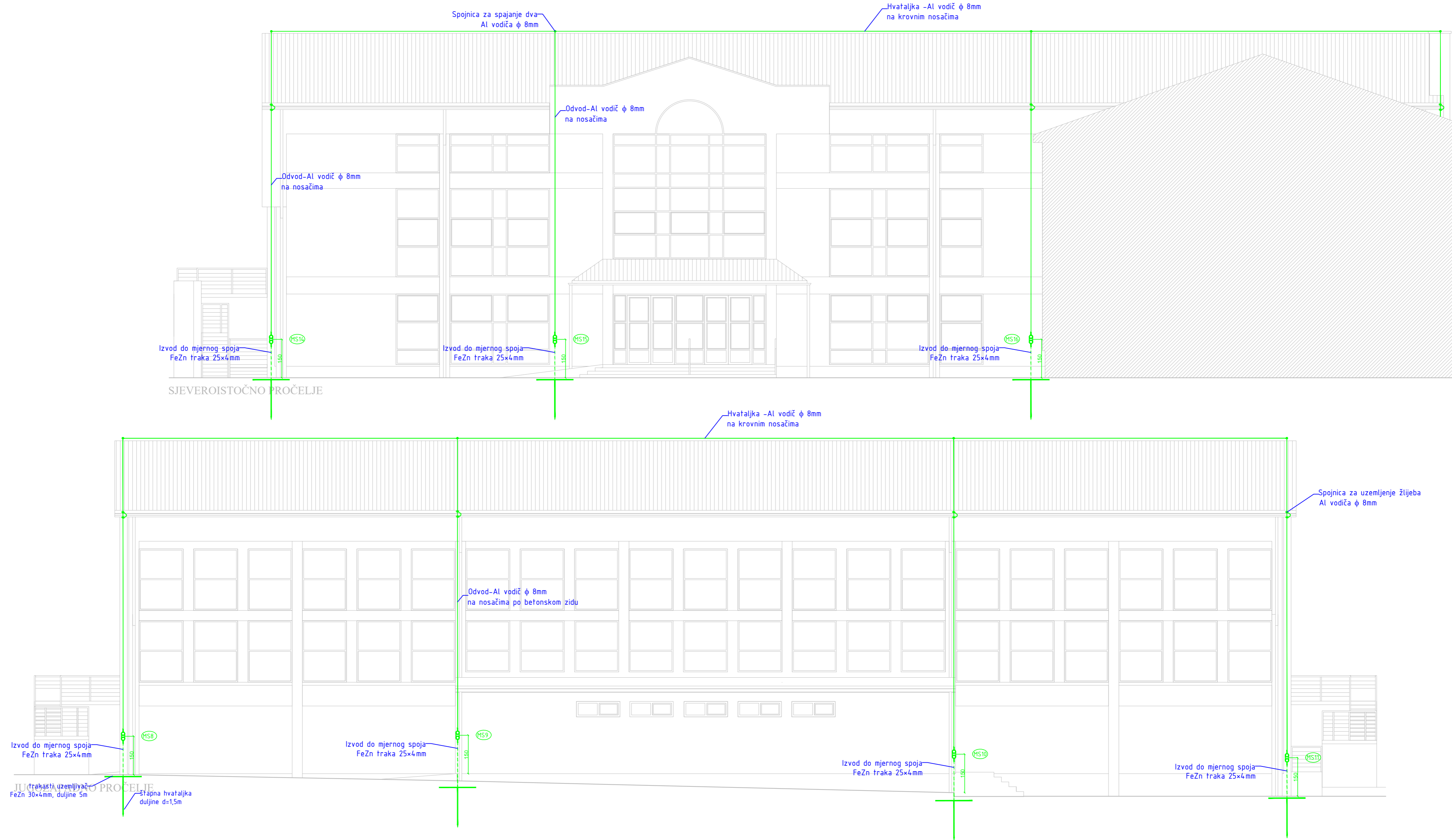
SJEVERNA PADNO PROČELJE



JUGOISTOČNO PROČELJE

- LEGENDA**
- Trakasti / Temeljni uzemljivač
 - Nadzemni (otkoženi) vodič
 - Vodovodni vodič (skriven, nije u dodiru sa zemljom)
 - Rastavni mjerni spoj
 - Spoj dvaju vodiča pomoću križne spojnice
 - Vođenje vodiča prema gore/dolje
 - Uzemljivač (općenito)

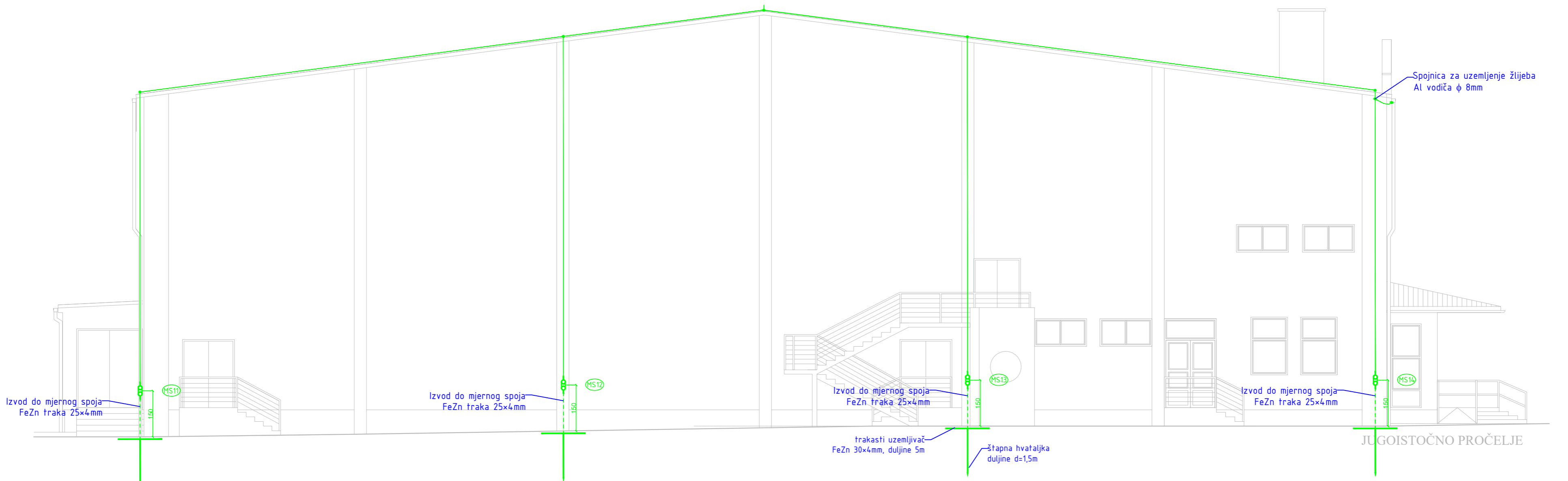
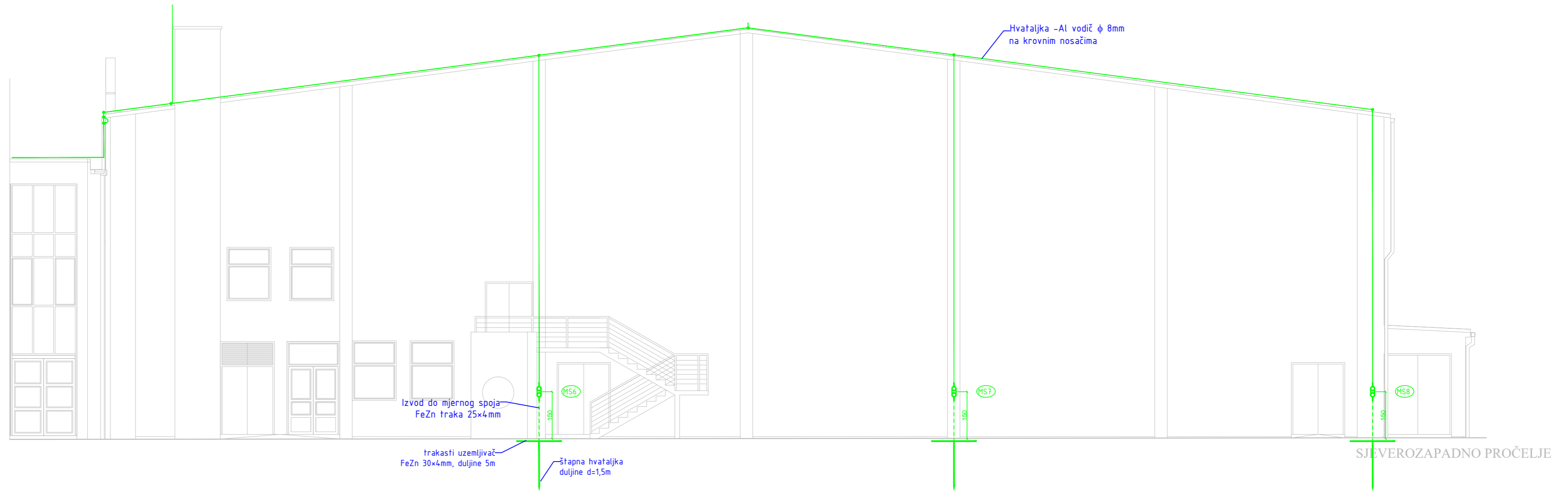
Gradjevina: Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana	ZIV-TICA projektiranje, nadzor i usluge	ZOP: OS-RO	TD: ZT-326-17-50	List broj: ZT-326-17-50-ZM-2
Investitor: Osnovna škola Rovišće Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće	Sadržaj: PROČELJA ŠKOLA SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE	Glavni projektant: Ante Balajić , dipl.ing.arh.		
Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1 k.o. Rovišće		Projektant: dipl.ing.el. Ante Balajić, d.i.e. OVLAŠTENI INŽENJER		
Faza: ELEKTROTEHNIKA GLAVNI PROJEKT	Mjesto i datum: Zagreb, 10/2017	Mjerilo: 1:100	Suradnik: ELEKTROTEHNIKE Željka Rajšić, d.i.e.	



LEGENDA

	Trakasti / Temeljni uzemljivač
	Nadzemni (izloženi) vodič
	Vodoravni vodič (skriven, nije u dodiru sa zemljom)
	Rastavni mjerni spoj
	Spoj dvaju vodiča pomoću križne spojnice
	Vođenje vodiča prema gore/dolje
	Uzemljivač (općenito)

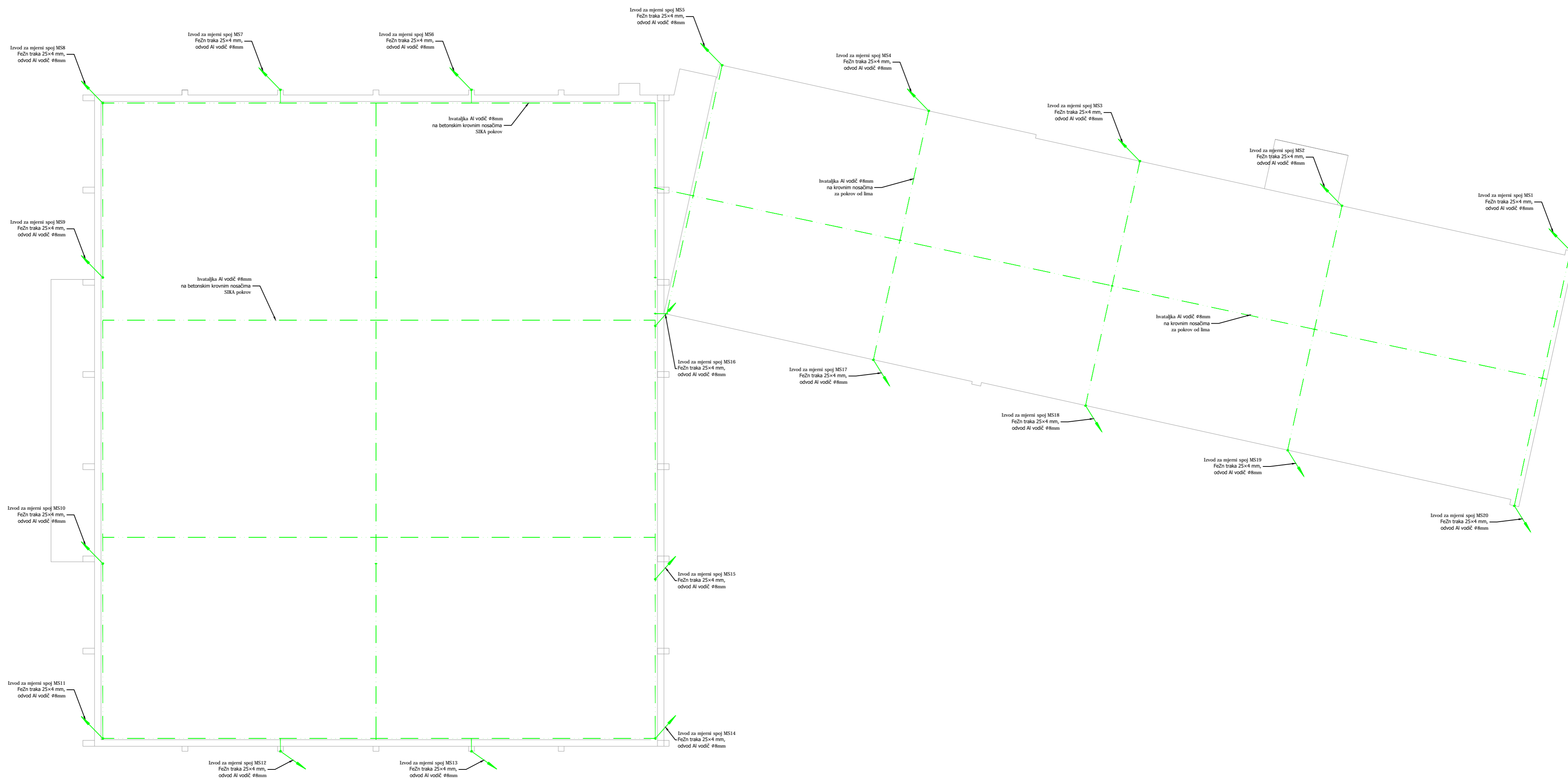
Građevina: Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana Investitor: Osnovna škola Rovišće Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1 k.o. Rovišće Faza: ELEKTROTEHNIKA GLAVNI PROJEKT	Mjesto i datum: Zagreb, 10/2017 Mjerilo: 1:100	ZIV-TICA projektiranje, nadzor i usluge	ZOP: OŠ-RO TD: ZT-326-17-50 List broj: ZT-326-17-50-ZM-3 Glavni projektant: Dragica Knežević, dipl.ing.arh. ANTE BALAJIĆ Projektant: dipl.ing.el. Ante Balajić, d.i.e. E 2061 OVI AŠTENI INŽENJER Suradnik: ELEKTROTEHNIKE Željka Rajšić, d.i.e.
---	---	--	--



LEGENDA

	Trakasti / Temeljni uzemljivač
	Nadzerni (izloženi) vodič
	Vodoravni vodič (skriven, nije u dodiru sa zemljom)
	Rastavni mjerni spoj
	Spoj dvaju vodiča pomoću križne spojnice
	Vođenje vodiča prema gore/dolje
	Uzemljivač (općenito)

Građevina: Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana	<p>ZIV-TICA projektiranje, nadzor i usluge</p>	ZOP: OŠ-RO	TD: ZT-326-17-50	List broj: ZT-326-17-50-ZM-4
Investitor: Osnovna škola Rovišće Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće		Glavni projektant: Dragica Knežević, dipl.ing.arh. ANTE BALAJIĆ		
Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1 k.o. Rovišće	Sadržaj: PROČELJA ŠKOLA sjeverozapadno i jugoistočno SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE	Projektant: Ante Balajić, d.i.e. E 2061 OVI ASTENI INŽENJER		
Faza: ELEKTROTEHNIKA GLAVNI PROJEKT		Mjesto i datum: Zagreb, 10/2017	Mjerilo: 1:100	Suradnik: ELEKTROTEHNIKE Željka Rajšić, d.i.e.



LEGENDA

	Trakasti / Temeljni uzemljivač
	Nadzemni (izloženi) vodič
	Vodoravni vodič (skriven, nije u dodiru sa zemljom)
	Razstavi mjerni spoj
	Spoj dvaju vodiča pomoću križne spojnice
	Vođenje vodiča prema gore/dolje
	Uzemljivač (općenito)

Građevina: Osnovna škola "Rovišće" Po+P+2 i školska dvorana		ZOP: OŠ-RO		TD: ZT-326-17-50	Lišt broj: ZT-326-17-50-ZM-5
Investitor: Osnovna škola Rovišće Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće		Glavni projektant: Dragica Knežević, dipl.ing.arh. ANTE BALAJIĆ			
Lokacija: Rovišće, Vladimira Nazora 1 k.č.br. 564/1 k.o. Rovišće		Projektant: dipl.ing.el. Ante Balajić, d.i.e. E 2061 OVI ASTENI INŽENJER			
Faza: ELEKTROTEHNIKA GLAVNI PROJEKT	Mjesto i datum: Zagreb, 10/2017	Mjerilo: 1:200	Sadržaj: KROVNA PLOHA ŠKOLA I DVORANA SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE		
		Suradnik: ELEKTROTEHNIKE Željka Rajšić, d.i.e.			



Ured: Jaruščica 11, Zagreb
tel: ++385 1 5810 228
web: www.ziv-tica.hr

Investitor: **OSNOVNA ŠKOLA ROVIŠĆE**
Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće

Građevina: Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana

Lokacija: **Rovišće, Vladimira Nazora 1**
k.č.br. 564/1, k.o. Rovišće

ZOP: **OŠ-RO**

Crtež broj: ZT-326-17-50-JS-01

Naziv crteža: JEDNOPOLNA SHEMA
Razdjelnik kata ROK1
(dogradnja)

7				DATUM: ANTE BALAJIĆ 11.10.2017. MJ: -	GRAĐEVINA: Osnovna škola Rovišće Po+P+2 i školska dvorana	INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA ROVIŠĆE Vladimira Nazora 1, 43212 Rovišće	NASLOV: JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNIKA ROK1	PROJEKT: ZT-326-17-50	POSTR. +ROK1
6				GLAVNI PROJEKTANT: Dragica Knežević dipl.ing.arh.					MJESTO +
5				PROJEKTANT: ANTE BALAJIĆ					LIST: 1
4				OVLAŠTENIK: ANTE BALAJIĆ					LISTOVA: 2
3				OVLAŠTENIK: ANTE BALAJIĆ					
2				SURADNIK: ELEKTROTEHNIKE					
1									
Ind.	DATUM	IME	PROMJENA	SURADNIK:					



