

ELECTRICAL DESIGN d.o.o.  
Josipa Kosora 44, Dubrovnik  
OIB: 48482772566

Broj Projekta: **TD-015-2018**

Mapa: /

Investitor: **GRAD DUBROVNIK**  
Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik  
OIB: 21712494719

Građevina: **SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE**  
dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.)

Faza: GLAVNI PROJEKT

Sadržaj Projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE

ZOP: /

Datum: Dubrovnik, travanj, 2018.

**GLAVNI PROJEKTANT:**


Ana Vlašić mag.ing.arch.

**DIREKTOR:**

Denis Brbora mag.ing.el.


**PROJEKTANT:**

Ivan Lovrić dipl.ing.el.


|  |   |  |
|--|---|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

## SADRŽAJ:

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. OPĆA DOKUMENTACIJA I ISPRAVE.....</b>                              | <b>3</b>  |
| 1. Izvadak iz sudskog registra .....                                     | 4         |
| 2. Rješenje o imenovanju projektanta.....                                | 8         |
| 3. Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera .....                  | 9         |
| 4. Izjava o usklađenosti projekta .....                                  | 11        |
| 5. Isprava o primjeni mjera zaštite od požara .....                      | 12        |
| 6. Izjava o zaštiti na radu.....   | 13        |
| 7. Prikaz tehničkih rješenja za primjenu zakona o zaštiti od požara..... | 14        |
| 8. Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu .....   | 17        |
| 9. Program kontrole i osiguranja kvalitete .....                         | 21        |
| 1. Općenito.....   | 21        |
| 2. Tehnički uvjeti izvođenja elektroenergetskih instalacija.....         | 22        |
| 3. Pregled i ispitivanje električne instalacije .....                    | 24        |
| 10. Primjenjeni propisi i pravila .....                                  | 27        |
| <b>2. TEHNIČKI OPIS.....</b>   | <b>30</b> |
| 1. Uvod.....   | 31        |
| 2. Tehnički opis .....   | 31        |
| 3. Postojeće stanje .....  | 32        |
| 4. Opis namjeravanog zahvata u prostoru .....                            | 33        |
| 5. Elektroenergetski priključak objekta .....                            | 34        |
| 6. Razvodni ormari .....   | 35        |
| 7. Instalacijski vodovi .....  | 36        |
| 1. Kabelski vod NYM.....   | 36        |
| 2. Kabelski vod NYY.....   | 37        |
| 8. Prodori kabela kroz granice požarnih sektora .....                    | 38        |
| 9. Priključnice .....  | 39        |
| 10. Rasvjeta.....  | 39        |
| 11. Rasvjetni stup.....  | 39        |
| 12. Zaštita od atmosferskog pražnjenja .....                             | 40        |
| 13. Montaža stupova i svjetiljki.....                                    | 40        |
| 14. Iskop kabelskog kanala i način polaganja kabela .....                | 40        |
| 1. Priprema kabelskog kanala.....  | 40        |
| 2. Način polaganja kabela.....   | 41        |
| 15. Zaštitno uzemljenje rasvjetnih stupova .....                         | 41        |
| 16. Sigurnosna rasvjeta .....  | 42        |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

|   |           |
|---|-----------|
| 17. Zaštita u slučaju kvara (od previsokog napona dodira) ..... | 42        |
| 18. Isklop u slučaju nužde.....                                 | 43        |
| 19. Zaštitni sustavi u objektu .....                            | 43        |
| 20. Prenaponska zaštita .....                                   | 44        |
| 21. Priključak na elektroničku komunikacijsku mrežu.....        | 45        |
| 22. Zaštitni uzemljivač.....                                    | 46        |
| 23. Ispitivanja i atesti .....                                  | 46        |
| <b>3. TEHNIČKI PRORAČUN.....</b>                                | <b>48</b> |
| 1. Proračun vršne snage .....                                   | 49        |
| 2. Kontrola električnog kabela.....                             | 49        |
| 3. Kontrola pada napona .....                                   | 50        |
| 4. Kontrola efikasnosti sustava zaštite .....                   | 52        |
| 5. Proračun sustava zaštite od djelovanja munje .....           | 53        |
| 1. Procjena rizika.....   | 53        |
| 2. Zaključak .....  | 60        |
| 6. Svjetlotehnički proračun .....                               | 61        |
| <b>4. GRAFIČKI PRILOZI.....</b>                                 | <b>67</b> |
| Popis nacрта: .....   | 68        |
| 1. Legenda.....   | 68        |
| 2. Situacijski prikaz.....                                      | 68        |
| 3. Električne instalacije - IGRALIŠTE .....                     | 68        |
| 4. Temeljni uzemljivač - IGRALIŠTE .....                        | 68        |
| 5. Termičke instalacije – POMOĆNA GRAĐEVINA.....                | 68        |
| 6. Instalacije rasvjete – POMOĆNA GRAĐEVINA.....                | 68        |
| 7. Temeljni uzemljivač – POMOĆNA GRAĐEVINA .....                | 68        |
| 8. Energetska blok shema.....                                   | 68        |
| 9. Blok shema rasvjete.....                                     | 68        |
| 10. Tehnički nacrt rasvjetnog stupa .....                       | 68        |
| 11. Karakteristični presjek kablenskog kanala .....             | 68        |
| 12. Detalj temelja rasvjetnog stupa .....                       | 68        |
| 13. Strujna shema razdjelnika GRO.....                          | 68        |
| 14. Strujna shema razdjelnika RO-1-1 .....                      | 68        |
| 15. Strujna shema razdjelnika RO-1-2 .....                      | 68        |
| <b>5. PROCJENA TROŠKA.....</b>                                  | <b>69</b> |
| <b>6. TROŠKOVNIK.....</b>                                       | <b>71</b> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradovina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

**Investitor:** GRAD DUBROVNIK  
 Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik  
 OIB: 21712494719

**Gradovina:** SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE  
 dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.)

**Faza:** GLAVNI PROJEKT

**Sadržaj:** ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE

**Projekt br:** TD-015-2018

**ZOP:** /

**Mapa:** /

## 1. OPĆA DOKUMENTACIJA I ISPRAVE

**Glavni Projektant:** Ana Vlašić mag.ing.arch.

**Projektant:** Ivan Lovrić dipl.ing.el.

**Projektant Suradnik:** Denis Brbora mag.ing.el.


**Direktor:** Denis Brbora mag.ing.el.

**IVAN LOVRIĆ**  
 dipl.ing.el.  
 E 2744  
 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

**electrica design**  
 ELECTRICAL DESIGN d.o.o.  
 Josipa Kosora 44, Dubrovnik  
 OIB: 48482772566

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

## 1. Izvadak iz sudskog registra



REPUBLIKA HRVATSKA  
 TRGOVAČKI SUD U SPLITU  
 STALNA SLUŽBA U DUBROVNIKU

MBS:060348228  
 Tt-16/6349-2

### R J E Š E N J E

Trgovački sud u Splitu - stalna služba u Dubrovniku po sucu pojedincu Diani Butigan Granić u registarskom predmetu upisa u sudski registar ELECTRICAL DESIGN d.o.o., osnivanje po prijedlogu predlagatelja ELECTRICAL DESIGN d.o.o. za usluge i projektiranje, Dubrovnik, Josipa Kosora 44, dana 17. lipnja 2016. godine

### r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom ELECTRICAL DESIGN d.o.o. za usluge i projektiranje, sa sjedištem u Dubrovnik, Josipa Kosora 44, u registarski uložak s MBS 060348228, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U SPLITU  
 STALNA SLUŽBA U DUBROVNIKU

U Dubrovniku, 17. lipnja 2016. godine

### S U D A C

Zatvorio i otpisao: Diana Butigan Granić  
 ovlaštenik

Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  <b>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.</b><br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b><br><b>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE</b><br><b>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b><br><b>GRAD DUBROVNIK</b><br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.  | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                                |

TRGOVAČKI SUD U SPLITU  
 STALNA SLUŽBA U DUBROVNIKU  
 Tt-16/6349-2

MBS: 060348228  
 Datum: 17.06.2016

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA  
 (prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ELECTRICAL DESIGN d.o.o. za usluge i projektiranje upisuje se:

**SUBJEKT UPISA**

**TVRTKA:**

ELECTRICAL DESIGN d.o.o. za usluge i projektiranje

ELECTRICAL DESIGN d.o.o.

**SJEDIŠTE/ADRESA:**


Dubrovnik (Grad Dubrovnik)  
 Josipa Kosora 44

**PRAVNI OBLIK:**

društvo s ograničenom odgovornošću

**PREDMET POSLOVANJA:**

- \* - Turističke usluge u nautičkom turizmu
- \* - Turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude: seoskom, zdravstvenom, kulturnom, wellness, kongresnom, za mlade, pustolovnom, lovnom, športskom, golf-turizmu, športskom ili rekreacijskom ribolovu na moru, ronilačkom turizmu, športskom ribolovu na slatkim vodama kao dodatna djelatnost u uzgoju morskih i slatkovodnih riba, rakova i školjaka i dr.
- \* - Ostale turističke usluge - iznajmljivanje pribora i opreme za šport i rekreaciju, kao što su sandoline, daske za jedrenje, bicikli na vodi, suncobrani, ležaljke i sl.
- \* - Turističke usluge koje uključuju športsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti
- \* - Organiziranje seminara, tečajeva, kongresa, priredbi, koncerata, festivala, izložbi
- \* - Stručni poslovi prostornog uređenja
- \* - Projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- \* - Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- \* - Promidžba (reklama i propaganda)
- \* - Kupnja i prodaja robe
- \* - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- \* - Zastupanje inozemnih tvrtki
- \* - Pripremanje i usluživanje jela, pića i napitaka i pružanje usluga smještaja
- \* - Pripremanje jela, pića i napitaka za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i slično) i opskrba tim jelima, pićima i napitcima (catering)

|   |  |   |
|---|--|---|
|  <b>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.</b><br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b> <b>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> <b>GRAD DUBROVNIK</b><br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.  | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                             |

TRGOVAČKI SUD U SPLITU  
 STALNA SLUŽBA U DUBROVNIKU  
 Tt-16/6349-2

MBS: 060348228  
 Datum: 17.06.2016

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA  
 (prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ELECTRICAL DESIGN d.o.o. za usluge i projektiranje upisuje se:

**SUBJEKT UPISA**

**PREDMET POSLOVANJA:**

- \* - Usluge informacijskog društva
- \* - Računalne i srodne djelatnosti
- \* - Iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja
- \* - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- \* - Elektroinstalacijski radovi na svim objektima
- \* - Poslovi privatene zaštite (tjelesna i tehnička zaštita)
- \* - Proizvodnja, uređaja za distribuciju i kontrolu električne energije i elektroinstalacijskog materijala i ostale električne opreme
- \* - Izrada i izvedba projekata iz područja elektrike, elektronike i industrije
- \* - Proizvodnja, ugradnja i popravak rasklopnih i razdjelnih ploča, te sistema za automatsko upravljanje, upravljačkih ploča, pultova i ormara sa ugrađenom opremom
- \* - Proizvodnja, ugradnja i popravak električnih rasklopnih i razdjelnih uređaja
- \* - Posredovanje u prometu nekretnina
- \* - Poslovanje nekretninama
- \* - Usluge skladištenja robe
- \* - Proizvodnja električne energije
- \* - Prijenos električne energije
- \* - Distribucija električne energije
- \* - Opskrba električnom energijom
- \* - Proizvodnja električne energije za povlaštene kupce
- \* - Opskrba energije za povlaštene kupce
- \* - Trgovina električnom energijom
- \* - Projektiranje, proizvodnja, montaža, popravak i održavanje solarne opreme i uređaja
- \* - Upravljanje i održavanje stambenih zgrada
- \* - Izgradnja, ispitivanje, opremanje i održavanje transformatorskih stanica i rasklopnih postrojenja svih napona
- \* - Izrada dalekovoda svih napona sa izvedbom svih vrsta građevinskih, građevno montažnih i elektromontažnih radova

**OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:**

Denis Brbora, OIB: 25488356333  
 Dubrovnik, Josipa Kosora 44  
 - jedini osnivač d.o.o.

|   |  |  |  |   |                                  |                           |
|---|--|--|--|---|----------------------------------|---------------------------|
| <div></div> <div>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br/>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br/>OIB: 48482772566</div> |  | <div>Gradevina:</div> <div>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br/>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br/>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br/>Dubrovnik (N.I.)</div> | <div>Investitor:</div> <div>GRAD DUBROVNIK<br/>Pred Dvorom 1, 20000<br/>Dubrovnik<br/>OIB: 21712494719</div> |   |                                  |                           |
| <div>Projektant:</div> <div>Suradnik:</div>   | <div>Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br/>Denis Brbora mag.ing.el.</div> | <div>Projekt:</div> <div>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br/>STRUJE</div>   | <div>Datum:</div> <div>travanj, 2018.</div>  | <div>Projekt br:</div> <div>TD-015-2018</div> | <div>ZOP:</div> <div>Mapa:</div> | <div>/</div> <div>/</div> |

TRGOVAČKI SUD U SPLITU  
 STALNA SLUŽBA U DUBROVNIKU  
 Tt-16/6349-2

MBS: 060348228  
 Datum: 17.06.2016

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA  
 (prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ELECTRICAL DESIGN d.o.o. za usluge i projektiranje upisuje se:

#### SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Denis Brbora, OIB: 25488356333  
 Dubrovnik, Josipa Kosora 44  
 - član uprave  
 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

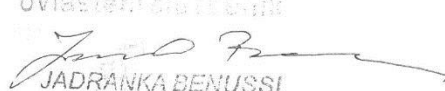
TEMELJNI KAPITAL:  
 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:  
 Osnivački akt:  
 Izjava o osnivanju od 13.06.2016.g.

U Dubrovniku, 17. lipnja 2016.

S U D A C  
 Diana Butigan Granić

Zastupnik uprave  
 ovlašten za upis

  
 JADRANKA BENUSSI



|  |  |   |
|--|--|---|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                   |

## 2. Rješenje o imenovanju projektanta

Temeljem članka 51. Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13) ELECTRICAL DESIGN d.o.o. donosi:

# RJEŠENE

Kojim se za projektanta na izradi projektne dokumentacije:

**Investitor:** GRAD DUBROVNIK  
 Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik  
 OIB: 21712494719

**Građevina:** SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE  
 dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.)

**Faza:** GLAVNI PROJEKT

**Sadržaj:** ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE

**Glavni projektant:** Ana Vlašić mag.ing.arch.

**Projekt br:** TD-015-2018

**Zajednička oznaka:** /

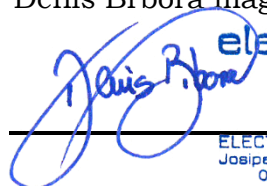

**Mapa:** /


imenuje Ivan Lovrić dipl.ing.el.

Dubrovnik, travanj, 2018.

### DIREKTOR:

Denis Brbora mag.ing.el.

   
 ELECTRICAL DESIGN d.o.o.  
 Josipa Kosora 44, Dubrovnik  
 OIB: 48482772566

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

### 3. Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**HRVATSKA KOMORA**  
**INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE**


Klasa: UP/I-800-01/16-01/58  
 Urbroj: 504-05-16-3  
 Zagreb, 08. travnja 2016. godine

Na temelju članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.) Hrvatska komora inženjera elektrotehnike, rješavajući po Zahtjevu za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, koji je podnio **Ivan Lovrić**, dipl.ing.el., DUBROVNIK, Vatroslava Lisinskog 52, donijela je

#### RJEŠENJE

##### **o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike**

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE** upisuje se **Ivan Lovrić**, dipl.ing.el., OIB 61514366291, pod rednim brojem **2744**, s danom upisa **08.04.2016.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Ivan Lovrić dipl.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke u skladu s člancima 52. i 53. stavak 1. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
4. Na temelju članka 26. stavka 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ovlaštenom inženjeru elektrotehnike HKIE izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo HKIE.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine.
6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati HKIE članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIE, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIE podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.
7. Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.
8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE uplatio je upisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIE.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  <b>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.</b><br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b> <b>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> <b>GRAD DUBROVNIK</b><br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.  | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                             |

### Obrazloženje

Ivan Lovrić, dipl.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Dana **08.04.2016.** godine proveden je postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE, te je ocijenjeno da imenovani u skladu s člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe u okviru zadaće elektrotehničke struke, sukladno Zakonu i Statutu HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/2015.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, ili u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIE, a koji su trajno vlasništvo HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju i Statutom Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike je dužan redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s Odlukom o visini upisnine i članarine Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: HR7823600001102094148.

Upravna pristojba u iznosu od 70,00 kn (slovima: sedamdeset kuna) plaćena je upravnim biljezima emisije Republike Hrvatske koji su zalijepljeni na podnesak i poništeni pečatom ovog tijela prema Tar. br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama. ("Narodne novine", br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12 i 80/13).

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te Komora u skladu s člancima 25. i 26. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju donosi ovo Rješenje.

#### 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  
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

Željko Matić, dipl.ing.el.



#### Dostaviti:

1. Ivan Lovrić, 20000 DUBROVNIK, Vatroslava Lisinskog 52
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

|  |  |   |
|--|--|---|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradovina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                   |

#### 4. Izjava o usklađenosti projekta

Temeljem čl. 51 Zakona o gradnji (NN br. 153/13) projektant je odgovoran za ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu navedenih u čl. 8. Na temelju izvršenog pregleda projektne dokumentacije izdaje se:

## IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

kojom se potvrđuje da projekt:

**Investitor:** GRAD DUBROVNIK  
 Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik  
 OIB: 21712494719

**Gradovina:** SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE  
 dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.)

**Faza:** GLAVNI PROJEKT

**Sadržaj:** ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE

**Glavni projektant:** Ana Vlašić mag.ing.arch.

**Projekt br:** TD-015-2018

**Zajednička oznaka:** /

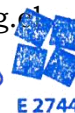
**Mapa:** /

sadrži sva potrebna tehnička rješenja koja ispunjavaju temeljne zahtjeve za navedenu građevinu.

Dubrovnik, travanj, 2018.


#### PROJEKTANT:

Ivan Lovrić dipl.ing.el.

IVAN LOVRIĆ  
 dipl.ing.el.

OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

|  |  |   |
|--|--|---|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                   |

## 5. Isprava o primjeni mjera zaštite od požara

Temeljem čl.51 Zakona o gradnji NN 153/13 i Zakona o zaštiti od požara, NN br. 92/10, izdaje se:

# ISPRAVA O PRIMJENI MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

kojom se potvrđuje da su mjere zaštite od požara, primijenjene u elektrotehničkom projektu:

**Investitor:** GRAD DUBROVNIK  
 Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik  
 OIB: 21712494719

**Građevina:** SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE  
 dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.)

**Faza:** GLAVNI PROJEKT

**Sadržaj:** ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE

**Glavni projektant:** Ana Vlašić mag.ing.arch.

**Projekt br:** TD-015-2018

**Zajednička oznaka:** /

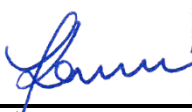

**Mapa:** /

Predviđenom provjerom ustanovljeno je da ovaj projekt, sukladno navedenim zakonima, sadrži tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite od požara kojima građevina mora udovoljavati kada bude u uporabi.

Dubrovnik, travanj, 2018.

### PROJEKTANT:

Ivan Lovrić dipl.ing.el.



 IVAN LOVRIĆ  
 dipl.ing.el.  
 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE  
 E 2744



|  |  |   |
|--|--|---|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradovina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                   |

## 6. Izjava o zaštiti na radu

Temeljem čl. 51. Zakona o gradnji (NN br. 153/13) projektant je odgovoran za ispunjavanje temeljenih zahtjeva za građevinu navedenih u čl. 8. odnosno sigurnost u korištenju građevine tako da se tijekom uporabe izbjegnu moguće ozljede korisnika. Na temelju izvršenog pregleda projektne dokumentacije i na temelju Zakona o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14) izdaje se:

# IZJAVA O ZAŠTITI NA RADU

kojom se potvrđuje da projektna dokumentacija:

**Investitor:** GRAD DUBROVNIK  
 Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik  
 OIB: 21712494719

**Gradovina:** SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE  
 dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.)

**Faza:** GLAVNI PROJEKT

**Sadržaj:** ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE

**Glavni projektant:** Ana Vlašić mag.ing.arch.

**Projekt br:** TD-015-2018

**Zajednička oznaka:** /

**Mapa:** /

sadržava sva potrebna tehnička rješenja za primjenu zaštite na radu za navedenu građevinu.


Dubrovnik, travanj, 2018.

## PROJEKTANT:

Ivan Lovrić dipl.ing.el.




**IVAN LOVRIĆ**  
 dipl.ing.el.  
 E 2744 OVLASTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

## 7. Prikaz tehničkih rješenja za primjenu zakona o zaštiti od požara

Navedenim tehničkim rješenjima električna instalacija zadovoljava Pravilima zaštite od požara. Projektant je navedena rješenja usvojio, a izvođač radova ih se mora strogo pridržavati.


1. Zaštita od požara zbog pregrijavanja instalacijskih kabela i vodova riješena je njihovim pravilnim dimenzioniranjem s obzirom na strujno opterećenje i struje kratkog spoja. Svi instalacijski kabele i vodovi izrađeni su s PVC plaštom, odnosno PVC izolacijom i mehaničkom zaštitom, koji, kad se zapale ne podržavaju gorenje. Svi kabele el. instalacije su polagani u zaštitnim samogasivim rebrastim cijevima. Od pojave kratkog spoja štite se automatskim instalacijskim prekidačima koji djeluju praktički trenutno (cca 0,01 sek). Posebno se mora paziti kako se ugrađuju instalacijski kabele i vodovi primjenjujući propise o dopuštenoj udaljenosti od podzemnih cijevnih instalacija, njihovoj međusobnoj udaljenosti i sl. Svi razvodni, zaštitni i uklopni uređaji smješteni su u kućišta izrađena od negorivih materijala. Žarulje u svjetilkama ne smiju biti jače od tvornički propisanih da ne dođe do opasnog pregrijavanja svjetiljki.
2. Svi razvodni, zaštitni i uklopni uređaji smješteni su u kućišta izrađena od negorivih materijala. Zaštita od proširenja požara nastalog zbog kvara na električnim instalacijama kao i pri gašenju požara, riješena je mogućnošću prekida napajanja električne instalacije isključivanjem glavne sklopke unutar razvodnog ormara. Sve spojeve u razvodnom ormaru, razdjelnicima, razvodnim kutijama, priključnicama svjetiljki i sl. potrebno je izvesti dovoljno čvrsto i sigurno jer slabi spojevi mogu biti uzrokom požara zbog prevelikog zagrijavanja. Uređaji za zaštitu od preopterećenja i kratkog spoja, tako su odabrani da u propisanom vremenu isključuju strujni krug, te stoga neće doći do pregrijavanja vodiča ili druge el. opreme.
3. Električni kabele u objektu položeni su podžbukno u rebrastim samogasivim cijevima. Zaštita od požara zbog pregrijavanja instalacijskih kabela i vodova riješena je njihovim pravilnim dimenzioniranjem s obzirom na strujno opterećenje i struje kratkog spoja. Svi instalacijski kabele i vodovi izrađeni su s plaštom, koji, kad se i zapali ne podržava gorenje. Od kratkog spoja štite se automatskim instalacijskim prekidačima koji djeluju praktički trenutno (cca. 0,01 sek). Također, kabele su zaštićeni od preopterećenja automatskim osiguračima, a ukoliko dođe do preopterećenja, u vremenu prorade osigurača kabele se ne mogu pregrijati niti mogu postati uzrokom požara.
4. Za slučaj požara ili nekog drugog događaja koji zahtjeva prekid opskrbe električne energije, predviđen je prekidač s naponskim relejom u dovodnom vodu razdjelnika, preko kojeg je moguće izvesti daljinski isklop kompletne el. instalacije objekta. Pozicija tipkala za daljinski isklop osigurat će se na vratima glavnog razvodnog ormara, a omogućena je dodatna pozicija još na jednom mjestu koje će se definirati u izvedbenim detaljima.
5. Atmosferskim pražnjenjem u građevinu, vanjsku distributivnu mrežu ili na neki drugi način, postoji mogućnost prijenosa prenaponskog vala u električnu instalaciju građevine. U svrhu zaštite od opasnih prenapona, u ulaznom polju glavnog razvodnog ormara GRO, ugrađuju se katodni odvodnici prenapona. Odabran je komplet odvodnika prenapona klase

|   |   |   |
|---|---|---|
|  <b>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.</b><br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br><b>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> <b>GRAD DUBROVNIK</b><br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.  | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                             |

I za TN-S sustav. U sekundarnim razvodnim ormarima ugrađuju se odvodnici prenapona klase II za TN-S sustav.

6. Shodno tehničkim propisima za niskonaponske električne instalacije, zaštita od direktnog dodira izvedena je tako, da su svi neizolirani dijelovi električne instalacije koji mogu biti 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.
7. Zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isključenjem napajanja u sustavu TN-S. Zaštita od preopterećenja i razornog djelovanja struje kratkog spoja izvesti će se osiguračima propisanih veličina zavisno od presjeka vodiča pojedinih strujnih krugova. Presjeci vodova su odabrani prema maksimalnim snagama i kontrolirani obzirom na dozvoljeni pad napona. Sva instalacija predviđena je sustavom trožilnih odnosno četvero i peterožilnih kabela gdje se treća, odnosno četvrta ili peta žila na jednom kraju spaja na zaštitni kontakt priključnog uređaja, a na drugom kraju na zaštitnu sabirnicu u razdjelniku. 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 16 mm<sup>2</sup>.
8. U glavnim razvodnim ormarima ugradit će se rastavna naprava za vidno odvajanje dijela električnih instalacija napajanih pomoću uređaja za neprekidno napajanje ili agregata od naponske distribucijske mreže u skladu s tehničkim uvjetima HEP-a. Predmetne rastavne naprave bit će dostupne djelatnicima HEP-ODS u slučaju potrebe radova, a u cilju zaštite od povratnog napona.
9. Prolaze kabela (kabelskih otvora) kroz granice požarnih zona obavezno brtviti odgovarajućom protupožarnom masom. Faktor vatrootpornosti materijala za protupožarno brtvljenje mora biti jednak vatrootpornosti zidova, odn. granice dviju požarnih zona. Prodore (otvore) kroz granice požarnih zona brtviti materijalima vatrootpornosti F-60, F-90 ili F-120, ovisno o konkretnom slučaju, a sve prema detalju koji su sastavni dio grafičkih priloga.
10. Eventualne kabelske trase, odnosno instalacije u područjima zona za evakuaciju ljudi (hodnici i sl.) potrebno je izvesti prema zahtjevima Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije NN 05/10 polaganjem u vatronepropusne kanale ili oblaganjem vatrootpornim pregradama. Sustavi kabelskih trasa (kabel polica) kompletno sa priborom za učvršćenje, izvode se sa faktorom vatrootpornosti jednakim kako su definirani kabeli koji se na njih polažu (E-30 / E-90).
11. Potencijalni energetske kabeli koji napajaju razdjelnike (potrošače), koji rade u slučaju požara su vatrootpornog tipa E-90 odgovarajućeg presjeka položeni na odgovarajućim kabelskim policama, odnosno obujmicama te cijevima.
12. Sigurnosna rasvjeta u objektu postavlja se u vidu protupanične rasvjete. Predviđene su svjetiljke s vlastitom baterijom autonomije min 60 minuta. Srednju jakost protupanične rasvjete predvidjeti kao ne manju od 1,1 lx na podu evakuacijskih puteva.



|   |  |   |
|---|--|---|
|  <b>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.</b><br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br><b>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> <b>GRAD DUBROVNIK</b><br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.  | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                             |


13. Zaštita od dodirnog napona izvodi se TN-S sustavom (sa posebnim nulnim i zaštitnim vodičem), čime se izbjegava mogućnost greške i eventualno izbijanje požara za sustav jake struje, a za sustav vatrodajave je sigurnosno malim naponom SELV temeljem članka 3.3.1. i 5.1.3. HRN N.B2.741.
14. Zaštita od požara je provedena izborom materijala za izvođenje elektroinstalacija koji su nezapaljivi ili teško zapaljivi, kao što su Fe, Cu te samogasivi plastični materijali.
15. Nakon završetka radova, sve instalacije treba 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.

Nepohodno je da se izvođač strogo pridržava tehničkih rješenja kod primjene mjera zaštita od požara kako bi se postigla maksimalna djelotvornost pri zaštiti od požara.

Opasnost od požara mogu predstavljati I radovi na samom izvođenju kao što su brušenje, pilanje, zavarivanje I njima slični radovi. Sve takve radove neophodno je izvoditi unutar prilagođenih radionica. Ukoliko ne postoji mogućnost obavljanja radova unutar radionice mora se osigurati na samom mjestu izvođenja na građevini pozicija sa osiguranim aparatima s suhim prahom, za gašenje požara.



**IVAN LOVRIĆ**  
 dipl.ing.el.  
 E 2744 **OVLAŠTENI INŽENJER**  
**ELEKTROTEHNIKE**

|  |   |  |
|--|---|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

## 8. Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu

### Opća rješenja

Električna oprema i uređaji odgovaraju projektiranoj struji odnosno efektivnoj vrijednosti struje za izmjeničnu struju koja će protjecati tijekom normalnog rada. Električna oprema treba podnijeti struje koje protječu u izvanrednim uvjetima, tijekom vremena u kojem im dopuštaju karakteristike zaštitnih uređaja. Električna oprema, pri normalnom radu i pri uključenju i isključenju, neće štetno djelovati na drugu opremu. Izolirani vodiči i kabeli položeni su i označeni tako da se lako mogu raspoznati pri ispitivanju, popravku ili zamjeni. Zaštitni vodiči (PE vodič) obilježavaju se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni vodič (N vodič) svijetloplavom bojom. Zaštitni uređaji postavljeni su u razvodnim ormarima i trebaju biti tako označeni da se lako raspozna njegov pripadajući strujni krug.

### Zaštita od izravnog dodira


Po starim normama, pod osnovnom zaštitom se upućivalo kao na "zaštitu od izravnog dodira". Električna instalacija je tako izvedena da je onemogućen slučajni dodir dijelova pod naponom, jer su svi oni smješteni zaštićeno (izolirani). Za električnu opremu, izolacija mora odgovarati hrvatskim standardima, odnosno izolacija je tako izrađena da trajno izdrži mehaničke, kemijske, električne ili toplinske utjecaje kojima oprema može biti izložena u radu. Kao dodatne mjere se koriste zapreke i stavljanje izvan dohvata rukom. Sva spajanja vodiča izvedena su u razvodnim i priključnim kutijama.

### Zaštita u slučaju kvara

Sva električna oprema mora zadovoljiti jednu od predmjera za osnovnu zaštitu. U slučaju kvara na izolaciji i proboja prema metalnim dijelovima uređaja i opreme koji inače u normalnom pogonu nisu pod naponom, reagirati će automatsko isklapanje napajanja (strujna zaštitna sklopka), što ima za cilj da spriječi nastajanje previsokog napona dodira, vrijednosti i trajanja opasnog po čovjeka. Zaštitni uređaji kojim se osigurava zaštita u slučaju greške u izolaciji, automatski će isključiti napajanje strujnog kruga u takvom vremenu koje ne dopušta održavanje očekivanog napona dodira većeg od 50 V ef. vrijednosti.

### Zaštita od električnog udara

Zaštita od električnog udara na električnim instalacijama u objektu provedena je u skladu sa standardom HRN N. B2. 741/1989. Zaštita od direktnog dodira električne instalacije pod naponom ostvarena je odgovarajućom konstrukcijom elektro opreme, sa propisanim stupnjem električne i mehaničke zaštite prema standardu HRN N. A5. 070/1982, kao i izborom odgovarajućih kabela sa propisanim načinom polaganja.

|  |   |   |
|--|---|---|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b><br>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b><br>GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                         |

## Zaštita od indirektnog dodira

Zaštita od indirektnog dodira električne instalacije pod naponom izvršena je pravilnim izborom uređaja sa automatskim isključenjem električnog napajanja, u slučaju kvara u predviđenom TN razvodnom sustavu, a prema standardu HRN N. B 2. 730 /1984.

## Nadstrujna zaštita

Nadstrujna zaštita električnih instalacija u objektu predviđena je u skladu sa standardom HRN N.B2.743/1986 i HRN N.B2.743/1/1989.

## Zaštita od struje preopterećenja

Izabrani osigurači prema standardu HRN N. E5.205 prekidaju svaku struju preopterećenja koja protiče vodičem prije nego ona prouzrokuje povišenje temperature. Pri tome je izvršeno usklađivanje presjeka vodiča i zaštitnih uređaja.

## Zaštita od kratkog spoja

Izbor osigurača prema standardu HRN N. E5. 205 izvršen je prema dozvoljenom vremenu djelovanja struje kratkog spoja, čime je onemogućeno povećanje temperature vodiča u kabelu iznad dozvoljene.

## Trajno dopuštene struje

Trajno dopuštene struje vodiča i kabela kao i vanjski utjecaji na električni razvod izabrane su prema HRN N. B2. 752/1988.


## Izjednačenje potencijala metalnih masa

U objektu je izvedeno glavno izjednačenje potencijala (GIP) i lokalna izjednačenja potencijala (LIP). GIP će se postaviti u unutar samog razvodnog ormara RP-1. Na uzemljivačku šinu GIP spojit će se uzemljivačkim vodovima svi metalni cjevovodi koji ulaze u zgradu, metalne konstrukcije stubišta, uzemljivači, uzemljivačke trake uz glavne napojne kabele, gromobranski (temeljni) uzemljivač i lokalna IP. Radi smanjenja pojave statičkog elektriciteta cjevovodi će se povezati na sustav uzemljenja preko prenosnica. Lokalna IP će se uzemljivačkim užetom Ø16 mm spojiti na GIP. Uzemljenje i zaštitni vodiči izvedeni su u skladu sa standardom HRN N. B2.754/1988 i HRN N B2.754/1/1988.

## Električni razdjelnici

Ukoliko je sustava uzemljenja TT, treba voditi računa o izvedbi razvodnih ormara u građevini.

Da bi se zadovoljila načela zaštite od previsokog dodirnog napona, svi razvodni ormari moraju biti od izolacijskog materijala. Ukoliko je neki od razvodnih ormara metalne izvedbe, u tom slučaju napojni ulazni kabel mora biti osiguran zaštitnom strujnom sklopkom iz prethodnog

|   |  |  |
|---|--|--|
|  <b>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.</b><br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b> <b>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> <b>GRAD DUBROVNIK</b><br>Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.  | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                          |


ormara ili se u metalni ormar u ulaznom polju treba dograditi FID relej koji će automatski okidati glavnu sklopku ormara u slučaju kvara. Pored ovog, zaštita u slučaju kvara treba biti izvedena sa zaštitnom strujnom sklopkom. Svi razvodni ormari trebaju imati natpisne pločice, jednopolnu shemu i tablicu upozorenja od opasnosti od udara električne struje. Ormari imaju zaštitnu sabirnicu (PE), na koju se spajaju zaštitni (treći ili peti) vodiči, svakog pojedinog strujnog kruga. Stupanj zaštite električne opreme u razdjelnicima ostvaren je pomoću zaštitnih kućišta prema standardu HRN N. B2. 070. Priključci neutralnih provodnika su pristupačno izvedeni sabirnicom, tako da se mogu isključiti pojedinačno i raspoznati kojem strujnom krugu pripadaju. To se odnosi i na priključke zaštitnih provodnika koji se ne smiju prekidati. Svi dijelovi koji su normalno pod naponom zaštićeni su od slučajnog dodira.

### Električni kabeli i vodiči

Instalacija se izvodi kabelima tipa PP i PP-Y te PP00 prema važećim standardima HRN N. C5. 220 i HRN N. C3.220. Instalacijske cijevi i instalacijske kutije izvede se prema standardu HRN N. E1. 008 i HRN N. E1. 101, 112. Električni kabeli u svim apartmanskim objektima polažu se u plastičnim samogasivim rebrastim cijevima. Presjeci i tip vodiča i kabela određeni su prema trajno podnosivoj struji i prema uvjetima za polaganje kabela, uzimaju u obzir i ograničavajuće faktore zaštitnih mjera, karakteristike uređaja za zaštitu od preopterećenja i kratkog spoja i t.d. Zaštita od kratkog spoja riješena je pravilnim izborom elemenata zaštite (instalacijskim prekidačima). Automatski instalacijski prekidači izabrani su tako da se vodovi koje oni štite ne mogu opasno pregrijati. Između el. kabela i ostalih instalacija osigurao se takav razmak da neće doći do njihovog međusobnog ugrožavanja. Označivanje izoliranih vodiča u krutim i gipkim kabelima i kordama sa 2 do 5 vodiča mora biti na slijedeći način: Linijski vodiči moraju se označiti cijelom njihovom duljinom bojama smeđom ili crnom ili sivom, neutralni vodič plavom bojom, a zaštitni vodič dvobojnom kombinacijom zelenom-i-žutom. Na prolazu vodova kroz vertikalne i horizontalne pregrade požarnih zidova ugrađuju se posebne cijevi ili ostavljaju prodori dovoljnih dimenzija. Međuprostor oko cijevi ispunjava se odgovarajućim protupožarnim mortom ili protupožarnim kitom koji ekspandira i zatvara prodor u protupožarnom zidu. Isto tako kabeli se štite negorivim posebnim premazom u dužini od jednog metra na mjestima prolaza kroz požarne sektore.

### Rasvjeta

Jakost rasvjete određena je prema namjeni prostora, a dobiveni rezultati su u skladu sa važećom normom svjetlotehničkim normama HRN EN 12464 – 1/2011. Raspored svjetiljki izveden je takav da zadovolji uvjete ravnomjernosti rasvjete. Tipovi svjetiljka su odabrani tako da je bliještanje svedeno na minimum. specijalno u radnim prostorijama i poslovnim prostorima. Srednja jakost rasvjete za pojedine prostore iznosi:

|  |   |  |
|--|---|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

| Prostor                        | Em lx      |
|--------------------------------|------------|
| - hodnici                      | 100 lx     |
| - sanitarije                   | 200 lx     |
| - pomoćni prostori, spremišta  | 100-200 lx |
| - stubišta                     | 100 lx     |
| - održavanje, vanjska rasvjeta | 3-10 lx    |

Osim opće rasvjete predviđena je panična i nužna (pomoćna) rasvjeta sa svjetiljkama sa integriranim pomoćnim izvorima el. energije (akum. baterijama) koje omogućuju jednosatno autonomno napajanje. Panična rasvjeta je postavljena tamo gdje treba odrediti evakuacijski put u slučaju požara ili nekog drugog razloga zbog kojeg se napušta zgrada. Pomoćna rasvjeta je postavljena na podestima stubišta i hodnicima. Panična i pomoćna rasvjeta osiguravaju min. 1 lx osvijetljenosti na nivou poda. Strujni krugovi sigurnosne rasvjete osigurani su osiguračima od najviše 10 A.

### Utičnice i priključak električne opreme

Priključnice po objektu su odabrane prema važećim standardima HRN N.E3. 624 za trolpolne priključnice, a HRN N.E3.620 za jednopolne priključnice. Sve utičnice u objektu su sa zaštitnim kontaktom (trećim kontaktom). Strujni krugovi utičnica osigurani su osiguračima od najviše 16 A. Kontrola na pad napona je izvršena za cijeli strujni krug do najudaljenije utičnice, te se pokazalo da je pad napona u granicama dopuštenog propisom. Utičnice na otvorenom mora biti minimalno IP 54, sa poklopcem, posebno zaštićena kombiniranom RCD sklopkom (dif. struja max 30 mA). Utičnice za slobodnu uporabu montiraju se na visinu od 0,4m. Pored utičnica za slobodnu uporabu imamo i priključnice unutar podnih kutija unutar samih ureda ispod radnih stolova. Slobodne priključnice u dnevnom boravku, na koje je uobičajen priključak trošila preko produžnog kabela, moraju biti zaštićene RCD sklopkom (dif. struja max 30 mA).


### Prekid opskrbe električnom energijom

Za slučaj požara ili nekog drugog događaja koji zahtjeva prekid opskrbe električne energije, predviđen je prekidač s naponskim relejom u dovodnom vodu razdjelnika, preko kojeg je moguće izvesti daljinski isključak kompletne el. instalacije objekta. Pozicija tipkala za daljinski isključak osigurat će se na izlazima iz pomoćne građevine.

Izvođač je dužan strogo se pridržavati napisanih tehničkih rješenja kako električne instalacije za vrijeme izvođenja ili kasnije za vrijeme korištenja ne bi predstavljale opasnost u vidu zaštite na radu.



**IVAN LOVRIĆ**  
 dipl.ing.el.  
 E 2744  
 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradovina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

## 9. Program kontrole i osiguranja kvalitete

### 1. Općenito


Ovi tehnički uvjeti su dopuna i detaljnije objašnjenje projekta za ovu vrstu instalacija i kao takvi su sastavni dio projekta, pa prema tome su obvezni za izvođača. Izvođenje radova može se ustupiti tvrtki ili radnoj organizaciji registriranoj za vršenje djelatnosti u koju spadaju radovi iz ovog projekta. Investitor i organizacija kojoj se ustupi izvođenje radova dužni su zaključiti pismeni ugovor. Kao baza za zaključivanje ugovora služi revidirana i odobrena projektna dokumentacija. Izvođač je dužan predviđenu opremu isporučiti i ugraditi, a radove izvršiti u svemu prema odobrenom projektu. Izvođač mora nabaviti i ugraditi materijal koji odgovara namjeni, propisima o kvaliteti i normama za ovu vrstu radova. Ukoliko izvođač radova utvrdi da se zbog pogrešaka u projektu ili pogrešnih uputstava investitora, odnosno njegovog nadzornog organa, radovi izvode ili će se izvesti na štetu trajnosti, kvalitete ili funkcionalnosti, dužan je o tome izvijestiti investitora, a započete radove prekinuti. U slučaju da to ne učini snosi odgovornost za nastale neispravnosti i prouzročenu štetu. U slučaju da izvođač radova izvrši određene izmjene, bez pismene suglasnosti i odobrenja projektanta ili nadzornog organa investitora, snosi punu odgovornost za funkcionalnost cjelokupnog postrojenja. Za cjelokupnu nabavljenu i ugrađenu opremu kao i materijal izvođač je dužan pribaviti odgovarajuću tehničku dokumentaciju, tehničke ateste, pogonska uputstva za rukovanje i održavanje, te garantne listove. Ovu dokumentaciju izvođač predaje u cijelosti ispravnu, pravilno obilježenu i ovjerenu.

Izvođač je dužan da odobrene projekte, dobivene za izvođenje radova ispravne vrati investitoru. U ove projekte izvođač unosi sve izmjene i dopune za koje ima suglasnost i odobrenje projektanta i nadzornog organa investitora. Izvođač mora pravilno organizirati gradilište i izvođenje radova te izraditi dinamički plan radova, u skladu s izvođačima građevinskih i ostalih radova, kako bi se uskladio njihov rad te da ne bi došlo do međusobnog ometanja radova. Garantni rok za izvedene radove je dvije godine računajući od dana tehničkog prijema od strane investitora ili nadležne komisije.

Garantni rok za ugrađenu opremu:

- za opremu za koju je izvođač pribavio ateste i garantne listove, prema garantnom listu proizvođača
- za opremu i materijal za koji izvođač nije pribavio garantne listove, dvije godine.

Izvođač je dužan u garantnom roku otkloniti, o svome trošku sve nedostatke nastale zbog loše ugradbe, zbog slabe kvalitete ugrađene opreme i materijala. U slučaju da se to ne učini u utvrđenom roku, investitor može nedostatke ukloniti u vlastitoj režiji ili povjeriti drugom izvođaču, a sve troškove i štetu naplatiti od zaostalih potraživanja izvođača ili njegove imovine. Opći uvjeti su sastavni dio ugovora za izvedbu radova i obavezni su za izvođača radova i investitora.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b><br><b>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b><br><b>GRAD DUBROVNIK</b><br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                                |

## 2. Tehnički uvjeti izvođenja elektroenergetskih instalacija


Ovi tehnički uvjeti su dopuna i detaljnije objašnjenje projekta za ovu vrstu instalacija i kao takvi su sastavni dio projekta, pa prema tome su obvezni za izvođača.

Instalacija se ima izvesti prema planu i tehničkom opisu u projektu i važećim tehničkim propisima. Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pismena suglasnost nadzornog organa, odnosno projektanta. Izvođač je dužan prije početka radova projekt provjeriti na licu mjesta i za eventualna odstupanja konzultirati projektanta. Sav materijal koji se upotrijebi mora odgovarati važećim standardima. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača nadzorni organ će pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog organa mora se skinuti s objekta i postaviti drugi za koji odgovara propisima. Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se tokom rada i poslije pokazalo nekvalitetno, izvođač je dužan o svom trošku ispraviti. Prije nego se priđe polaganju vodova mora se izvršiti točno razmjeravanje i obilježavanje na zidu i stropovima, te naznačiti mjesta za prekidače, utikače kutija, svjetleće armature, razvodne kutije i prolaze kroz zidove, pa tek potom prići dubljenju zidova. Vodovi se polažu po naznačenoj trasi instalacija horizontalno i vertikalno. Koso polaganje po zidovima nije dozvoljeno. Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u razvodnim kutijama. Da bi se omogućilo nesmetano spajanje vodiča u kutijama, prekidačima, svjetilkama i priključnicama, potrebno je na tim mjestima ostaviti kabel dug 10-15 cm. Paralelno vođenje kabela slabe i jake struje treba vršiti na najmanjoj udaljenosti od 10 cm, a križanje na najmanje 3 cm pod kutom od 90°. Prekidače, utičnice i drugi instalacijski materijal prije postavljanja ispitati na tehničku ispravnost. Svi elementi na razvodnim ormarićima moraju biti postavljeni pregledno i označeni odgovarajućim oznakama. Kod izvođenja elektroinstalacije mora se voditi računa da se ne oštete već izvedeni radovi i dijelovi objekta. Spajanje kabela u razvodnim kutijama vrši se isključivo stezaljkama odgovarajućeg presjeka. Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.

Kod izvođenja električnih instalacija izvođač se mora strogo držati sljedećih točaka:


Ovi uvjeti 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 neke elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalim dijelovima projekta, a važni su za izvođenje radova.

- Instalacija se ima izvesti prema planu (tlocrtu i shemama) i tehničkom opisu u projektu, važećim hrvatskim propisima, tehničkim propisima i pravilima struke.
- Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta, (eventualne građevinske promjene, te promjene u odnosu na projektirane materijale i opremu), mora se obavezno pribaviti pismena suglasnost projektanta, kao i nadzornog inženjera.
- Izvođač je dužan prije početka radova projekt provjeriti na licu mjesta i za eventualna odstupanja konzultirati projektanta.
- Sav materijal koji se upotrijebio mora odgovarati hrvatskim standardima. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača, nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog inženjera, mora se skinuti s objekta i postaviti drugi koji odgovara propisima.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  <b>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.</b><br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b><br><b>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b><br><b>GRAD DUBROVNIK</b><br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.  | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                                |

- Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i poslije pokazalo nekvalitetno, izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.
- Prije nego se priđe polaganju vodova, mora se prema projektu izvršiti točno razmjeravanje i obilježavanje zidu, u podu i stropovima, te naznačiti mjesta za razvodne kutije i prolaze kroz zidove, pa tek onda prići dubljenju zidova i podova.
- Vodovi se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija horizontalno i vertikalno. Koso nije dozvoljeno.
- Kod polaganja kabela na zid, kod horizontalnog vođenja kabela, razmak obujmica ne smije biti veći od 30 cm, a kod okomitog od 40 cm.
- Pri omotavanju kabela s kolotura, paziti da se kabel ne usječe i da se ne oštećuje izolacija kabela.
- Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani, a po boji se moraju razlikovati od faznih vodova. U električnom pogledu moraju predstavljati neprekinutu cjelnu.
- Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u razvodnim kutijama.
- Da bi se omogućilo nesmetano spajanje vodiča u kutijama, prekidačima, svjetiljkama i priključnicama, potrebno je na tim mjestima kabel napustiti za 10 - 15 cm.
- Paralelno vođenje trasa vodova slabe struje i jake struje treba vršiti na najmanjoj udaljenosti od 10 cm, a križanje na najmanje 3 cm i pod kutem od 90°. Ukoliko su položeni na obujmice, razmak mora biti min. 15 cm (poželjno 30 cm).
- Prekidače, utičnice i drugi instalacijski materijal prije postavljanja ispitati na tehničku ispravnost.
- Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni odgovarajućim oznakama prema strujnim shemama, a elementi na vratima označeni graviranim natpisnim pločicama.
- Kod izvođenja električnih instalacije mora se voditi računa da se ne oštete već izvedeni radovi i dijelovi objekta.
- Rušenje, dubljenje i bušenje armirano-betonske i čelične konstrukcije smije se vršiti samo uz suglasnost građevinskog nadzornog organa.
- Spajanje kabela u razvodnim kutijama vrši se isključivo stezaljkama odgovarajućeg presjeka.
- Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.
- Kod prolaza polica kroz akustičke barijere, police treba prekinuti, a kabele napustiti (napraviti omču) dužine cca 1 m.
- Kod prolaza kabela kroz granice protupožarnih sektora obavezno izvršiti protupožarna brtvljenje. Klasa vatrootpornosti jednaka granici požarne zone
- Kod prolaza trasa kabela kroz spušteni strop u zonama evakuacije unutar prostora koji nije pokriven sprinkler instalacijom, iste provlačiti kroz vatronepropusne kanale s vatrootpornošću F-30 min.
- Kabele za uređaje predviđene da rade u slučaju požara izvesti s vatrootpornosti E-90, a za dizala (koja nisu evakuaciona), i isklupe u nuždi s vatrootpornosti E-30.
- Vatrootporne kabele polagati na adekvatne noseće sustave (kabel police i šelne) E-90 / E-30.
- Za vrijeme izvođenja radova izvođač je dužan voditi ispravan građevinski dnevnik sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i priopćenja, kako od strane nadzornog inženjera, projektanta, tako i od strane izvođača, moraju se unijeti u dnevnik.
- Tijekom izvođenja radova izvođač je dužan da sva nastala odstupanja trase od onih predviđenih projektom unese u projekt, a po završetku radova treba investitoru predati projekt stvarno izvedenog stanja.
- Za ispravnost izvedenih radova izvođač garantira dvije godine računajući od dana prijema objekta. Sve kvarove i oštećenja koji bi se u tom periodu pojavili, bilo zbog primjene loših materijala ili nesolidne izvedbe, izvođač je dužan otkloniti bez prava na naknadu. Puštanje



|  |   |   |
|--|---|---|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b><br>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b><br>GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                         |

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

- Investitor je dužan tijekom čitave izgradnje objekta osiguravati stručni nadzor nad izvođenjem radova.

### 3. Pregled i ispitivanje električne instalacije

El. instalaciju se mora tijekom postavljanja i/ili kada je završena, ali prije predaje korisniku, pregledati i ispitati u skladu s odredbama Tehničkog propisa za niskonaponske instalacije (NN br. 5/10), odnosno normom HRN HD 60364-6 na koju navedeni propis upućuje. U skladu sa točkom 61 norme HRN 60364-6 potrebno je izvršiti početno provjeravanje, pregledavanje i ispitivanje električne instalacije.

Početno provjeravanje se odnosi na novu instalaciju ili dovršenje dopune ili preinake postojećih instalacija a sadrži sve mjere pomoću kojih se provjerava zadovoljenje električne instalacije odnosnim zahtjevima iz HRN 60364. Svaka se instalacija mora provjeravati tijekom ugradbe, koliko je to opravdano moguće i po dovršenju prije stavljanja u uporabu od strane korisnika, a sve prema točki 61.1.

Pregledavanje električne instalacije se vrši rabeći osjetila da bi se ustanovili ispravni odabir i propisana ugradba električne opreme. Pregledavanje mora prethoditi ispitivanju i mora se normalno učiniti prije stavljanja pod napon.

Pregledavanje se vrši prema smjernicama točke 61.2 norme HRN 60364-6.

Ispitivanje je skup mjera kojima se dokazuje učinkovitost u električnoj instalaciji. Točka 61.3.

Pregled i ispitivanje električne instalacije vršiti u skladu sa sljedećim točkama:


#### I. Provjera pregledom

Prvotno se vrši provjera pregledom kada instalacija nije pod naponom, a obuhvaća:

- raspoznavanje neutralnog i zaštitnog vodiča
- električne sheme, pločice upozorenja i dr.,
- raspoznavanje strujnih krugova, osigurača, stezaljki i ostale opreme,
- zaštitne mjere od širenja vatre, toplinskih utjecaja i sl.,
- izbor i primjerenost zaštitnih uređaja za nadzor i kontrolu,
- spajanje vodiča u razvodnim kutijama, razdjelnicima, konektorima, priključnicama i trošilima.

#### II. Ispitivanja

1. Neprekinutost zaštitnog vodiča te glavnog i dodatnog vodiča za izjednačenje potencijala
2. Izolacijski otpor električne instalacije
3. Zaštita električnim odvajanjem strujnih krugova
4. Otpor vodiča prema podu i zidovima
5. Funkcionalnost

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

6. Neprekinutost zaštitnog vodiča i vodiča za izjednačenja potencijala se ispituje mjerenjem električnog otpora, napona 4V do 24V istosmjerne ili izmjenične struje, s najmanjom strujom od 0.2 A.
7. Električni izolacijski otpor elektroinstalacije mora se mjeriti:
  - a) Između vodiča pod naponom, uzimajući po dva vodiča. (Ovo se mjerenje obavlja nakon ili neposredno poslije postavljanja, ali prije povezivanja opreme.)
  - b) Između svakog vodiča pod naponom i zemlje (Fazni vodič i neutralni vodič se mogu prije mjerenja spojiti zajedno). Mjerenje se obavlja istosmjernom strujom. Napon mjerenja ovisi o nazivnom naponu strujnog kruga i trebaju biti zadovoljeni slijedeći uvjeti prema tablici.
8. Električno odvajanje dijelova pod naponom od drugih strujnih krugova se provjerava ispitivanjem elektro izolacijskog otpora, ali s priključenim aparatima prema prethodno opisanim nazivnim naponima strujnih krugova.
9. Električni razdjelnici, motorni pogoni i svi sklopni blokovi trebaju se funkcionalno ispitati.
10. Sva ugrađena oprema treba biti atestirana. Ateste/izjave o sukladnosti o ispitivanju ugrađene opreme treba imati sva ugrađena oprema i oni su dio dokumentacije na gradilištu.

### NAJMANJE VRIJEDNOSTI ELEKTRIČNOG IZOLACIJSKOG OTPORA


| Nazivni napon strujnog kruga (V)                                      | Ispitni napon DCV | Izolacijski otpor |
|---|-------------------|-------------------|
| a) Sigurnosno mali napon prema standardu N. B2.741.                   | 250               | Veći od 0.25 MΩ   |
| b) Do 500 V, uključujući i 500 V, s iznimkom u propisanim slučajevima | 500               | Veći od 0.50 MΩ   |
| c) iznad 500 V  | 1000              | Veći od 1.00 MΩ   |

### III. Električna rasvjeta

Mjerenje razine rasvjete se vrši lux metrom za prostor kapele, a točnost ne treba biti veća od +/- 10%. Mjerenje se vrši 10 cm od poda.

### IV. Atesti, mjerenja i ispitivanja koja je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu

1. Atest ugrađene opreme i kabela
2. Atesti o izvršenom mjerenju otpora izolacije
3. Atesti o izvršenoj kontroli efikasnosti zaštite od dodirnog napona
4. Atesti o izvršenom funkcionalnom ispitivanju
5. Atest o izvršenoj kontroli rada panične rasvjete

|  |  |   |  |                            |               |                      |
|--|--|---|--|----------------------------|---------------|----------------------|
|  <div>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br/>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br/>OIB: 48482772566</div> |  | <div>Gradjevina:</div> <div>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br/>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br/>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br/>Dubrovnik (N.I.)</div> | <div>Investitor:</div> <div>GRAD DUBROVNIK<br/>Pred Dvorom 1, 20000<br/>Dubrovnik<br/>OIB: 21712494719</div> |                            |               |                      |
| Projektant:<br>Suradnik:   | Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Denis Brbora mag.ing.el. | Projekt:<br><br>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum:<br>travanj, 2018.   | Projekt br:<br>TD-015-2018 | ZOP:<br>Mapa: | <br>/<br>/<br>/<br>/ |

## V. Mjerenje, atesti i inspekcijski pregledi u tijeku izvođenja radova


Najmanje jedanput mjesečno izvršiti preventivne servisne preglede instalacija i poduzeti mjere za otklanjanje uočenih grešaka i nedostataka.

Najmanje dva puta godišnje izvršiti funkcionalno ispitivanje cijele instalacije te izvršiti popravak ili zamjenu neispravnih dijelova ili uređaja.

Izvještaji o ispitivanjima i mjerenjima koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled:

1. Izvještaj o kvaliteti ugrađene opreme i kabela.
2. Izvještaj o ispitivanju i mjerenju otpora izolacije.
3. Izvještaj o ispitivanju i mjerenju otpora uzemljenja
4. Izvještaj o ispitivanju neprekinutosti zaštitnog vodiča i zaštite od indirektnog dodira
5. Izvještaj o ispitivanju zaštite od munje
6. Reviziona knjiga zaštite od munje
7. Izvještaj o ispitivanju alarmnih i signalnih vodova
8. Izvještaj o funkcionalnom ispitivanju.
9. Izvještaj o ispitivanju i puštanju u pogon Zavoda za zaštitu na radu i zaštitu od požara
10. Izvještaj o mjerenju rasvjetljenosti
11. Izvještaj o ispitivanju protupanične rasvjete
12. Izvještaj o ispitivanju tipkala za isklup u nuždi

  
 **IVAN LOVRIĆ**  
 dipl.ing.el.  
 E 2744 **OVLAŠTENI INŽENJER**  
**ELEKTROTEHNIKE**

|  |   |  |
|--|---|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

## 10. Primjenjeni propisi i pravila

### Gradnja:


- Zakon o gradnji (NN br. 153/13)
- Pravilnik o uvjetima i načinu vođenja građevnog dnevnika (NN br. 06/00)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN br. 108/04)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN br. 05/10)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list 62/73)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN br. 76/13)
- Pravilnik o tehničkim dopuštjenjima za građevne proizvode (NN br. 103/08)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN br. 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN br. 163/03, 194/03, 111/07)
- Pravilnik o mjernim jedinicama (NN br. 02/07)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN br. 80/13)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN br. 41/10)
- Popis hrvatskih norma u području niskonaponske opreme (NN br. 17/13)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN br. 23/11)
- Popis hrvatskih normi iz područja elektromagnetske kompatibilnosti (NN 83/11)
- Tehnički propis za sustave zaštite od munje na građevinama (NN 87/08)
- Pravilnik o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN br.91/10)
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskog polja (NN br.98/11)
- Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 114/11)

### Električne instalacije, norme:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| HRN HD 60364-4-41: 2007 | Niskonaponske električne instalacije – – 4 – 41. dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara (IEC 60364-4-41: 2005,MOD;HD 60364-4-41: 2007) |
| HRN R064-003: 1999      | Uputa za određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava (R064-003: 1998)   |
| HRN HD 384.7.704 S1     | Električne instalacije zgrade – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 704. odjeljak: Instalacije gradilišta i rušilišta               |

### Zaštita od djelovanja munje, norme:

|                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| HRN EN 62305-1: 2007 | Zaštita od munje: Opća načela |
|----------------------|-------------------------------|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

|                      |  |
|----------------------|--|
| HRN EN 62305-2: 2007 | Zaštita od munje: Upravljanje rizikom                                |
| HRN EN 62305-3: 2007 | Zaštita od munje: Materijalna šteta na građevinama i opasnost        |
| HRN EN 62305-4: 2007 | Zaštita od munje: Električni i elektronički sustavi unutar građevina |

### Električna rasvjeta:


|                   |   |
|-------------------|---|
| HRN EN 13201:2016 | Cestovna rasvjeta -- 2. dio: Zahtijevana svojstva |
|-------------------|---|

### Zaštita od požara:

- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN br. 56/99)
- Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN br. 35/94, 110/05, 28/10)
- Pravilnik o planu zaštite od požara (NN br. 51/12)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN br. 56/12)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN br. 29/13)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN br. 146/05)
- Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara (NN br. 116/11)
- Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN br. 44/12)
- Pravilnik o tehničkim i drugim uvjetima koje moraju ispunjavati pravne osobe ovlaštene za ocjenu ispravnosti i podobnosti proizvoda za zaštitu od požara (NN br. 119/11)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN br. 141/11)
- Pravilnik o tehničkim normativima za uređaje za automatsko zatvaranje vrata ili zaklopki otpornih prema požaru (Sl. list br. 35/80)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN br. 108/95, 56/10)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN br. 54/99)

### Zaštita na radu:

- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o inspektoratu rada (NN br. 19/14)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenivanju sukladnosti (NN br. 80/13, 14/14)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN br. 91/15)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN br. 51/08)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN br. 39/06)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN br. 21/08)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 88/12)

|   |   |   |
|---|---|---|
|  <b>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.</b><br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradovina:</b> <b>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> <b>GRAD DUBROVNIK</b><br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.  | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                             |

- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN br. 46/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenešenju tereta (NN br. 42/05)
- Pravilnik o listi strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN br. 47/02, 28/11)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta
- Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN br. 39/06, 106/07)
- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN br. 56/83)

#### Zaštita od buke:

- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/04)

#### Elektroničke komunikacije:

- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN br. 155/09)

#### Komora inženjera elektrotehnike:


- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN br. 152/08, 049/11, 25/13)
- Statut Hrvatske komore inženjera elektrotehnike (NN br. 81/13)
- Kodeks strukovne etike ovlaštenih inženjera elektrotehnike (NN 88/13)
- Pravilnik o cijenama usluga (NN br. 85/99)

#### Zaštita okoliša:

- Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 80/13)
- Zakon o otpadu (NN br. 178/04, 111/06, 60/08, 87/09)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN br. 33/08)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim baterijama i akumulatorima (NN br. 133/09, 31/09, 156/09, 86/13)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim električnim i elektroničkim uređajima i opremom (NN br. 74/07, 133/08, 31/09, 156/09, 86/13)



**IVAN LOVRIĆ**  
 dipl.ing.el.  
 E 2744  
**OVLAŠTENI INŽENJER**  
**ELEKTROTEHNIKE**

|  |  |   |
|--|--|---|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradovina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                   |

**Investitor:** GRAD DUBROVNIK  
 Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik  
 OIB: 21712494719

**Gradovina:** SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE  
 dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.)

**Faza:** GLAVNI PROJEKT

**Sadržaj:** ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE

**Projekt br:** TD-015-2018

**ZOP:** /

**Mapa:** /

## 2. TEHNIČKI OPIS

**Glavni Projektant:** Ana Vlašić mag.ing.arch.

**Projektant:** Ivan Lovrić dipl.ing.el.

**Projektant Suradnik:** Denis Brbora mag.ing.el.


**Direktor:** Denis Brbora mag.ing.el.

**IVAN LOVRIĆ**  
 dipl.ing.el.  
 E 2744  
 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

**electricala design**  
 ELECTRICAL DESIGN d.o.o.  
 Josipa Kosora 44, Dubrovnik  
 OIB: 48482772566

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradovina:</b><br><b>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b><br><b>GRAD DUBROVNIK</b><br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                                |

## 1. Uvod

Investitor GRAD DUBROVNIK, Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik OIB 21712494719, planira izvoditi radove na sanaciji i adaptaciji postojećih sportskih igrališta i izgradnja pomoćne građevine osnovne škole Ivan Gundulić u Gružu, Dubrovnik.

Radovi na sanaciji i adaptaciji postojećih igrališta unutar predmetnog obuhvata i izgradnji pomoćne građevine će se izvoditi prema ovom glavnom projektu, a sukladno Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17).

Predmetni obuhvat se nalazi u Gružu, uz Ulicu Andrije Hebranga, smješten na čest.zem. 362/1 k.o. Gruž (stara izmjera), odnosno na dijelu k.č. 1093 k.o. Dubrovnik (nova izmjera).

Površina predmetne čest.zem. 362/1 k.o. Gruž iznosi 6.507,00 m<sup>2</sup>. Površina obuhvata koji je predmet ovog glavnog projekta iznosi 2.665,00 m<sup>2</sup>.

Predmet ovog projekta je izrada tehničke dokumentacije električnih instalacija jake struje za predmetnu građevinu. Projektom će se predvidjeti električne instalacije jake struje unutar i van objekta. Na području igrališta predviđa se rasvjeta u vidu reflektora koji će osigurati dovoljnu razinu osvijetljenosti za sportske potrebe.

Osim igrališta izvesti će se i električne instalacije unutar pomoćne građevine. Van pomoćne građevine postavljaju se dekorativne zidne svjetiljke.

## 2. Tehnički opis

Investitor Grad Dubrovnik, Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik, planira izvoditi radove na sanaciji i adaptaciji igrališta Osnovne škole Ivan Gundulić i izgradnji pomoćne građevine. Predmetni obuhvat je smješten na čest.zem. 362/1 k.o. Gruž (stara izmjera), odnosno na dijelu k.č. 1093 k.o. Dubrovnik (nova izmjera).

Radovi na sanaciji i adaptaciji postojećih igrališta unutar predmetnog obuhvata i izgradnji pomoćne građevine će se izvoditi prema ovom glavnom projektu, a sukladno Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17).


Planirana je sanacija igrališta postavljanjem novog asfaltnog sloja, te sanacija postojećih potpornih i ogradnih zidova, te djelomična zamjena visokih zaštitnih ograda igrališta.

Postavljanjem novog asfaltnog sloja igrališta riješit će se problem oborinske odvodnje sa tog dijela obuhvata.

Pomoćna građevina je planirana kao prizemnica, pomoćne namjene, sa otvorenom kuhinjom, spremištem i sanitarijama. Građevina će biti natkrivena ravnim neprohodnim krovom, ozelenjenim.

Svi potrebna infrastruktura će se spojiti na postojeće izvedene priključke postojeće izgradnje unutar obuhvata.



|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

### 3. Postojeće stanje

Predmetni obuhvat se nalazi u Gružu, i čini ga dio vanjskih uređenih površina Osnovne škole Ivan Gundulić. Teren je u padu od istoka prema zapadu.

Pješački pristup je omogućen sa zapadne strane obuhvata, sa javne prometne površine, kategorizirane kao gradske ceste, Ulice Andrije Hebranga, smještene na čest.zem. 320/2 k.o. Gruž (stara izmjera), odnosno na k.č. 5102/6 k.o. Dubrovnik (nova izmjera), te sa južne strane obuhvata, preko javne prometne površine, kategorizirane kao ostale ulice, Ulice Antuna Gustava Matoša, smještene na čest.zem. 1103, i dio čest.zem 362/1 k.o. Gruž (s.i.). Kolni pristup parceli je omogućen iz Ulice Antuna Gustava Matoša, s južne strane obuhvata.

Postojeće stanje čine tri sportska igrališta za potrebe Osnovne škole Ivan Gundulić, te zelene površine sa gustom visokom vegetacijom. Osim za potrebe osnovne škole, igrališta su dijelom i javne namjene, kojem gravitira širi krug stanovništva Gruža, koristeći ga kao prostor za rekreaciju i održavanje manifestacija.


Najveće sportsko igralište (igralište A) je površine 822,15 m<sup>2</sup>, predviđen za nogomet. Podna obloga je asfalt. Ovo je ujedno i najodržavanije igralište, te je osim mjestimično potrebne zamjene visoke ograde igrališta, predviđeno njegovo zadržavanje u postojećem stanju. Glavni pristup mu je preko vanjskih stepenica na tlu, sa zapadne strane igrališta, sa parkirališnih površina škole, te sporedni pristup preko stepenica sa južne strane, direktno iz Ulice A.G. Matoša. Sa Ulice A.G. Matoša, omogućen je i kolni pristup na samo igralište, iznimno u slučaju događanja koja zahtijevaju povećanu potrebu za parkirališnim mjestima. Sa igrališta otvorenim stepenicama na tlu, smještenih uz sjevernu stranu igrališta omogućen je prolaz na igralište B.

Igralište B je predviđeno za košarku i mali nogomet, površine 422,20 m<sup>2</sup>. Omogućeni su mu pristupi istočne strane preko otvorenih tribina na tlu, sa južne strane preko igrališta C, te sa zapadne strane preko otvorenih stepenica na tlu, direktno sa igrališta A. Podloga igrališta je asfalt, u dotrajalom stanju, te sa problemom odvodnje oborinskih voda. Ograda igrališta predstavlja opasnost pri korištenju te je potrebna njena zamjena, što se također odnosi i na nedostajuće ograde na mjestima vertikalnih prijelaza terena. Prostor tribina na terenu je nedovoljno iskorišten, i u dotrajalom stanju.

Igralište C je površinom najmanje igralište, 228,30 m<sup>2</sup>, sa postavljenim jednim košem za košarku. Pristupa mu se direktno sa Ulice Antuna Gustava Matoša.

Glavni pješački pristupi predmetnom obuhvatu su nedovoljno jasno označeni/naglašeni, te neuređeni. Potrebna je sanacija ograde između javne prometne površine i površina osnovne škole.

Unutar predmetnog obuhvata postojeću izgradnju čini zgrada Osnovne škole Ivan Gundulić, spojena na svu potrebnu javnu infrastrukturu. Igrališta su djelomično nedostatno osvijetljena za postojeći i planirani sadržaj.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

#### 4. Opis namjeravanog zahvata u prostoru

Ovim glavnim projektom predviđena je sanacija i adaptacija sportskih igrališta i izgradnja pomoćne građevine pomoćne namjene, uz uređenje zelenih površina, sve u svrhu poboljšanja kvalitete prostora za sve njegove korisnike, te za osiguranje sigurnosti u korištenju.

Sportsko igralište B će se sanirati u vidu postavljanja novog asfalta na već postojeći. Površina igrališta će se povećavati u odnosu na postojeću, štemanjem postojećeg dva manja skalina uz istočnu granicu igrališta, u pojasu širine od cca 100 cm. Postavljanjem novog asfalta riješit će se i problem oborinske odvodnje uređenjem kanala u nagibu uz zapadni zidić igrališta, za odvodnju prema arlama na sjeverozapadnom dijelu obuhvata.

Postojeći potporni zidovi će se očistiti, uz minimalne sanacije, te će se postojeća visoka ograda igrališta ukloniti i zamijeniti novom. Ugradit će se metalne ograde na vertikalnim prijelazima između igrališta i prostora tribina, za ostvarivanje sigurnosti u korištenju.

Planirano je uklanjanje postojećih tribina, te zamjena sa novim armiranobetonskim tribinama, čime bi se osigurala njihova bolja iskoristivost i veći kapacitet. Tribine će se izgraditi prilagođavajući se nagibu terena, dok će se rubovi tribina ozeleniti, stvarajući kontinuiran prijelaz na postojeće zelene površine.

#### POMOĆNA GRAĐEVINA

Uz igralište C će se izgraditi pomoćna građevina, pomoćne namjene, za potrebe održavanja različitih manifestacija svi igrališta unutar obuhvata. Pomoćna građevina će se smjestiti ukopavajući se dijelom u postojeći teren/uz postojeće potporne zidove.

Pomoćna građevina je katnosti P (prizemlje), natkrivena ravnim ozelenjenim krovom. Završna obloga pročelja je kamen, tipa suhozid, po mogućnosti iskoristiti postojeći kamen sa gradilišta (uklonjene tribine).


Vertikalna nosiva konstrukcija planirane izgradnje su armiranobetonski zidovi. Horizontalnu nosivu konstrukciju čini ravna armiranobetonska krovna ploča. Krov će se ozeleniti. Temeljnu konstrukciju čine temeljne trake dimenzija 60/60 cm.

Pregradni zidovi će se izvesti od blok opeke. Vanjski prozori i vrata su PVC.

Podovi će se izvesti kao plivajući podovi, sa završnom oblogom keramičkim pločicama ili zaglađenim cementnim namazom, ovisno o namjeni prostorije. Zidovi u sanitarijama bit će obloženi keramičkim pločicama.

Svi upotrijebljeni materijali i završne obloge, predviđeni su kao trajni i omogućit će lagano čišćenje i održavanje.

Najniža kota uređenog terena uz pročelje pomoćne građevine je 27,05 mnv. Kota vijenca pomoćne građevine je na Unutar pomoćne građevine će biti smještena otvorena ljetna kuhinja sa prijeko potrebnim zatvorenim spremištem, te sa zasebnim ulazima za sanitarije, odvojeno muške i ženske.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradovina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

Uz postojeći potporni zid smjestit će se otvorena terasa na tlu kao produžetak otvorene ljetne kuhinje. Terasa će se popločati betonskim kockama.

Postojeća zaštitna visoka ograda između igrališta A i igrališta C je dotrajala te će se zamijeniti novom, prema postojećem stanju.

Ovo igralište će imati funkciju multifunkcionalnog korištenja prostora. Beton će se očistiti od grafita i obojati.

Zamijenit će se ograda na granici parcele prema javnoj površini. Nova ograda će se postaviti na novoplanirani ogradni zidić visine 40 cm, sa kliznim vratima na mjesto ulaza. Uredit će se površina glavnih pješačkih pristupa sa istoka i sa juga, uz postavljanje metalnog rukohvata kao fizičke barijere za sprječavanje direktnog istrčavanja na javnu prometnu površinu.

Predviđeno je ozelenjavanje uništenih zelenih površina. Autohtona vegetacija će se u najvećoj mjeri sačuvati prema zatečenom stanju.

Predviđeno je uklanjanje dva stabla I. i II. kategorije boniteta jer predstavljaju opasnost za okolinu svojim prevelikim nagibom uslijed djelovanja terena i onemogućuju sanaciju tribina. Dva manja stabla nižih kategorija boniteta će se ukloniti za potrebe izgradnje pomoćne građevine. Preostala visoka vegetacija se zadržava prema postojećem stanju.

Teren oko pomoćne građevine, ogradni zidovi, terase i prolazi, će se izvesti na način da ne narušavaju izgled naselja, te da se ne promjeni prirodno otjecanje vode na štetu susjednog zemljišta.

Potporni zidovi se zadržavaju prema postojećem stanju, uz nužnu sanaciju i čišćenje. Pojedini ogradni zidovi će se nadograditi za potrebe osiguranja igrališnog prostora.

Prolazi i terase će se popločati betonskim pločama, dok će pojedine površine ostati kao betonske zaglađene površine.


Izvest će se radovi na polaganju infrastrukture elektroinstalacija za dodatna novoplanirana rasvjetna tijela.

Sva planirana infrastruktura spojiti će se na postojeće priključke postojeće izgradnje (elektroinstalacije, vodovod, odvodnja).

## 5. Elektroenergetski priključak objekta

Predmetni objekt ima valjan i funkcionalan elektroenergetski priključak. Objek se napaja iz KPMO električnog razdjelnika koji je prikazan u grafičkom dijelu projekta. Od KPMO razdjelnika do GRO razdjelnika unutar pomoćne građevine postavlja se glavni napojni vod 5x16mm<sup>2</sup>. Sekundarni razdjelnici se napajaju iz GRO razdjelnika.

S obzirom da se instalirana snaga na objektu ne povećava, štoviše uporabom LED reflektora ista se čak smanjuje, predlaže se da se postojeći elektroenergetski priključak zadrži bez izmjena.

|   |  |   |  |                            |               |            |
|---|--|---|--|----------------------------|---------------|------------|
| <div></div> <div>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br/>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br/>OIB: 48482772566</div> |  | <div>Gradjevina:</div> <div>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br/>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br/>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br/>Dubrovnik (N.I.)</div> | <div>Investitor:</div> <div>GRAD DUBROVNIK<br/>Pred Dvorom 1, 20000<br/>Dubrovnik<br/>OIB: 21712494719</div> |                            |               |            |
| Projektant:<br>Suradnik:  | Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Denis Brbora mag.ing.el. | Projekt:<br><br>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum:<br>travanj, 2018.   | Projekt br:<br>TD-015-2018 | ZOP:<br>Mapa: | <br>/<br>/ |

## 6. Razvodni ormari

Unutar građevine predviđeno je više razdjelnika sa selektivnim rasporedom sklopne opreme. Unutar objekta se postavljaju ugradbeni razdjelnici iz kojeg se napajaju sekundarni ugradbeni razdjelnici na objektu.

Razvodni ormari trebaju biti napravljeni za definiranu svrhu, kakvoće i odgovarajuće veličine za ugradnju opreme, s odgovarajućom zadnjom aranžirnom pločom i vratima s pregradom za smještaj dokumentacije. Razvodni ormari su ugradbene i nadgradne izvedbe. Stupanj mehaničke zaštite minimalno IP43 za suhe prostore, odnosno IP54 za vlažne prostore. Vanjski električni razdjelnici su minimalno IP67 stupnja zaštite. Ormari moraju biti opremljeni bravicama sa tipskim ključem.

Da bi se zadovoljila načela zaštite od previsokog dodirnog napona, razvodni ormar mora biti od izolacijskog materijala. Ukoliko je zbog veličine ormara povoljnije da bude metalne izvedbe, u tom slučaju napojni ulazni kabel mora biti osiguran zaštitnom strujnom sklopkom iz prethodnog ormara ili se u metalni ormar u ulaznom polju treba dograditi FID relej koji će automatski okidati glavnu sklopku ormara u slučaju kvara.


Razdjelnici u svom ulaznom polju, kao glavni rasklopni uređaj, imaju kompaktni prekidač ili prekidač velike rastavne moći, karakteristika sukladno jednopolnoj shemi. Imaju ugrađen naponski relej preko kojeg se može daljinski izbaciti prekidač. U sklopu ormara osigurat će se prostor za smještaj šine za glavno izjednačenje potencijala. U svim ormarima mora biti jednopolna ili tropolna shema instalacije. Na vratima ormarića treba biti nalijepljen znak opasnosti od električnog udara.

Glavni razdjelnik GRP je nadgradne izvedbe, dok su ostali ugradbene izvedbe. Razvodni ormari trebaju biti opremljeni glavnim prekidačima na dovodu, bakrenim sabirnicama (L1, L2, L3, N i PE), a na odvodima odgovarajućim elementima (uglavnom zaštitnim uređajima diferencijalne struje – zaštitne strujne sklopke struje greške 30mA, automatskim zaštitnim prekidačima-osiguračima za ostale strujne krugove) za zaštitu od previsokog napona dodira i strujnog kruga od struja kratkog spoja i preopterećenja.

Sabirnica uzemljenja, smješta se najniže, a dužine je gotovo kao i kućište ormara. U sklopu svakog razdjelnika predviđeni su džepovi za nacрте kao i svi elementi za priključak strujnih krugova označavanje opreme i natpisi upravljačkih funkcija upravljačke i signalne opreme koja se montira na vrata razdjelnika. U svim razvodnim ormarima predviđena je kontrola nazočnosti napona.

Lokacija razvodnog ormara je odabrana tako da je osiguran ispred razdjelnika predprostor (min. 0,8 m, a između dva ormara min. 1,0 m), čime je omogućen neometani pristup razdjelniku. Svi razdjelnici se sastoje od polja mreže (M)

Svi razdjelnici su opremljeni dovoljnim brojem strujnih krugova sa osiguračima-prekidačima i to: za strujne krugove rasvjete "B" karakteristike, za utičnice i sl. "C" karakteristike, strujne krugove motora i sl. "D" karakteristike. U svim razdjelnicima predviđen je i pričuvni prostor do cca 20% za eventualne buduće potrebe.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradovina:</b><br><b>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b><br><b>GRAD DUBROVNIK</b><br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                                |

## 7. Instalacijski vodovi

Svi instalacijski kabele za strujne krugove rasvjete su tipa PP-Y 3x1,5 mm<sup>2</sup>, a za strujne krugove priključnica PP-Y 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

Presjeci i tip vodiča i kabela određeni su prema Zaštita od kratkog spoja riješena je pravilnim izborom elemenata zaštite (instalacijskim prekidačima). Automatski instalacijski prekidači izabrani su tako da se vodovi koje oni štite ne mogu opasno pregrijati.

Između el. kabela i ostalih instalacija osigurao se takav razmak da neće doći do njihovog međusobnog ugrožavanja.

Označivanje izoliranih vodiča u krutim i gipkim kabelima sa 2 do 5 vodiča mora biti na slijedeći način: Linijski vodiči moraju se označiti cijelom njihovom duljinom bojama smeđom ili crnom ili sivom, neutralni vodič plavom bojom, a zaštitni vodič dvobojom kombinacijom zelenom-i-žutom.

### 1. Kabelski vod NYM

Električni kabelski vodovi tipa NYM, PVC-om izolirani i oplašteni instalacijski kabel se koristi uglavnom unutar objekta. Kabelski vodovi se većinom polažu unutar PVC plastičnim savitljivim cijevima odgovarajućeg promjera. Presjek kabelskih vodova NYM, su iskazani unutar jednog polnih i tropskih shema u grafičkom dijelu projekta. Presjek vodiča mora biti određen sukladno trajno podnosivoj struji i prema uvjetima za polaganje kabela, uzimajući u obzir i ograničavajuće faktore zaštitnih mjera, karakteristike uređaja za zaštitu od preopterećenja i kratkog spoja. Kabelski vodovi tipa NYM moraju biti usklađeni s normama: HRN HD 21.4 S2 (oznake H05VV-U, H05VV-R), IEC 60227-4, DIN VDE 0250 dio 204. Kabelski vod NYM ima sljedeće tehničke i konstrukcijske karakteristike:

Tehnički podaci:

Temperaturni uvjeti:

- pri polaganju: +5 °C do +70 °C
- fiksno ugrađeni: -30 °C do +70 °C
- kod kratkog spoja maks. 5 s: do 150 °C
- okolna temperatura pri skladištenju: do 40 °C (kod izravnog sunca površina vodiča do 60 °C)

Nazivni napon:

U0/U=300/500V

Ispitni napon:


2000V

Minimalni polumjer savijanja:

6D (D=vanjski promjer kabela)

Otpornost prema gorenju:

Kabel je samogasiv prema IEC 60332-1 / VDE 0482-332-1

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

## Konstruktivski podaci:

|   |  |
|---|--|
| Vodič:  | goli bakreni vodič prema IEC 60228 / HD 383 / DIN VDE 0295   |
| a) klase 1, pun (RE izvedba); ili<br>b) klase 2, višežični použeni (RM izvedba) |  |
| Izolacija vodiča:   | PVC smjesa TI1 prema DIN VDE 0281 1. dio / HD 21.1 S4<br>■ žile koncentrično použene i označene bojom prema HRN HD 308 S2 / DIN VDE 0293-308<br>■ sa ili bez žuto-zelenog zaštitnog vodiča |
| Ispuna:   | žile obuhvaćene nevulkaniziranom gumom ili plastičnom smjesom  |
| Plajt:  | PVC smjesa TM1 prema DIN VDE 0281 1. dio / HD 21.1 S4  |
| Boja plašta:  | Siva   |
| Označavanje žila u kabelima:  | prema HRN HD 308 S2 / VDE 0293-308   |


## 2. Kabelski vod NYY

Električni kabelski vodovi tipa NYY, energetske i signalne 0,6/1 kV kabele izolirane i oplasne PVC-om je kabele koji se koristi uglavnom van objekta. Kabelski vod NYY je energetske distribucijske i signalne kabele za statičnu upotrebu na otvorenom (zaštita od direktnog ultraljubičastog zračenja), pod zemljom, u vodi, unutar objekta, u kabelskim kanalima, u betonu, u uvjetima gdje se ne očekuje teža mehanička opterećenja, pogotovo vlačna istezanja.

Kabelski vodovi se većinom polažu unutar PVC plastičnim savitljivim cijevima odgovarajućeg promjera. Presjek kabelskih vodova NYY su iskazani unutar jednopolnih i trolinjskih shema u grafičkom dijelu projekta. Presjek vodiča mora biti određen sukladno trajno podnosivoj struji i prema uvjetima za polaganje kabele, uzimajući u obzir i ograničavajuće faktore zaštitnih mjera, karakteristike uređaja za zaštitu od preopterećenja i kratkog spoja. Kabelski vodovi tipa NYY moraju biti usklađeni s normama: HRN HD 603 S1, IEC 60502-1, DIN VDE 0276 dio 603. U slučaju da kabelski vod ima 6 ili više vodiča isti mora biti usklađen sa HRN HD 627 S1, DIN VDE 0276-627. Kabelski vod NYM ima sljedeće tehničke i konstrukcijske karakteristike:

### Tehnički podaci:

|                      |  |
|----------------------|--|
| Temperaturni uvjeti: | pri polaganju/savijanju: -5 °C do +50 °C |
|                      | fiksno ugrađeni: -30 °C do +70 °C        |
|                      | kod kratkog spoja maks. 5 s: do 160 °C   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

Nazivni napon:  $U_0/U=0,6/1kV$

Ispitni napon: 4000V

Maksimalni radni napon u 1,2kV  
trofaznim sustavima:

Maksimalna sila naprezanja Cu 50 N/mm<sup>2</sup>  
vodiča:

Minimalni polumjer savijanja: 15D jednožilni  
12D višezilni  
(D=vanjski promjer kabela)

Otpornost prema gorenju: Kabel je samogasiv prema IEC 60332-1 / VDE 0482-332-1

### Konstrukcijski podaci:

Vodič: Cu, klase 1 ili 2 prema HRN HD 383 / IEC 60228 /  
DIN VDE 0295  
a) klase 1, puni, okrugli (RE) ili sektorski (SE)  
b) klase 2, višezilni použeni, okrugli (RM) ili sektorski (SM);  
višezilni iznad 50 mm<sup>2</sup> su zbijeni

Izolacija: PVC smjesa DIV-4 prema HRN HD 603.1

Ispuna: brizgana elastomerna ili plastomerna mješavina ili omotane  
termoplastične vrpce


Plašt: PVC smjesa DMV-5 prema HRN HD 603.1

Boja plašta: Crna

Označavanje žila u kabelima: prema HRN HD 308 S2 / VDE 0293-308

## 8. Prodori kabela kroz granice požarnih sektora

Treba voditi računa da svi kabeli koji prolaze iz jedne požarne zone u drugu, u horizontalnom i vertikalnom smjeru moraju biti osigurani da ne bi bili prijenosnici požara. U tom smislu, na prolazu vodova kroz vertikalne i horizontalne granice požarnih sektora treba izvesti brtvljenje atestiranim negorivim materijalima klase vatrootpornosti 90 min, prema normi HRN DIN 4102. Isto tako kabeli se štite negorivim posebnim premazom u dužini od jednog metra na mjestima prolaza kroz požarne sektore.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradovina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

## 9. Priključnice

Sve utičnice u objektu su sa zaštitnim kontaktom 230V/16A ugrađene u zid. Svaka od njih ima ukrasni okvir, koji može sadržavati i po nekoliko priključnica ili sklopki što zavisi o stvarnim potrebama na toj lokaciji.

Utičnica u vanjskim prostorima koje su izložene atmosferskim prilikama moraju biti vodotjesne, sa poklopcem, posebno zaštićene RDC sklopnom (dif. struja max 30 mA).

Priključnice za slobodnu upotrebu nalaze se na visini od 0,3m. Sve slobodne priključnice, na kojima postoji mogućnost priključka trošila sa produžnim kablom, moraju biti zaštićene KZS sklopkom 30 mA.

Utičnice montirane na vanjskim zidovima objekta ili na terasama moraju biti vodotjesne, odnosno u IP 55 izvedbi.

## 10. Rasvjeta

Opća rasvjetu dijelimo na vanjsku i unutarnju. Vanjska rasvjeta se postavlja tako da se osvijetle prolazi, stubišta, putevi ali i kao dekorativna rasvjeta. Ponajprije koristimo ugradbene zidne LED svjetiljke snage 2.2W, stupnja zaštite IP65 za osvijetljenje puteva i prilaza objektu. Svjetiljke su izrađene iz aluminijskog kućišta, razine zaštite IK10.

Unutarnja opća rasvjeta unutar objekata su optimalno razmještene kako bi se postiglo optimalno osvijetljenje prostora ali i u vidu dekoracije prostora. Svjetiljke su nadgradne ili zidne izvedbe odgovarajućih IP stupnjeva zaštite. Sve svjetiljke su sa LED izvorima svjetlosti. Unutar kupaoonica i sanitarija rasvjetna tijela su postavljena sukladno važećim pravilnicima i standardima. U prostoru kuhinje i spremišta koristimo LED panele dimenzija 60x60cm, nazivne snage 30W, stupnja zaštite IP20, IK03.


U sanitarijama koristimo nadgradne svjetiljke, LED paneli okruglog oblika, nazivne snage 18W, stupnja zaštite IP20, IK06.

Reflektori koji se koriste kod osvijetljenja igrališta su sa LED izvorima, temperature svijetla 4000K. Prespojna naprava se nalazi unutar kućišta svjetiljke. Optička izvedba daje asimetrični svjetlosni snop. Nazivni napon svjetiljke je 230V. Kućište svjetiljke je od aluminijskog. Stupanj zaštite je IP66, IK08. Unutar svjetiljke je uključena i prenaponska zaštita 6/8kV. Osvjetljenost je 12000lm, gdje je 129lm/W. Nazivna snaga svjetiljke je 120W. Vijek trajanja svjetiljke je 70000h. Po pojedinom rasvjetnom stupu postavljaju se dva reflektora, sukladno grafičkom dijelu projekta.

## 11. Rasvjetni stup

Stožasti rasvjetni stupovi tipa KORS-2B-8000-3 namijenjeni su za ugradnju na betonske temelje pomoću sidrenih vijaka. Tip stupa se određuje prema klimatskim uvjetima, zagađenju i agresivnosti tla. Detalj vrha stupa izrađuje se prema tipu svjetiljke, a maksimalna površina izložena djelovanju vjetra na vrhu stupa iznosi 0,30m<sup>2</sup>.



|  |  |   |
|--|--|---|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b><br>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b><br>GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                         |

Rasvjetni stupovi KORS-2B-8000-3 su stožasti, visine 8 m, izrađeni od čeličnog lima. Stupovi se postavljaju na betonske temelje sa sidrenim vijcima, na koje nalježe okrugla temeljna ploča sa četiri rupe kroz koje prolaze sidreni vijci s navojem i koja se priteže obvezno s po dvije matice po svakom vijku. Zaštita stupova od atmosferskih utjecaja (korozije) postignuta je vrućim pocinčavanjem. Oznaka “-3” u tipu stupa označava pojačanje stupa i temelja radi povećane snage vjetra.

Pozicija stupova će se odrediti na terenu na samom početku radova, a sve sukladno grafičkom dijelu projekta.

Detalj vrha stupa izrađuje se prema svjetiljci i načinu montaže odabrane svjetiljke.

## 12. Zaštita od atmosferskog pražnjenja

Uzemljenje rasvjetnih stupova izvedeno je RF trakom 30x3,5mm, koje osim funkcije zaštitnog uzemljenja od previsokog dodirnog napona ujedno služi kao uzemljivač metalnih stupova u slučaju atmosferskih pražnjenja preko stupa, koji imaju funkciju gromobranske hvataljke.

Zaštita je predviđena u skladu sa tehničkim propisima za zaštitu od udara munje. Metalni stupovi, obzirom na materijal izrade ujedno služe kao hvatači atmosferskih pražnjenja.

Samo spajanje trake na stup izvodi se prelaskom na Cu uže 50mm<sup>2</sup>.

## 13. Montaža stupova i svjetiljki

Obzirom da se temelji najprije izrađuju sa već ubetoniranim sidrenim vijcima za pričvršćivanje stupa za temelj, montaža stupa i svjetiljki je lako izvodljiva. U temelju se postavlja rebrasta cijev s glatkom unutarnjom stijenkom za ulaz-izlaz kabela. Nakon postavljanja stupova uvlači se kabel i izvodi spajanje u kutiji R-6017/3.


Slijedeća faza rada je montaža nasadnika (gdje je to predviđeno) te montaža svjetiljke na vrh stupa i njeno spajanje s razvodnom kutijom na stupu. Instalaciju u stupu izvesti s vodičem NYN 3x2,5mm<sup>2</sup>.

## 14. Iskop kabelskog kanala i način polaganja kabela

### 1. Priprema kabelskog kanala

Zemljane radove treba izvoditi u skladu s općim zahtjevima građevinskih normi i drugih postojećih propisa, koji se odnose na ovu vrstu radova.

Normalna dubina kanala za kabele niskog napona, iznosi 0,80m. Dubina kanala je veća na mjestima križanja sa drugim podzemnim instalacijama. Zidovi kabelskog kanala mogu imati kosi ili okomiti oblik, o čemu odlučuje izvođač tijekom iskopa. Promjenu pravca kanala treba obaviti blago uzimajući u obzir minimalno dopušteni polumjer savijanja.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

Dno kanala treba izravnati i očistiti od kamenja i drugih oštih materijala koji bi mogli izazvati oštećenje plašta kabela.

Na dno se postavlja 10 cm debeli sloj usitnjene zemlje ili pijeska (mljeveni vapnenac granulacije 0,06-2 mm) , što služi kao posteljica za kabel. U ovako pripremljen kanal polažu se kabeli.

## 2. Način polaganja kabela

Bubanj sa kabelom potrebno je postaviti na čvrsti stalak koji omogućuje slobodno okretanje bubnja, bez oštećenja vanjskog sloja kabela. Kabel se odmotava laganim i jednoličnim potezanjem s gornje strane bubnja. Kod odmotavanja, potrebno je osigurati mogućnost koćenja bubnja.

Kabel se okreće preko poteznog užeta vezanog za kraj kabela pomoću zatezne čarapice i klizeći preko samorotirajućih valjaka. Oni su postavljeni, u kanalu u razmaku od cca 4 m. Izvođač će urediti na koji način će ostvariti vučnu silu, ali u svakom slučaju ona ne smije prijeći iznos za SN kabele 4500 N, a za glavne NN kabele 1150 N.

Na položeni kabel treba postaviti sloj usitnjene zemlje debljine najmanje 10 cm. Na taj sloj polaže se mehaničko – upozoravajuća zaštita kabela, plastični štitnici. Sada se kanal zatrpava prije otkopanom zemljom i to u slojevima od 20 cm sa pažljivim nabijanjem i to osobito prvi sloj koji inače mora biti oslobođen od krupnih komada kamenja i sličnog.

Na dubini od približno 30 cm od vanjske obrađene površine polaže se plastična upozoravajuća traka crvene boje na kojoj piše “POZOR ENERGETSKI KABEL”.

Vrlo je važno nabijanje zemlje tijekom zatrpavanja u slojevima od po 20 cm, ali ipak treba biti s time pažljiv da se ne ošteti kabel.

Bakreno uže ili RF traka polaže se 10 cm iznad kabela, negdje u visini plastičnih štitnika.


Na prijelazu preko ceste kabeli se moraju položiti u PVC cijevima. Na dno kanala se najprije postavi podloga od mršavog betona (MB 10), debljine 10 cm, na koji se onda polažu cijevi. Nakon toga, cijevi se pokrivaju mršavim betonom debljine 10 cm.

## 15. Zaštitno uzemljenje rasvjetnih stupova

Uzemljenje rasvjetnih stupova izvedeno je RF trakom 30x3.5mm, koje osim funkcije zaštitnog uzemljenja od previsokog dodirnog napona ujedno služi kao uzemljivač metalnih stupova u slučaju atmosferskih pražnjenja preko stupa, koji imaju funkciju gromobranske hvataljke. Uzemljivačko Cu uže, polaže se u zajedničkom rovu s kabelima vanjske rasvjete.

Zaštita je predviđena u skladu sa tehničkim propisima za zaštitu od udara munje. Metalni stupovi, obzirom na materijal izrade ujedno služe kao hvataljke atmosferskih pražnjenja.

Zemni odvodnici od vijka za uzemljenje stupa do uzemljivača izvedeni su s Cu užetom 50 mm<sup>2</sup> tj. «Unimax» spojnicom.

|  |   |   |
|--|---|---|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b><br>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b><br>GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                         |

## 16. Sigurnosna rasvjeta

U objektu je u osim opće rasvjete predviđena nužna, sigurnosna rasvjeta. Sva nužna i sigurnosna rasvjeta je projektirana s autonomijom od 1 sat. Sve svjetiljke imaju integriranu bateriju, a koje omogućuju jednosatno autonomno napajanje. Panična rasvjeta je postavljena ispred evakuacijskih vrata i tamo gdje treba odrediti evakuacijski put u slučaju požara. Panična i pomoćna rasvjeta osiguravaju min. 1 lx osvijetljenosti na nivou poda. Strujni krugovi sigurnosne rasvjete osigurani su osiguračima najviše 10 A. Kod nužne, sigurnosne rasvjete, koristimo nužnu rasvjetu na pozicijama izlaza iz prostorija kako bi se onačili evakuacijski putevi. Na objektu postavljamo i sigurnosnu antipaničnu rasvjetu koja se postavlja unutar prostorija kao dodatna mjera smanjivanja opasnosti. Ove svjetiljke su bez oznaka ili označenih smjerova evakuacije.

Kod sigurnosne antipanične rasvjete po prostorijama koristimo svjetiljku proizvođača Beghelli tip Pluraluce. Radi se o minijaturnoj svjetiljci koja se montira na strop ugradno ili nadgradno. Svjetiljka ima asimetričan izvor svjetlosti.

Sve svjetiljke su definirane i specificirane u grafičkom dijelu projekta kao i u troškovniku.

## 17. Zaštita u slučaju kvara (od previsokog napona dodira)

Električna instalacija je tako izvedena da je onemogućen slučajni dodir dijelova pod naponom. Sva spajanja su izvedena u razdjelnicima ili spojnim kutijama. U razvodnom ormaru, izolacijskom pregradom je spriječen slučajni dodir elemenata el. instalacije pod naponom.

Sustav uzemljenja je TN-S.

U slučaju kvara na izolaciji i proboja prema metalnim dijelovima uređaja i opreme koji inače u normalno pogonu nisu pod naponom, reagirati će automatski isklop. Osnovna zaštita u slučaju kvara je RCD sklopka 300 mA. Kao dodatna zaštita za neke slobodne priključnice tamo gdje postoji mogućnost priključka trošila sa produžnim kabelom, koriste se RCD sklopka 30 mA.


Zaštita vodova od struje kratkog spoja i preopterećenja izvedena je uz pomoć zaštitnih instalacijskih prekidača sa odgovarajućim karakteristikama okidanja (odnos struje okidanja o vremenu).

Uzroci prenapona dijele se u dvije kategorije:

1. Prenaponi izazvani atmosferskim pražnjenjem koji se navode pod skraćenicom LEMP (Lighting electromagnetic impulse) – zaštita od elektromagnetskih impulsa.
2. Prenaponi koji nastaju preklapanjima u mrežama navedeni pod skraćenicom SEMP (voltage switching type) tip naponskih preklapanja.

Poradi određivanja različitih vrsta zaštite od elektromagnetskih impulsa (LEMP) i određivanja lokacije spojnih mjesta na granicama, prostori unutar zgrade podijeljeni su u različite zone zaštite (LPZ).

- A) LPZ 0 – zona ugrožena neprigušenim magnetskim i električnim poljem munje kod punog ili parcijalnog pražnjenja LPZ 0 i ima potpodjele u

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

- B) LPZ 0 A – zona u kojoj su predmeti izloženi izravnom punom udaru struje i punom polju munje – vanjski prostor oko objekta
- C) LPZ 0 B – zona u kojoj su predmeti zaštićeni od izravnog udara munje. Ugrožena je od parcijalne struje neprigušenim elektromagnetskim poljem obično unutarnji prostor u vezi s vanjskim putem fizičkih otvora.
- D) LPZ 0 C – zona s opasnošću napona koraka i dodira za živa bića. Definirana je na razini tla do visine 3 m i razmaka 2 m izvan građevine.

Unutarnje zone zaštićene od izravnog udara munje:

- A) LPZ 1 – zona u kojoj predmeti nisu izloženi izravnim udarima munje i gdje su struje u svim vodljivim dijelovima unutar te zone niže nego u zoni LPZ 0B
- B) LPZ 2-3 – zone duboko u unutrašnjosti građevine, ograničene podijeljenim strujama i SPD-ima na granicama zatvorenih polja obično prigušenih prostornim oklapanjem.

Kod kaskadne zaštite od prenapona koja je primjenjena unutar objekta, nakon grube zaštite u GRP-u, prekomjerni napon smije iznositi još 4 kV, nakon srednje zaštite u sekundarnim razdjelnicima još 2.5 kV a 1.5 kV u zaštitnoj zoni trošila. Na granici zaštitnih zona osim ugradnje SPD uređaja treba izvršiti i izjednačavanje potencijala. Mreža izjednačavanja potencijala spaja se na referentnu točku uzemljenja ili na prsten za izjednačenje potencijala.

## 18. Isklop u slučaju nužde

Za slučaj požara ili nekog drugog događaja koji zahtjeva prekid opskrbe električne energije, predviđen je prekidač s naponskim relejom u dovodnom vodu razdjelnika. Na objektu se sigurnosno tipkalo nalazi:

- Na glavnom ulazu u kuhinju (gasi GRO)

## 19. Zaštitni sustavi u objektu

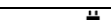
### OSNOVNA ZAŠTITA

Zaštita se izvodi izolacijskim pregradama ili pokrovima na prekidačima i utičnicama, razvodnim kutijama, te razvodnim ormarima.

### ZAŠTITA U SLUČAJU KVARA

Zaštita izvedena isklapanjem strujnog kruga RCD uređajima. Sustav zaštite od previsokog dodirnog napona je TN-S.

### ZAŠTITA OD STRUJA KRATKOG SPOJA

|   |  |   |  |  |  |
|---|--|---|--|--|--|
| <div></div> <div>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br/>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br/>OIB: 48482772566</div> |  | <div>Gradjevina:</div> <div>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br/>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br/>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br/>Dubrovnik (N.I.)</div> |  | <div>Investitor:</div> <div>GRAD DUBROVNIK<br/>Pred Dvorom 1, 20000<br/>Dubrovnik<br/>OIB: 21712494719</div> |  |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.  |  | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE   |  | Datum: travani. 2018.  |  |
|   |  |   |  | Projekt br: TD-015-2018  |  |
|   |  |   |  | ZOP: /<br>Mapa: /  |  |

Zaštita se izvodi automatskim i osiguračima odgovarajuće karakteristike okidanja dimenzionirani prema spojnom opterećenju i presjeku voda.

## ZAŠTITA OD RAZLIKE POTENCIJALA METALNIH MASA

Zaštita je izvedena povezivanjem svih metalnih masa (izjednačenjem potencijala), metalnih konstrukcije, metalnih cijevi itd. Spajanje se vrši P/F vodičima žuto – zelene boje na sabirnicama za izjednačenje potencijala.

Zaštitni vodiči se određuju prema normi HD 60364-5-54.

## ZAŠTITA OD UDARA MUNJE

Zaštita izvedena sustavom zaštite od udara munje. Sustav zaštite obuhvaća: hvataljke na krovu izvedene su nehrđajućom žicom Ø 8 mm. Odvodi su izvedeni pocinčanom trakom FeZn 20x3 mm u A/B gredama objekta, a uzemljenje je izvedeno u temeljnoj ploči. U cijelom objektu izvedeno je izjednačavanje potencijala povezivanjem svih metalnih masa. U glavnom ormaru GRO su smješteni odvodnici prenapona za TNS sustav, klase I.

## ZAŠTITA OD RAZLIKE POTENCIJALA METALNIH MASA

Zaštita je izvedena povezivanjem svih metalnih masa (izjednačenjem potencijala), metalnih konstrukcije, metalnih cijevi itd. Spajanje se vrši P/F vodičima žuto – zelene boje na sabirnicama za izjednačenje potencijala.

## ISKLAPANJE U NUŽDI


Za izbacivanje cijelog objekta, predviđena su tipkala pored ulaza u stambene jedinice. Pritiskom tipkala objekt ostaje bez napajanja električnom energijom.

## 20. Prenaponska zaštita

Atmosferskim pražnjenjem u građevinu, vanjsku distributivnu mrežu ili na neki drugi način, postoji mogućnost prijenosa prenaponskog vala u električnu instalaciju građevine.

U svrhu zaštite od opasnih prenapona, u ulaznom polju glavnog razvodnog ormara GRO, ugrađuju se katodni odvodnici prenapona I za TN-S sustav.

U sekundarnim razvodnim ormarima, ugrađuju se odvodnici prenapona klase II za TN-S sustav.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

## 21. Priključak na elektroničku komunikacijsku mrežu

Na području predmetnog uređenja nije poznato dali postoje EKI instalacije. Neophodno je prije početka radova kontaktirati predstavnike telekomunikacijskih operatera kako bi se utvrdile točne pozicije eventualnog križanja instalacija ili paralelnog vođenja istih, te u kordinaciji s istima izvršiti trasiranje kablskih vodova. Sve radove potrebno je raditi s povećanom pažnjom poštujući pravila zaštite na radu te pravila zaštite od požara.

Predmetnim projektom nije predviđeno spajanje objekta na EKI infrastrukturu, ali se ostavlja rezervna cijev promjera 50mm, za eventualne buduće infrastrukturne vodove. Cijev se postavlja od pomoćne građevine do ruba parcele, prikazano u grafičkom dijelu projekta.

Ukoliko se tokom gradnje pokaže da postoji „EKI“ infrastruktura u zoni zahvata potrebno je postupiti sukladno Zakonu o elektrotehničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13 i 71/14); Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN br. 75/13).

Posebnu pažnju u izvođenju građevinskih radova treba posvetiti kod križanja s drugim podzemnim instalacijama treba nastojati da vertikalna udaljenost bude veća od 0,5 m, ako nije dogovoreno ili uvjetovano drukčije. Horizontalna udaljenost od ruba zdenca do drugih instalacija također treba biti veća od 0,5 m.

Propisima i uputama u vezi gradnje kablске kanalizacije propisane su takozvane minimalne udaljenosti cijevi kablске kanalizacije od drugih objekata infrastrukture kojima se pribjegava u slučajevima velike gustoće postojećih instalacija ili malog raspoloživog prostora.

Položaj kanalizacije prema nekim komunalnim instalacijama dan je s njihovim minimalnim udaljenostima:

### PARALELNO VOĐENJE:


Minimalna udaljenost ostalih objekata od najbliže cijevi DTK je:

|  |       |
|--|-------|
| - energetski kabel do 10 kV  | 0,5 m |
| - energetski kabel iznad 10 kV   | 1,0 m |
| - prolaz energetskih kabela kroz zdence kao i prolaz ispod ili iznad zdenaca nije dopušten |       |
| - telefonski kabel   | 0,5 m |
| - vodovodna cijev promjera do 200 mm   | 1,0 m |
| - vodovodna cijev promjera većeg od 200 m  | 2,0 m |
| - cijev gradske kanalizacije   | 1,0 m |

### KRIŽANJE:

Minimalna udaljenost ostalih objekata od DTK je:

|   |       |
|---|-------|
| - energetski kabel                                      | 0,5 m |
| - prolaz energetskoga kabela kroz zdence kao i prijelaz |       |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

- ispod ili iznad zdenaca nije dopušten  
 prolaz ostalih komunalnih instalacija kroz zdence nije dopušten
- TK podzemni kabel 0,15 m

Ako u uvjetima nije drukčije uvjetovano, najmanja udaljenost između kanalizacije od PVC cijevi i podzemnih TK i N.N. instalacija treba biti:

- 0,3 m bez primjene zaštitnih mjera,
- 0,1 m s primjenom zaštitnih mjera.

Zaštitne mjere moraju se poduzeti na mjestima križanja i približavanja kao i na duljini 0,5 m s obje strane ugrožene dionice. Najmanja udaljenost između podzemno postavljenih toplovoda i kanalizacije od PVC cijevi treba biti:

- 1 m bez primjene zaštitnih mjera,
- 0,1 m s primjenom zaštitnih mjera.

Zaštita se najčešće izvodi tako da se između toplovoda i kanalizacije od PVC cijevi postavlja zaštitni sloj od cementa i pijeska u odnosu 1:20.

## 22. Zaštitni uzemljivač

Da bi zaštita RCD sklopkom ispravno funkcionirala, a ukoliko se zanemari otpor uzemljivačkog voda, potreban je uzemljivač kojeg vrijednost ne bi smjela biti veća od (za sklopku  $I_d = 0,3 \text{ A}$ ):

$$R_z = 63/0,3 = 210 \, \Omega$$

Zaštitni uzemljivač je združeni uzemljivač dobiven spajanjem svih uzemljivača preko glavnog izjednačenja potencijala.

## 23. Ispitivanja i atesti

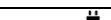
El. instalaciju se mora tijekom postavljanja i/ili kada je završena, ali prije primopredaje, pregledati i ispitati u skladu s odredbama Tehničkog propisa za niskonaponske instalacije (NN br. 5/10), odnosno normom HRN HD 60364-6 na koju navedeni propis upućuje.

U skladu sa točkom 61 norme HRN 60364-6 potrebno je izvršiti početno provjeravanje, pregledavanje i ispitivanje električne instalacije.

Početno provjeravanje se odnosi na novu instalaciju ili dovršenje dopune ili preinake postojećih instalacija a sadrži sve mjere pomoću kojih se provjerava zadovoljenje električne instalacije odnosnim zahtjevima iz HRN 60364.

Pregledavanje električne instalacije se vrši rabeći osjetila da bi se ustanovili ispravni odabir i propisana ugradba električne opreme. Pregledavanje mora prethoditi ispitivanju i mora se normalno učiniti prije stavljanja pod napon.

Pregledavanje se vrši prema smjernicama točke 61.2 norme HRN 60364-6.

|  |  |   |  |   |                            |               |       |
|--|--|---|--|---|----------------------------|---------------|-------|
|  <div>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br/>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br/>OIB: 48482772566</div> |  | <b>Gradovina:</b><br>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) |  | <b>Investitor:</b><br>GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |                            |               |       |
| Projektant:<br>Suradnik:   | Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Denis Brbora mag.ing.el. | Projekt:  | ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE | Datum:<br>travanj, 2018.  | Projekt br:<br>TD-015-2018 | ZOP:<br>Mapa: | <br>/ |

Ispitivanje je skup mjera kojima se dokazuje učinkovitost u električnoj instalaciji. Točka 61.3.

Moraju se izvesti sljedeća ispitivanja, kad su primjenjiva i treba ih prvenstveno izvoditi sljedećim redoslijedom:

- a) neprekidnost vodiča (vidi 61.3.2),
- b) izolacijski otpor električne instalacije (vidi 61.3.3),
- c) otpor/impedancija poda i zida (vidi 61.3.5),
- d) automatski isklup opskrbe (vidi 61.3.6),
- e) funkcionalno i pogonsko ispitivanje (vidi 61.3.10),
- f) pregled sustava zaštite od munje

U slučaju da neko ispitivanje pokaže negativan rezultat, tada se to ispitivanje i prethodno ispitivanje na koje može imati utjecaja pokazani nedostatak, mora ponoviti nakon što je taj nedostatak ispravljen.

Izvještaje mora(ju) sastaviti i potpisati ili na drugi način ovjeriti osoba ili osobe ovlaštene za provjeravanje.





**IVAN LOVRIĆ**  
dipl.ing.el.

**E 2744**

**OVLAŠTENI INŽENJER**  
**ELEKTROTEHNIKE**



|  |  |   |
|--|--|---|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradovina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                   |

**Investitor:** GRAD DUBROVNIK  
 Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik  
 OIB: 21712494719

**Gradovina:** SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE  
 dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.)

**Faza:** GLAVNI PROJEKT

**Sadržaj:** ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE

**Projekt br:** TD-015-2018

**ZOP:** /

**Mapa:** /

### 3. TEHNIČKI PRORAČUN

**Glavni Projektant:** Ana Vlašić mag.ing.arch.

**Projektant:** Ivan Lovrić dipl.ing.el.


**Projektant Suradnik:** Denis Brbora mag.ing.el.

**Direktor:** Denis Brbora mag.ing.el.

**IVAN LOVRIĆ**  
 dipl.ing.el.  
 E 2744  
 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE  
  

**electrica design**  
 ELECTRICAL DESIGN d.o.o.  
 Josipa Kosora 44, Dubrovnik  
 OIB: 48482772566

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

## 1. Proračun vršne snage

Na osnovu projektnog rješenja, određena je instalirana snaga objekta od 7,7kW. Faktor istovremenosti iznosi 0,5. Vršna snaga objekta računa se umnoškom instalirane snage i faktora istovremenosti:

$$P_v = P_i \cdot f_i = 4,7kW \cdot 0,5 = 2,35kW$$

$P_v$  - vršna snaga  
 $P_i$  - instalirana snaga  
 $f_i$  - faktor istovremenosti

## 2. Kontrola električnog kabela

Dimenzioniranje napojnog kabela glavnog razdjelnika treba izvršiti prema strujnom opterećenju, vršnoj snazi i faktoru snage.

$$I_d = \frac{P_v}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \quad \text{za trofazni priključak}$$

$$I_d = \frac{P_v}{U \cdot \cos \varphi} \quad \text{za monnofazni priključak}$$

pri tom je:

$P_v$  = vršna snaga (W)

$U$  = fazni napon

$\cos \phi$  = faktor snage

### ➤ Strujno opterećenje napojnog kablenskog voda za razdjelnik GRO

Kabel NYY 5x16mm<sup>2</sup> do razdjelnika GRO (za 1- fazni priključak)


$$I = \frac{P_v}{U \cdot \cos \varphi} = 12,42 \text{ [A]}$$

$$P_v = 4,7 \text{ [kW]}$$

$$U = 230 \text{ [U]}$$

$$\cos \varphi = 0,95$$

Kabel NYY 5x16mm<sup>2</sup> zadovoljava.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

### ➤ Strujno opterećenje napojnog kablenskog voda za razdjelnik RO-1-1

Kabel NYY 5x6mm<sup>2</sup> do razdjelnika RO-1-1 (za 1- fazni priključak)

$$I = \frac{P_v}{U \cdot \cos\varphi} = 1,59 \text{ [A]}$$

$P_v = 0,6 \text{ [kW]}$   
 $U = 230 \text{ [U]}$   
 $\cos\varphi = 0,95$

Kabel NYY 5x6mm<sup>2</sup> zadovoljava.

### ➤ Strujno opterećenje napojnog kablenskog voda za razdjelnik RO-1-2

Kabel NYY 5x6mm<sup>2</sup> do razdjelnika RO-1-2 (za 1- fazni priključak)

$$I = \frac{P_v}{U \cdot \cos\varphi} = 1,59 \text{ [A]}$$

$P_v = 0,6 \text{ [kW]}$   
 $U = 230 \text{ [U]}$   
 $\cos\varphi = 0,95$

Kabel NYY 5x6mm<sup>2</sup> zadovoljava.

## 3. Kontrola pada napona

Pad napona se računa po formuli:

$$u = \frac{100 \cdot l \cdot P}{k \cdot s \cdot U^2} (\%) \text{ za trofazne strujne krugove}$$

$$u = \frac{200 \cdot l \cdot P}{k \cdot s \cdot U^2} (\%) \text{ za monofazne strujne krugove}$$

gdje je:

P – snaga trošila (kW)

l – duljina kabela (m)

s – presjek vodiča (mm<sup>2</sup>)

U – nazivni napon (V)

k – koeficijent, bakar (56); aluminij (35)

|  |   |  |
|--|---|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

➤ **Pad napona na razdjelniku GRO:**

Izračun pada napona za napojni kabel razdjelnika GRO:

$$u = \frac{200 \cdot l \cdot P}{k \cdot s \cdot U^2} = 0,44 \%$$

P= 4,7 [kW]  
 l= 22 [m]  
 s= 16 [mm<sup>2</sup>]  
 U= 230 [V]  
 k= 56 [b=56, a=35]

Pad napona na razdjelniku GRO je 0,44%, što zadovoljava.

➤ **Pad napona na razdjelniku RO-1-1:**

Izračun pada napona za napojni kabel razdjelnika RO-1-1:

$$u = \frac{200 \cdot l \cdot P}{k \cdot s \cdot U^2} = 0,14 \%$$

P= 0,6 [kW]  
 l= 20 [m]  
 s= 6 [mm<sup>2</sup>]  
 U= 230 [V]  
 k= 56 [b=56, a=35]

Pad napona na razdjelniku RO-1-1 je 0,14%, što zadovoljava.


➤ **Pad napona na razdjelniku RO-1-2:**

Izračun pada napona za napojni kabel razdjelnika RO-1-2:

$$u = \frac{200 \cdot l \cdot P}{k \cdot s \cdot U^2} = 0,37 \%$$

P= 0,6 [kW]  
 l= 55 [m]  
 s= 6 [mm<sup>2</sup>]  
 U= 230 [V]  
 k= 56 [b=56, a=35]

Pad napona na razdjelniku RO-1-2 je 0,37%, što zadovoljava.

|   |  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
| <div></div> <div>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br/>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br/>OIB: 48482772566</div> |  | <div>Gradjevina:</div> <div>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br/>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br/>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br/>Dubrovnik (N.I.)</div> | <div>Investitor:</div> <div>GRAD DUBROVNIK<br/>Pred Dvorom 1, 20000<br/>Dubrovnik<br/>OIB: 21712494719</div> |  |
| <div>Projektant:<br/>Suradnik:</div> <div>Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br/>Denis Brbora mag.ing.el.</div>   | <div>Projekt:</div> <div>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br/>STRUJE</div> | <div>Datum:</div> <div>travanj, 2018.</div>   | <div>Projekt br:</div> <div>TD-015-2018</div>  | <div>ZOP:<br/>Mapa:</div> <div>/<br/>/</div> |


#### 4. Kontrola efikasnosti sustava zaštite

Da bi zaštita RCD sklopkom ispravno funkcionirala potreban je uzemljivač kojeg vrijednost ne bi smjela biti veća od (za sklopku 400A / 0,3A), a ukoliko se zanemari otpor uzemljivačkog voda:

$$R_z = 63/0,3 = 210 \, \Omega$$

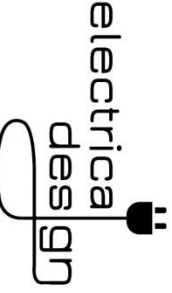
Ovaj uvjet će biti ispunjen, tim prije što se radi o združenom uzemljivaču, koji se sastoji od temeljnog uzemljivača.

U svakom slučaju treba izvest kontrolu tijekom izvođenja radova.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b><br><b>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b><br><b>GRAD DUBROVNIK</b><br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                                |

## 5. Proračun sustava zaštite od djelovanja munje

### 1. Procjena rizika



**Datum: travanj, 2018.**  
**Projekt br.: 015-2018**

### Zaštita od munje Upravljanje rizikom

Izrađeno prema međunarodnoj normi:  
IEC 62305-2:2010-12


uzetvi u obzir nacionalnu normu i ev. dodatke:  
HRN EN 62305-2:2013


**Pregled mjera za smanjenje šteta od djelovanja munja  
prema procjeni rizika za projekt:**


**Projekt građevine:**  
 SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE  
 dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.)


**Klijent/Naručitelj:**  
 GRAD DUBROVNIK  
 Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik  
 OIB: 21712494719

**Procjenu rizika izradio:**  
 Ivan Lovrić dipl.ing.el.

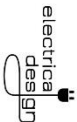
|  |   |   |
|--|---|---|
| Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN 62305-2:2013 |   |  |
| <b>Popis sadržaja</b>  |   |   |
| 1.   | Popis skraćenica                                |   |
| 2.   | Normativne osnove                               |   |
| 3.   | Rizik nastanka štete i izvori štete             |   |
| 4.   | Podaci za projekt                               |   |
| 4.1.   | Rizici koje treba uzeti u obzir                 |   |
| 4.2.   | Geografski podaci i podaci za građevinu         |   |
| 4.3.   | Podjela građevine na zone zaštite od munje/zone |   |
| 5.   | Opskrbni vodovi                                 |   |
| 6.   | Značajke građevine                              |   |
| 6.1.   | Rizik od požara                                 |   |
| 6.2.   | Mjere za smanjenje posljedica požara            |   |
| 6.3.   | Posebna opasnost za ljude u zgradi              |   |
| 6.5.   | Vanjski prostorni zaslon                        |   |
| 7.   | Proračun rizika                                 |   |
| 7.1.   | Rizik Rt, Ljudski životi                        |   |
| 7.2.   | Odabir zaštitnih mjera                          |   |
| 8.   | Zakonske obveze                                 |   |
| 9.   | Opće obavijesti                                 |   |
| 10.  | Definicija nazivlja                             |   |


 DEHN Risk Tool 16/29 (3.102) - travanj 2018.



|   |                          |   |                                     |   |                |             |             |       |   |
|---|--------------------------|---|-------------------------------------|---|----------------|-------------|-------------|-------|---|
| <div></div> <div>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br/>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br/>OIB: 48482772566</div> |                          | <b>Građevina:</b> <b>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) |                                     | <b>Investitor:</b> <b>GRAD DUBROVNIK</b><br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |                |             |             |       |   |
| Projektant:   | Ivan Lovrić dipl.ing.el. | Projekt:  | ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE | Datum:  | travanj, 2018. | Projekt br: | TD-015-2018 | ZOP:  | / |
| Suradnik:   | Denis Brbora mag.ing.el. |   |                                     |   |                |             |             | Mapa: | / |

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN 62305-2:2013



Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN 62305-2:2013



## 1. Popis skraćenic

|                    |  |
|--------------------|--|
| a                  | stopa amortizacije   |
| a1                 | razdoblje amortizacije   |
| ca                 | novčana vrijednost životinja u nekoj zoni  |
| cb                 | novčana vrijednost neke zone građevine   |
| cc                 | novčana vrijednost sadržaja neke zone  |
| cs                 | novčana vrijednost sustava u nekoj zoni (uključujući njihove funkcije)   |
| ci                 | ukupna novčana vrijednost građevine  |
| C <sub>0</sub> CDJ | faktor lokacije građevine, odn. spojene građevine  |
| CL                 | godišnji troškovi svih gubitaka bez zaštitnih mjera  |
| CPM                | godišnji troškovi odabranih zaštitnih mjera  |
| CPL                | godišnji troškovi preostalih gubitaka  |
| EB                 | izjednačavanje potencijala u LPS-u (en: Lightning Equipotential Bonding)                                       |
| H                  | visina građevine   |
| HP                 | najviša točka građevine  |
| i                  | kamata stopa   |
| KS1                | faktor kojim se uzima u obzir učinkovitost vanjskog zaslona građevine (vanjski prostorni zaslon)               |
| KS1W               | širina oka mreže vanjskog zaslona građevine  |
| KS2                | faktor kojim se uzima u obzir učinkovitost unutarnjeg zaslona građevine (unutarnji prostorni zaslon)           |
| KS2W               | širina oka mreže unutarnjeg zaslona građevine  |
| L1                 | gubitak ljudskih života  |
| L2                 | gubitak javne opskrbe  |
| L3                 | gubitak nenadomjestive kulturne baštine  |
| L4                 | gospodarski gubici   |
| L                  | dužina građevine   |
| LEMP               | elektromagnetski udarni val munje (en: Lightning Electromagnetic Impulse)                                      |
| LP                 | zaštita od munje (en: Lightning Protection)  |
| LPL                | razina zaštite od munje (en: Lightning Protection Level)   |
| LPS                | sustav za zaštitu od munje (en: Lightning Protection System)   |
| LPZ                | zona zaštite od munje (en: Lightning Protection Zone) (zona u kojoj vlada određeno elektromagnetsko okruženje) |
| m                  | stopa održavanja   |
| ND                 | broj opasnih događaja zbog udara munja u građevinu   |
| NG                 | gustota udara munja  |
| PB                 | vjerojatnost da udar munje prouzroči materijalne štete na građevini  |
| PEB                | izjednačavanje potencijala u LPS-u   |
| SPSD               | usklađeni sustav SPD-a   |
| R                  | rizik štete  |
| R1                 | rizik gubitaka ljudskih života u građevini   |
| R2                 | rizik gubitaka javne opskrbe   |
| R3                 | rizik gubitaka nenadomjestive kulturne baštine   |
| R4                 | rizik gospodarskih gubitaka u građevini  |
| RA                 | sastavnica rizika za ozljede živih bića (pri udaru munje u građevinu)  |

DEHN Risk Tool (6/29 (3.102) - travanj, 2018.

Stranica 3 od 15

|     |   |
|-----|---|
| Rg  | sastavnica rizika za materijalne štete na građevini (pri udaru munje u građevinu)   |
| RC  | sastavnica rizika za kvar unutarnjih sustava (pri udaru munje u građevinu)  |
| RM  | sastavnica rizika za kvar unutarnjih sustava (pri udaru munje pokraj građevine)   |
| RU  | sastavnica rizika za ozljede živih bića (pri udaru munje u spojeni opskrbni vod)  |
| RV  | sastavnica rizika za materijalne štete na građevini (pri udaru munje u spojeni opskrbni vod)  |
| RW  | sastavnica rizika za kvar unutarnjih sustava (pri udaru munje u spojeni opskrbni vod)   |
| RZ  | sastavnica rizika za kvar unutarnjih sustava (pri udaru munje pokraj spojenog opskrbnog voda)   |
| Rt  | prilagodljiv rizik štete (vrijednost rizika štete prihvatljivog za štitenu građevinu)   |
| rf  | faktor smanjenja rizika od požara na građevini  |
| Ip  | faktor smanjenja rizika koji uzima u obzir zaštitne mjere za smanjenje posljedica požara  |
| SM  | godišnja novčana ušteđena   |
| SPD | uređaj za zaštitu od udarnih struja i prenapona munje (en: Surge Protective Device)   |
| SPM | zaštitne mjere protiv LEMP-a (mjere za smanjenje rizika od kvarova električnih i elektroničkih sustava zbog LEMP-a) (en: Surge Protective Measures) |
| Tex | trajanje prisutnosti opasnih eksplozivnih atmosfera   |
| W   | širina građevine  |
| Z   | zona građevine  |

## 2. Normativne osnove

Niz normi HRN EN 62305 sastoji se od ovih dijelova:

- HRN EN 62305-1:2013 - „Zaštita od munje – 1. dio: Opća načela“
- HRN EN 62305-2:2013 - „Zaštita od munje – 2. dio: Upravljanje rizikom“
- HRN EN 62305-3:2013 - „Zaštita od munje – 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život“
- HRN EN 62305-4:2013 - „Zaštita od munje – 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina“

## 3. Rizik nastanka štete i izvori štete

Za izbjegavanje posljedica udara munje mora se promatrati građevina zaštititi određenim zaštitnim mjerama. U normi HRN EN 62305-2:2013. *Upravljanje rizikom* opisan je postupak procjene rizika s pomoću kojeg se određuju potrebne zaštitne mjere od djelovanja munje. Svaka upravljanja rizikom je da se s pomoću zaštitnih mjera smanji rizik na prihvatljivu razinu.


Za proračun bitnih rizika promatrana se građevina smatra da nije zaštićena nikakvim zaštitnim mjerama (postojeće stanje). Opasni događaji koji mogu nastati kao posljedice izravnih i neizravnih udara munje u građevinu te spojene opskrbe vodove, označuju se kao rizik za štetu R. Rizik za štetu je mjera za moguće godišnje gubitke. Rizici koje se mora procijeniti za neku građevinu mogu biti ovi:

- Rizik R<sub>1</sub>: rizik za gubitak ljudskih života
- Rizik R<sub>2</sub>: rizik za gubitak javne opskrbe
- Rizik R<sub>3</sub>: rizik za gubitak nenadomjestive kulturne baštine

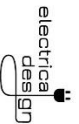
DEHN Risk Tool (6/29 (3.102) - travanj, 2018.

Stranica 4 od 15



|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b><br><b>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b><br><b>GRAD DUBROVNIK</b><br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                                |

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN 62305-2:2013



- Rizik  $R_d$ : rizik za gospodarske gubitke.

Te se rizike, ovisno o načinu razmatranja može procijenjivati pojedinačno ili sve zajedno. Za svaki rizik postoji određeni prihvatljiv rizik u obliku određene brojčane vrijednosti. Kako bi se postigla vrijednost prihvatljivog rizika, moraju se poduzeti tehničke i gospodarski optimalne zaštitne mjere, npr. postavljanje vanjske zaštite od munje prema normi HRN EN 62305-3:2013 kao i SPD-zaštite prema normi HRN EN 62305-4:2013.

Da bi se najveće opasnosti točnije uočile, mora se rizike podrobnije razmotriti. Svaki rizik sastoji se od zbroja sastavnica rizika, i to:

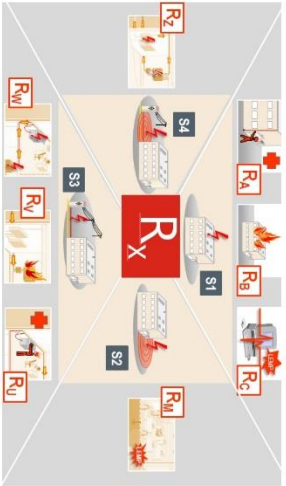
- $R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$
- $R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$
- $R_3 = R_B + R_V$
- $R_4 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$

Svaka sastavnica rizika opisuje jednu određenu opasnost što može prouzročiti neki mogući gubitak. Gubici koji se mogu dogoditi kao posljedica udara munja, su određeni ovako:

- L1: gubitak ljudskih života
- L2: gubitak javne opskrbe
- L3: gubitak nenadomjestive kulturne baštine
- L4: gospodarski gubici.

U vezi načina razmatranja sastavnica rizika, mogući su gubici dodijeljeni kako je dolje prikazano.

Sastavnice rizika razlikuju se u odnosu na izvor štete.



Izvor štete S1:

Sastavnice rizika za udare munja u građevinu

$R_A$

sastavnica rizika koja se odnosi na ozljede živih bića zbog električnog udara od dodirnog napona i napona koraka unutar građevine i u zonama do 3 m oko vanjskih odvođa. Gubitak vrste L1, a ako je riječ o građevini sa životinjama, može se pojaviti također i L4 s mogućim gubitkom životinja.



DENH Risk Tool 16/29 (3.102) - travanj, 2018.

Stranica 5 od 15

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN 62305-2:2013



$R_B$  sastavnica rizika koja se odnosi na materijalne štete prouzrokovane opasnim iskretnjem unutar građevine što bi izazvalo požar ili eksploziju, a što može ugroziti i okoliš. Mogu nastati sve vrste gubitaka (L1, L2, L3 i L4).

$R_C$  sastavnica rizika koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog LEMP-a. Mogu nastati vrste gubitaka L2 i L4 u svim slučajevima, zajedno s vrstom L1 u slučaju građevina s rizikom od eksplozije ili bolnica i drugih građevina gdje kvar unutarnjih sustava neposredno ugrožava ljudske živote.

Izvor štete S2: Sastavnice rizika za građevinu zbog udara munja pokraj građevine

$R_M$  sastavnica koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog LEMP-a. Mogu nastati gubici L2 i L4 u svim slučajevima, a zajedno s vrstom L1 u slučaju građevina s rizikom od eksplozije ili bolnica i drugih građevina gdje kvar unutarnjih sustava neposredno ugrožava ljudske živote.

Izvor štete S3: Sastavnice rizika za građevinu zbog udara munja u opskrbni vod spojen s građevinom

$R_U$  sastavnica koja se odnosi na ozljede živih bića zbog električnog udara od dodirnog napona unutar građevine. Može se pojaviti vrsta gubitaka L1, a u slučaju poljoprivredne građevine također i vrsta L4 s mogućim gubitkom životinja

$R_V$  sastavnica rizika koja se odnosi na materijalne štete (požar ili eksplozija pokriveni opasnim iskretnjem između vanjske instalacije i metalnih dijelova ugađanom na ulaznoj točki voda u građevinu) zbog stuje munje prenesene kroz ulazne vodove ili uz njih. Mogu nastati sve vrste gubitaka (L1, L2, L3, L4)

$R_W$  sastavnica koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog prenapona induciranih na ulaznim vodovima i pretnjeli u građevinu. Mogu nastati vrste gubitaka L2 i L4 u svim slučajevima, kao i vrsta L1 u slučaju građevina s rizikom od eksplozije i bolnica ili drugih građevine gdje kvar unutarnjih sustava neposredno ugrožava ljudske živote

Izvor štete S4: Sastavnica rizika za građevinu zbog udara munja pokraj voda spojenog s građevinom

$R_Z$  sastavnica koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava prouzročenih prenaponima induciranim na ulaznim vodovima i prenesanim u građevinu. U svim slučajevima mogu nastati gubici vrste L2 i L4, kao i vrsta L1 u slučaju građevina s rizikom eksplozije i bolnica ili drugih građevina gdje kvarovi unutarnjih sustava neposredno ugrožavaju ljudske živote.

Na temelju veličine sastavnica rizika mogu se analizirati opasnosti od udara munje i odabrati određene zaštitne mjere za sprječavanje mogućih gubitaka.

Provedena procjena rizika prema normi HRN EN 62305-2:2013 za projekt - građevinu Objekt pokazala je da na promatranj građevini treba postaviti zaštitne mjere. Proračunom je ustanovljena određena opasnost za građevinu te, ako je potrebno, zaštitne mjere za smanjenje rizika. Rezultati procjene rizika ne smije biti samo razred sustava zaštite od munje, nego cjelovito rješenje zaštite uključujući i potrebne mjere zaslanjanja protiv pojave LEMP-a.

4. Podaci za projekt


4.1 Rizici koje treba uzeti u obzir



DENH Risk Tool 16/29 (3.102) - travanj, 2018.

Stranica 6 od 15



|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant:<br>Suradnik:   | Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Denis Brbora mag.ing.el.                        | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN 62305-2:2013



Na temelju vrste i načina uporabe građevine Objekt, odabrani su i razmotreni ovi rizici:

Rizik R<sub>1</sub>: Rizik za gubitke ljudskih života: RT: 1,00E-05

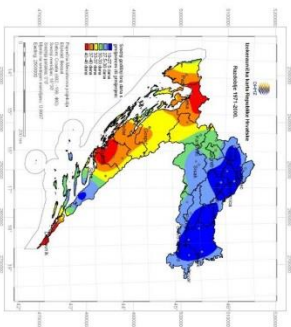
Zajedno s odabirom rizika definirani su i prihvatljivi rizici RT.

Cilj je procjene rizika da se trenutni rizik dovede na prihvatljivi rizik RT i to putem gospodarski opravdanog odabira zaštitnih mjera.

#### 4.2. Geografski podaci i podaci za građevinu

Osnova za procjenu rizika prema normi HRN EN 62305-2:2013 je gustoća udara munja u zemlju Ng. Za lokaciju promatrane građevine Objekt najprije se s pomoću **Karte broja grmljavinskih dana** očita broj grmljavinskih dana 46,00. Odatle se (upisivanjem tog podatka u program) računskim putem dobiva gustoća udara u zemlju Ng (1/god/km²).

Napomena: Taj način posrednog određivanja vrijednosti Ng vrijedi za sve zemlje (kao Hrvatska) koje imaju karte broja grmljavinskih dana (ili izokeraunčke karte), a još nemaju karte gustoće udara munje! Gustoća udara munja očitava se sa sljedeće karte:



Državni hidrometeorološki zavod  
Odjel za klimatolo i ka istra i vanja i primijenjenu klimatologiju  
Grif 3, HR-10000 Zagreb

tel: +385 1 45 65 638  
fax: +385 45 65 630  
e-mail: usluge@cihus.dhz.hr  
web: http://meteo.hr

Odlučujući čimbenik za opasnost o izravnom udaru su dimenzije (izmjere) građevine. S pomoću njih se

DEHN Risk Tool (6/29 (3.102) - travanj 2018.

Stranica 7 od 15

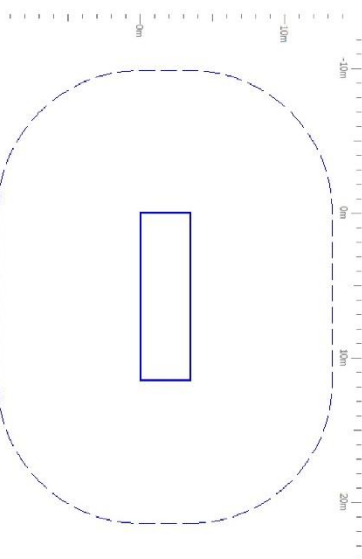
Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN 62305-2:2013



određuju sabirne površine za izravne i neizravne udare munja. Građevina Objekt ima ove dimenzije:

L duljina: 11,60 m  
W širina: 3,50 m  
H visina: 3,30 m  
H<sub>p</sub> najviša točka (ako postoji): 0,00 m

Iz tih se podataka dobiva da je izračunana sabirna površina za izravne udare munja 647,00 m², a za neizravne udare (pokraj građevine) 800,498,00 m².



Za određivanje broja izravnih i neizravnih udara munja važno je znati podatke o okolini građevine. Za građevinu Objekt ti su podaci obuhvaćeni faktorom relativnog položaja građevine:

CD: 0,25.

Ako se podaci o gustoći udara munja svedu na veličinu građevine zajedno s njezinom okolicom, može se računati s brojem opasnih događaja zbog izravnih udara u građevinu ND u iznosu od 0,0007, 1/god., te s brojem opasnih događaja zbog neizravnih udara u građevinu N<sub>di</sub> u iznosu od 3,6823, 1/god.


#### 4.3. Podjela građevine na zone zaštite od munje/zone

Građevina Objekt pri razmatranju nije podijeljena na zaštitne zone od udara munje odn. zone.

#### 5. Opštrni vodovi

DEHN Risk Tool (6/29 (3.102) - travanj 2018.

Stranica 8 od 15

|  |                          |  |  |   |                |
|--|--------------------------|--|--|---|----------------|
|  <div>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br/>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br/>OIB: 48482772566</div> |                          | <b>Gradjevina:</b><br>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) |  | <b>Investitor:</b><br>GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |                |
| Projektant:  | Ivan Lovrić dipl.ing.el. | Projekt:   | ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE | Datum:  | travanj, 2018. |
| Suradnik:  | Denis Brbora mag.ing.el. |  |  | Projekt br:   | TD-015-2018    |
|  |                          |  |  | ZOP:  | /              |
|  |                          |  |  | Mapa:   | /              |

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN 62305-2:2013



Pri procjeni rizika moraju se svi ulazni i izlazni opskrbni vodovi promatrane građevine uzeti u obzir. Spojeni električno vodiljvi gjevovodi ne moraju se uzimati u obzir ako su spojeni na glavnu sabirnicu za izjednačavanje potencijala građevine.

Ako ti vodovi nisu tako spojeni, onda postoji opasnost koja se mora uzeti u obzir pri procjeni rizika (pripremi na zahtjev za izjednačavanje potencijala)

- Conductor 1

#### 5.1 Conductor 1

Faktor vođenja voda: Kabel u zemlji

Faktor vrste voda: Elektroenergetski vod

Faktor okoliše: Grad

Faktor priključka voda: Nema posebnih uvjeta

Faktor za transformator: NN-elektroenergetski opskrbni vod, telekomunikacijski vod ili signalni vod

Faktor zaslona voda: Vanjski: Nadzemni vod ili kabel u zemlji bez zaslona

Duljina voda izvan građevine do sljedećeg čvorišta iznosi 200,00 m.

Duljina voda izvan građevine do sljedećeg čvorišta iznosi 200,00 m.

Na temelju toga izračunane su ove sabirne površine za opskrbne vodove:

- sabirna površina za izravne udare u opskrbni vod: 8.000,00 m<sup>2</sup>

- sabirna površina za neizravne udare pokraj opskrbnog voda: 800.000,00 m<sup>2</sup>

Podnosivi napon električnih uređaja spojenih putem voda Conductor 1 određen je u iznosu od  $U_w \leq 1,0$  kV.

Način vođenja vodova u zgradi dobiva se s pomoću Vodovi bez zaslona - nisu poduzete nikakve mjere opreza za izbjegavanje instalacijskih petlji.

#### 6. Značajke građevine

##### 6.1 Rizik od požara

Rizik od požara predstavlja jedan od najvažnijih kriterija za određivanje razreda LPS-a (sustava zaštite od munje). Kategorizacija rizika od požara ovisi o požarnoj opterećenosti. Požarno opterećenje mora odrediti stručnjak za zaštitu ili ga se određuje u dogovoru s vlasnikom građevine kao i njegovim osiguravajućim društvom. Moraju se razlikovati ovi kriteriji za odabir rizika:

- nema rizika od požara
- mali rizik od požara (požarna opterećenost u zgradi manje od 400 MJ/m<sup>2</sup>)
- normalan rizik od požara (požarna opterećenost u zgradi od 400 MJ/m<sup>2</sup> do 800 MJ/m<sup>2</sup>)



DEHN Risk Tool 16/29 (3.102) - travanj 2018.

Stranica 9 od 15

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN 62305-2:2013



- veliki rizik od požara (požarna opterećenost u zgradi veća od 800 MJ/m<sup>2</sup>)
- eksplozija: zona 2/22
- eksplozija: zona 1/21
- eksplozija: zona 0/20.

Rizik od požara u građevini je jedan od najvažnijih elemenata za izračun potrebnih zaštitnih mjera. Rizik od požara za građevinu Objekt je kategoriziran kao:

- Mali rizik od požara

#### 6.2 Mjere za smanjenje posljedica požara

U proračunu su za smanjenje posljedica požara odabrane ove zaštitne mjere:

- Nisu poduzete nikakve mjere

#### 6.3 Posebna opasnost za ljude u zgradi

Na temelju broja ljudi moguća je opasnost nastanka panike na građevini Objekt, kategorizirana kako slijedi:

- Mala opasnost panike (npr. građevina s najviše dva kata i sa do 100 ljudi)

#### 6.5 Vanjski prostorni zaslon

Prostorni zaslon pružuje elektromagnetsko polje unutar građevine nastalo udarom munje u građevinu ili pokraj nje, te smanjuje unutarne udarne valove. Takav zaslon može se osigurati postavljanjem mrežastog sustava za izjednačavanje potencijala pri čemu su u taj sustav uključeni svi vodiljvi dijelovi građevine i unutarnji sustava. Vanjski ili unutarnji prostorni zaslon čini samo dio zaštite građevine. Stoga se mora obratiti pozornost na to da pri uporabi metalnih pokrova i obloga ti dijelovi moraju biti međusobno i sa sustavom izjednačavanja potencijala dobro električki spojeni, u skladu sa zahtjevnima norme.

Vanjski zaslon građevine Objekt:

- Nema prostornog zaslona

#### 7. Proračun rizika

Kako je opisano u 4.1, izračunani su sljedeći rizici kako je navedeno u 7. Za svaki je rizik plavom crtom označena prihvatljiva vrijednost, a zelenom ili crvenom rizik dobiven izračunom.

##### 7.1 Rizik R1, Ljudski životi


Za ljude izvan i unutar građevine Objekt izračunani su ovi rizici:

Prihvatljivi rizik: 1.00E-05  
 Izračunani rizik R1 (nezaštićena građevina): 3.10E-07

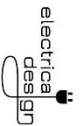


DEHN Risk Tool 16/29 (3.102) - travanj 2018.

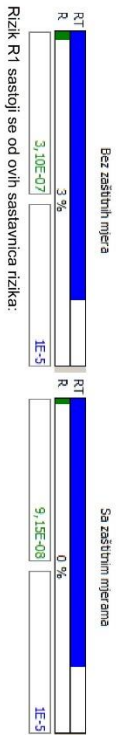
Stranica 10 od 15

|  |                          |   |                                     |  |                |
|--|--------------------------|---|-------------------------------------|--|----------------|
|  <div>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br/>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br/>OIB: 48482772566</div> |                          | <b>Gradjevina:</b><br><b>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) |                                     | <b>Investitor:</b><br><b>GRAD DUBROVNIK</b><br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |                |
| Projektant:  | Ivan Lovrić dipl.ing.el. | Projekt:  | ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE | Datum:   | travanj, 2018. |
| Suradnik:  | Denis Brbora mag.ing.el. |   |                                     | Projekt br:  | TD-015-2018    |
|  |                          |   |                                     | ZOP:   | /              |
|  |                          |   |                                     | Mapa:  | /              |

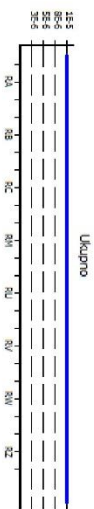
Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN 62305-2:2013



Izračunani rizik R1 (zaštićena građevina): 9,15E-08



Rizik R1 sastoji se od ovih sastavnica rizika:



Da bi se smanjilo postojeće rizike moraju se poduzeti zaštitne mjere prema opisu u 7.

## 7.2 Odabir zaštitnih mjera

Odabirom sljedećih zaštitnih mjera postojeći se rizik svodi na prihvatljivu razinu.

Predstojeći odabir zaštitnih mjera je dio upravljanja rizikom za građevinu Objekt i vrijedi samo za tu građevinu.

Predstojeći odabir zaštitnih mjera je dio upravljanja rizikom za Objekt Objekt i vrijedi samo za tu građevinu.

**Zaštitne mjere Stanje sa zaštitom / Željeno stanje:**

| Područje     | Zaštitna mjera                             | Koeficijent |
|--------------|--|-------------|
| PEB:         | Izjednačavanje potencijala u okviru LPS-a  | 1,000E-02   |
|              | Izjednačavanje potencijala za razinu LPL I |             |
| Conductor 1: |  |             |
| pSPD:        | Uskladena SPD zaštita                      | 1,000E-02   |
|              | LPL 1                                      |             |

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN 62305-2:2013



## 8. Zakonske obveze

Provedena procjena rizika odnosi se na podatke upravitelja zgrade i/ili vlasnika ili stručnjaka, koji su ih prihvatili, izračunali ili odredili na licu mjesta. Mora se upozoriti da se te podatke mora nakon procjene još jednom preispitati.


Poslupak računskog određivanja rizika s pomoću programa DEHNSupport u skladu je s normom HRN EN 62305-2:2013.

Mora se upozoriti da proizvođač programa za procjenu rizika nije pravno odgovoran za bilo koje podatke, podloge, slike, crteže, mjere, parametre kao niti rezultate.

Dubrovnik, travanj, 2018.  
Mjesto, datum

**IVAN LOVRIĆ**  
E 2744  
OVLASĆENI INŽINJER  
ELEKTROTEHNIČAR  
Pečat, potpis



|  |   |  |
|--|---|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b><br><b>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b><br><b>GRAD DUBROVNIK</b><br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                                |

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN 62305-2:2013



#### 9. Opće obavijesti

##### 9.1 Sastavnice vanjske zaštite od munje

Sastavnice zaštite od munje koje se rabe za konstrukciju vanjskog sustava zaštite od munje moraju udovoljavati određenim mehaničkim i električnim zahtjevima koji su postavljeni u nizu normi EN 50164-x. Taj je niz normi, primjerice, podijeljen na ove dijelove:

- EN 50164-1:2008 Zahtjevi za spojne elemente
- EN 50164-2:2008 Zahtjevi za vodice i uzemljivače
- EN 50164-3:2008 + A1:2009 Zahtjevi za iskrišta
- EN 50164-4:2008 Zahtjevi za držače vodica
- EN 50164-5:2009 Zahtjevi za uzemne zdence i brtvenice vodica uzemljivača

##### 9.1.1 EN 50164-1:2008, Zahtjevi za spojne elemente

Zahtjevi za spojne elemente, kao npr. za držače, dani su u normi EN 50164-1. To za izvođača sustava zaštite od munje znači da sve spojne dijelove mora odabrati za očekivano opterećenje - (H ili N) na mjestu ugradnje. Tako se, primjerice, mora za hvataljku (100 % struje munje) odabrati spojnica za opterećenje H (100 kA), a za primjenice, međusnu hvataljku ili uvod u uzemljivač (gdje teče samo dio struje munje) se može odabrati spojnica za opterećenje N (50 kA). Odgovarajuća svojstva za takve primjere uporabe moraju biti dokazana ispitivanjem koje provodi proizvođač.

##### 9.1.2 EN 50164-2:2008, Zahtjevi za vodice i uzemljivače

Norma EN 50164-2 postavlja na vodice i uzemljivače konkretne zahtjeve, koji su ovako postavljeni:

- mehanička svojstva (najmanja vlačna čvrstoća i najmanje prekidno istezanje),
- električna svojstva (najveća električna otpornost i
- otpornost na koroziju (umjerno starenje).

Norma EN 50164-2 određuje također i zahtjeve za uzemljivače i štapne uzemljivače. Pritom su važni, prije svega, materijal, oblik, kao i najmanje mjere te mehaničke i električne značajke. Ti zahtjevi iz norme čine temeljna svojstva za koje proizvođač mora pružiti dokaze u pratećoj dokumentaciji uz proizvod.

##### 9.1.3 EN 50164-3:2006 + A1:2009, Zahtjevi za odvodna iskrišta

Odvodna se iskrišta mogu upotrijebiti za galvanisko odvajanje sustava uzemljivača. Norma EN 50164-3 za odvodna iskrišta zahtijeva da takva iskrišta budu dimenzionirana tako da, kad ih se ugradi na odgovarajući način prema uputama proizvođača, budu pouzdana i posložana te sigurna za ljude i okoliš uređaje.

##### 9.1.4 EN 50164-4:2008, Zahtjevi za držače vodica

Norma EN 50164-4 daje zahtjeve za ispitivanje mehaničkih i nemećanih držača vodica, koji se rabe kod hvataljki i odvodna.

##### 9.1.5 EN 50164-5:2009, Zahtjevi za uzemne zdence i brtvenice vodica uzemljivača

Svi uzemni zdenaci i brtvenice vodica uzemljivača moraju biti tako oblikovani i konstruirani da pri pravilnoj uporabi budu pouzdani i ne ugrožavaju ljude ili okoliš. Norma EN 50164-5 daje zahtjeve i način ispitivanja revizijskih okana (uzemnih zdenaca) (npr. otpornost na tlak) te uvoda (brtvenica) na uzemljenje (npr. ispitivanje brtvljenja).

#### 10. Definicija nazivlja

##### Usklađeni SPD sustav

SPD-ovi, stručno odabrani, usklađeni i ugrađeni tako da čine sustav koji smanjuje kvarove (ispade) električnih i elektroničkih sustava.



DEHN Risk Tool (6/29 (3.102) - travanj, 2018.

Stranica 13 od 15

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN 62305-2:2013



#### Galvanski odvojnici

uređaji koji mogu smanjiti udarne valove na vodovima koji ulaze u LPZ-ove. Takvi uređaji obuhvaćaju odvojne transformatore s uzemljenim zaslonom između namota, nemećane optičke vodice i optička sučelja. Izolacijska čvrstoća tih uređaja mora odgovarati toj namjeni samostalno ili s pomoću SPD-ova.

#### LEMP elektromagnetski udarni vali munje [en: Lightning Electromagnetic Impulses]

LEMP obuhvaća sve elektromagnetska djelovanja struje munje koja na vodovima putem otpornih, induktivnih ili kapacitivnih veza proizvode udarne valove i elektromagnetska udarna polja.

#### LP, sustav zaštite od munje [en: Lightning Protection]

cjelokupni sustav za zaštitu građevina (uključujući i njihove unutarnje sustave i sadržaj) i ljude od djelovanja udara munja. Sastoji se općenito od sustava za zaštitu od munje (LPS) i mjera zaštite od LEMP-a (SPM-a).

#### LP1, razina zaštite od munje [en: Lightning Protection Level]

broj pridani sklopu vrijednosti parametara struje munje koje se odnose na vjerojatnost da odgovarajuće najveće i najmanje projektilne vrijednosti neće biti prekoračene u prirodnoj pojavi izbijanja munje

#### LPS, sustav zaštite od munje [en: Lightning Protection System]

cjelokupni sustav koji se koristi za smanjenje materijalnih šteta zbog udara munja u građevinu

#### EB, izjednačavanje potencijala munje [en: Lightning Equipotential Bonding]

spajanje na LPS pojedinih mećanih dijelova izravnim galvanskim spajanjem ili putem zaštitnih odvodnika udarnog vala da bi se smanjile razlike potencijala zbog struje munje

#### SPD, uređaj za zaštitu od udarnog vala [en: Surge Protective Device]

uređaj čija je namjena ograničiti prolazni prenapon ili preusmjeriti udarni strujni val. Sadržaj najmanje jednu nelinearnu komponentu

#### Čvorovište

čvorovište na opskrbnom vodu iza kojeg se može zanemariti širenje udarnog vala. Primjeri čvorovišta su mjesta odvajanja opskrbnog voda na TS-u SNVN ili veći transformatorski stanici, telekomunikacijskom razdjelniku ili uređaju (npr. na multiplexeru ili XDLS uređaju) na telekomunikacijskom vodu.

#### Materijalne štete

štete na građevini (ili njenom sadržaju) zbog mećaničkih, toplinskih, kemijskih i eksplozijskih djelovanja udara munje

#### Ozljede živih bića

trajne ozljede, uključujući smrt ljudi ili životinja zbog električnog udara putem dodirnog napona ili napona koraka kao posljedice udara munje.

#### R. Rizik nastanka štete

vjerojatnost prosječan godišnji gubitak (ljudi i dobara) zbog udara munje u odnosu na ukupnu vrijednost (ljudi i dobara) u štetoj građevini

#### ZS, Zona građevine

dio građevine s ujednačenim značajkama samo jednog sloga parametara koji služe za procjenu jedne sastavnice rizika

#### LPZ, Zona zaštite od munje [en: Lightning Protection Zone]

zona u kojoj vlada određeno elektromagnetsko okruženje što se čiče opasnosti od munje. Granice zone nekog LPZ-a ne moraju bezuvjetno biti fizičke granice (npr. zidovi, podovi ili stropovi).



DEHN Risk Tool (6/29 (3.102) - travanj, 2018.

Stranica 14 od 15

|   |  |  |  |   |                                  |                           |
|---|--|--|--|---|----------------------------------|---------------------------|
| <div></div> <div>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br/>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br/>OIB: 48482772566</div> |  | <div>Gradovina:</div> <div>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br/>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRADEVINE<br/>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br/>Dubrovnik (N.I.)</div> | <div>Investitor:</div> <div>GRAD DUBROVNIK<br/>Pred Dvorom 1, 20000<br/>Dubrovnik<br/>OIB: 21712494719</div> |   |                                  |                           |
| <div>Projektant:</div> <div>Suradnik:</div>   | <div>Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br/>Denis Brbora mag.ing.el.</div> | <div>Projekt:</div> <div>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br/>STRUJE</div>   | <div>Datum:</div> <div>travanj, 2018.</div>  | <div>Projekt br:</div> <div>TD-015-2018</div> | <div>ZOP:</div> <div>Mapa:</div> | <div>/</div> <div>/</div> |



DEHN Risk Tool 16/29 (3.102) - travanj 2018.

Stranica 15 od 15

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN 62305-2:2013



#### Magnetski zaslon

zakovreni metalni rešetkasti ili neprekidni zaslon koji okružuje štitenu građevinu ili jedan njen dio, čija je svrha smanjiti kvarove električnih i elektroničkih sustava.

#### Kabel za zaštitu od munje

poseban kabel velike izolacijske čvrstoće čiji je metalni zaslon izravno ili putem vodljive prevlake od umjetnog materijala trajno spojen sa zemljom.

#### Kabeleski kanal za zaštitu od munje

kabeleski kanal malog otvora koji je u trajnom spoju sa zemljom (npr. beton s neprekidno spojenom armaturom ili metalni kanal).

## 2. Zaključak

Predmetna procjena rizika rađena je software-skim rješenjem DEHN Risk Tool 16/29 (3.102). Iz proračuna je vidljivo da bez zaštitnih mjera, rizik od štete i ljudskih gubitaka je u dozvoljenim granicama. Iz istog proizlazi da mjere za smanjenje štete od djelovanja munje nisu neophodne za predmetnu građevinu. Mjere zaštite od munje se mogu primijeniti kakao bi se postojeći rizik sve na „0“.


U slučaju izmjena na predmetnoj građivini potrebno je ponovno izraditi procjenu rizika te mjera za smanjenje štete od djelovanja munje. Isto vrijedi i ukoliko se promijene dogode na okolnim objektima ili okolišu predmetne stambeno-poslovne zgrade. Preporuča se također procijenu rizika provesti nakon 2 godine od izrade ovog projekta.



IVAN LOVRIĆ  
dipl.ing.el.

E 2744

OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

|   |  |  |  |   |                                  |                           |
|---|--|--|--|---|----------------------------------|---------------------------|
| <div></div> <div>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br/>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br/>OIB: 48482772566</div> |  | <div>Građevina:</div> <div>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br/>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br/>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br/>Dubrovnik (N.I.)</div> | <div>Investitor:</div> <div>GRAD DUBROVNIK<br/>Pred Dvorom 1, 20000<br/>Dubrovnik<br/>OIB: 21712494719</div> |   |                                  |                           |
| <div>Projektant:</div> <div>Suradnik:</div>   | <div>Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br/>Denis Brbora mag.ing.el.</div> | <div>Projekt:</div> <div>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br/>STRUJE</div>   | <div>Datum:</div> <div>travanj, 2018.</div>  | <div>Projekt br:</div> <div>TD-015-2018</div> | <div>ZOP:</div> <div>Mapa:</div> | <div>/</div> <div>/</div> |

## 6. Svjetlotehnički proračun

### Igralište

Date: 17-04-2018

The nominal values shown in this report are the result of precision calculations, based upon precisely positioned luminaires in a fixed relationship to each other and to the area under examination. In practice the values may vary due to tolerances on luminaires, luminaire positioning, reflection properties and electrical supply.

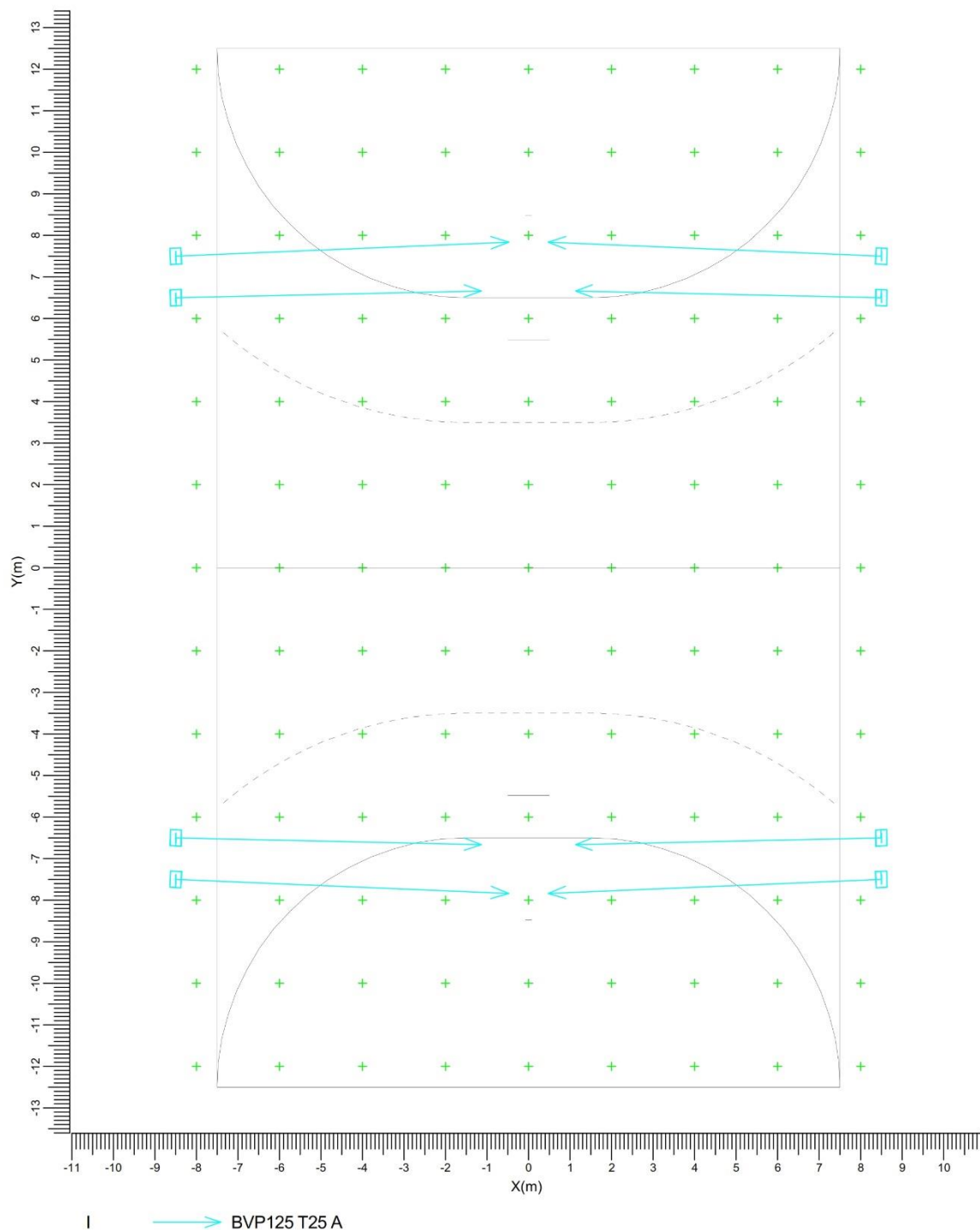
|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>electrical design</b><br>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.                              | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

Igralište


Date: 17-04-2018

## 1. Project Description

### 1.1 Top Project Overview



Scale  
1:125

|  |  |  |  |                            |               |       |
|--|--|--|--|----------------------------|---------------|-------|
|  <div>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br/>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br/>OIB: 48482772566</div> |  | <div>Gradevina:</div> <div>SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br/>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br/>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br/>Dubrovnik (N.I.)</div> | <div>Investitor:</div> <div>GRAD DUBROVNIK<br/>Pred Dvorom 1, 20000<br/>Dubrovnik<br/>OIB: 21712494719</div> |                            |               |       |
| Projektant:<br>Suradnik:   | Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Denis Brbora mag.ing.el. | Projekt:<br>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE   | Datum:<br>travanj, 2018.   | Projekt br:<br>TD-015-2018 | ZOP:<br>Mapa: | <br>/ |

Igralište

Date: 17-04-2018

## 2. Summary

### 2.1 General Information

The overall maintenance factor used for this project is 0.80.

### 2.2 Project Luminaires

| Code | Qty | Luminaire Type | Lamp Type         | Power (W) | Flux (lm) |
|------|-----|----------------|-------------------|-----------|-----------|
| I    | 8   | BVP125 T25 A   | 1 * LED120-4S/740 | 95.0      | 1 * 12000 |

The total installed power: 0.76 (kWatt)

### 2.3 Calculation Results

(II)luminance Calculations:

| Calculation | Type                | Unit | Ave | Min/Ave | Min/Max |
|-------------|---------------------|------|-----|---------|---------|
| Handball    | Surface Illuminance | lux  | 101 | 0.74    | 0.53    |



|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>electrical design</b><br>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.                              | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

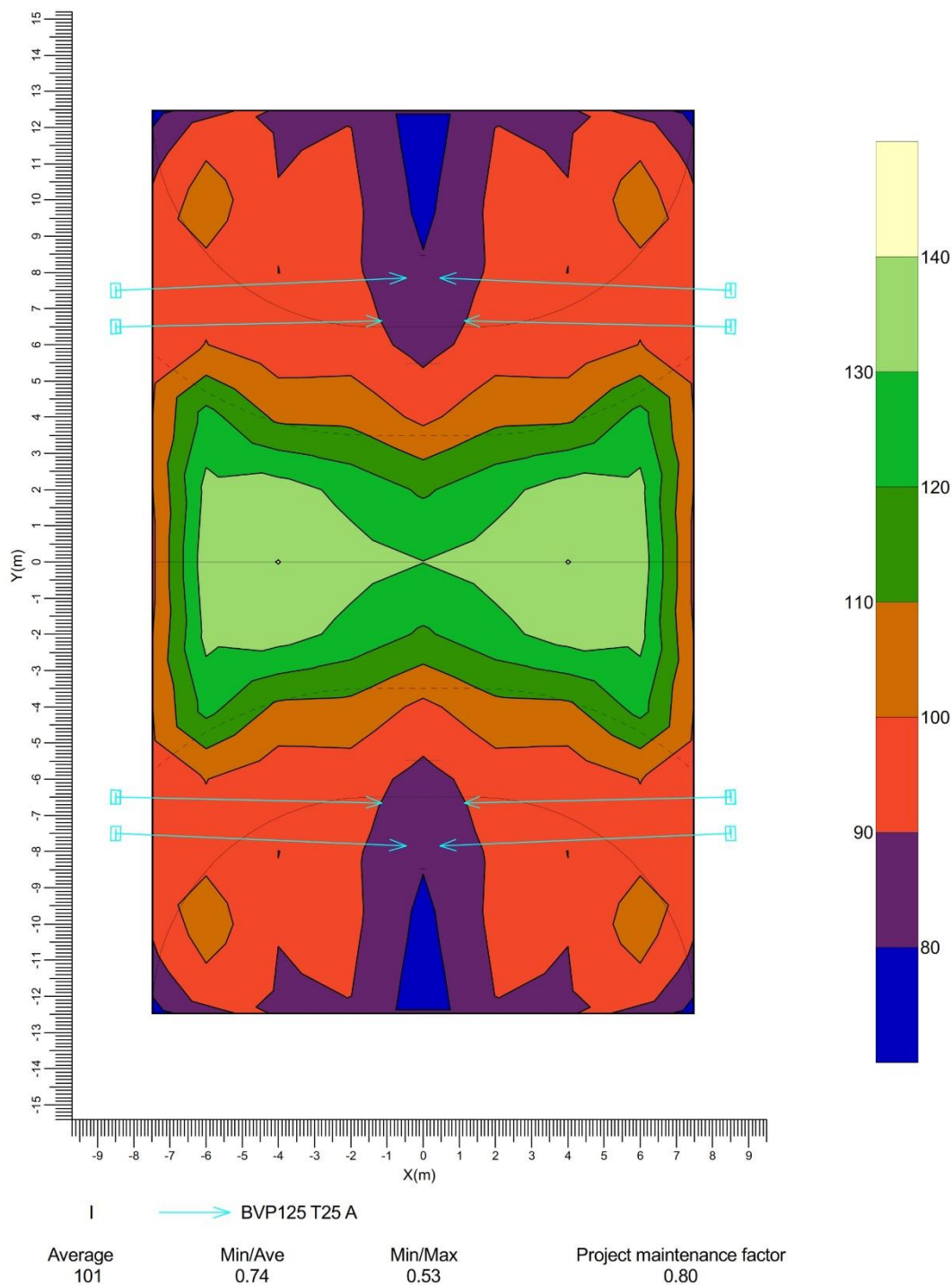
Igralište

Date: 17-04-2018

### 3. Calculation Results

#### 3.1 Handball: Filled Iso Contour

Grid : Handball at Z = -0.00 m  
Calculation : Surface Illuminance (lux)



|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>electrical design</b><br>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br><b>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE</b><br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.                              | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE  | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

Igralište

Date: 17-04-2018

## 4. Luminaire Details

### 4.1 Project Luminaires

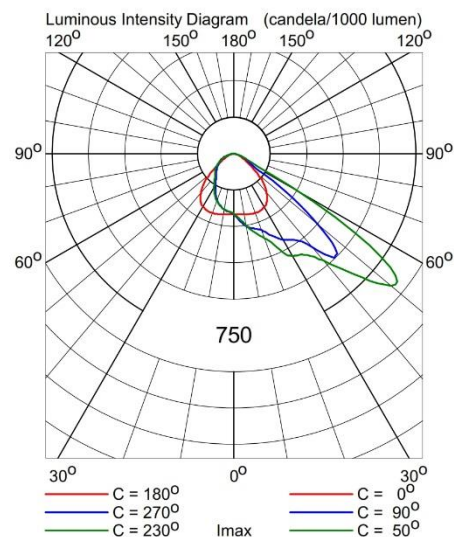
Coreline tempo medium  
BVP125 T25 1 xLED120-4S/740 A


Light output ratios

DLOR : 1.00  
ULOR : 0.00  
TLOR : 1.00

Ballast

Lamp flux : 12000 lm  
Luminaire wattage : 95.0 W  
Measurement code : LVA1710028



|   |   |  |
|---|---|--|
|  <b>ELECTRICAL DESIGN d.o.o.</b><br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.  | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

Igralište

Date: 17-04-2018

## 5. Installation Data


### 5.1 Legends

Project Luminaires:

| Code | Qty | Luminaire Type | Lamp Type         | Flux (lm) |
|------|-----|----------------|-------------------|-----------|
| I    | 8   | BVP125 T25 A   | 1 * LED120-4S/740 | 1 * 12000 |

### 5.2 Luminaire Positioning and Orientation

| Qty and Code | Position |       |       | Aiming Angles |        |       |
|--------------|----------|-------|-------|---------------|--------|-------|
|              | X (m)    | Y (m) | Z (m) | Rot.          | Tilt90 | Tilt0 |
| 1 * I        | -8.50    | -7.50 | 8.00  | -2.4          | 45.1   | -0.0  |
| 1 * I        | -8.50    | -6.50 | 8.00  | -1.2          | 42.6   | -0.0  |
| 1 * I        | -8.50    | 6.50  | 8.00  | 1.2           | 42.6   | 0.0   |
| 1 * I        | -8.50    | 7.50  | 8.00  | 2.4           | 45.1   | 0.0   |
| 1 * I        | 8.50     | -7.50 | 8.00  | -177.6        | 45.1   | 0.0   |
| 1 * I        | 8.50     | -6.50 | 8.00  | -178.8        | 42.6   | 0.0   |
| 1 * I        | 8.50     | 6.50  | 8.00  | 178.8         | 42.6   | -0.0  |
| 1 * I        | 8.50     | 7.50  | 8.00  | 177.6         | 45.1   | -0.0  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradovina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

**Investitor:** GRAD DUBROVNIK  
 Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik  
 OIB: 21712494719

**Gradovina:** SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE  
 dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.)

**Faza:** GLAVNI PROJEKT

**Sadržaj:** ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE

**Projekt br:** TD-015-2018

**ZOP:** /

**Mapa:** /





## 4. GRAFIČKI PRILOZI


**Glavni Projektant:** Ana Vlašić mag.ing.arch.

**Projektant:** Ivan Lovrić dipl.ing.el.

**Projektant Suradnik:** Denis Brbora mag.ing.el.

**Direktor:** Denis Brbora mag.ing.el.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradjevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE<br>IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o.<br>Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE<br>STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

## **Popis nacрта:**

- 1. Legenda**
- 2. Situacijski prikaz**
- 3. Električne instalacije - IGRALIŠTE**
- 4. Temeljni uzemljivač - IGRALIŠTE**
- 5. Termičke instalacije – POMOĆNA GRAĐEVINA**
- 6. Instalacije rasvjete – POMOĆNA GRAĐEVINA**
- 7. Temeljni uzemljivač – POMOĆNA GRAĐEVINA**
- 8. Energetska blok shema**
- 9. Blok shema rasvjete**
- 10. Tehnički nacrt rasvjetnog stupa**
- 11. Karakteristični presjek kablenskog kanala**
- 12. Detalj temelja rasvjetnog stupa**
- 13. Strujna shema razdjelnika GRO**
- 14. Strujna shema razdjelnika RO-1-1**
- 15. Strujna shema razdjelnika RO-1-2**

|  |  |  |
|--|--|--|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Građevina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000<br>Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                      |

**Investitor:** GRAD DUBROVNIK  
 Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik  
 OIB: 21712494719

**Građevina:** SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE  
 dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.)

**Faza:** GLAVNI PROJEKT

**Sadržaj:** ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE

**Projekt br:** TD-015-2018

**ZOP:** /

**Mapa:** /



## 5. PROCJENA TROŠKA



**Glavni Projektant:** Ana Vlašić mag.ing.arch.


**Projektant:** Ivan Lovrić dipl.ing.el.

**Projektant Suradnik:** Denis Brbora mag.ing.el.

**Direktor:** Denis Brbora mag.ing.el.

  

**IVAN LOVRIĆ**  
 dipl.ing.el.  
 E 2744  
 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

  

**electrica design**  
 ELECTRICAL DESIGN d.o.o.  
 Josipa Kosora 44, Dubrovnik  
 OIB: 48482772566

|  |  |   |
|--|--|---|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradovina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                   |

**Investitor:** GRAD DUBROVNIK  
 Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik  
 OIB: 21712494719

**Gradovina:** SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE  
 dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.)

**Faza:** GLAVNI PROJEKT

**Sadržaj:** ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE

**Glavni projektant:** Ana Vlašić mag.ing.arch.

**Projekt br:** TD-015-2018

**Zajednička oznaka:** /

**Mapa:** /

Temeljem Zakona o gradnji, (N.N. br.153/13), daje se slijedeći prikaz procjene troškova gradnje:


Obzirom na veličinu i namjenu predmetne građevine, te vezano za norme i propise pod kojima je napravljen ovaj projekt, kao i uvažavajući zahtjeve investitora u tom pogledu, visina troškova gradnje vezano za izvedbu instalacije jake i slabe struje procjenjuje se na:

**130.000,00 Kn (stotridesettisuća kuna) + PDV**

NAPOMENA: Procjena troškova gradnje, daje se isključivo u svrhe procjene gradnje građevine, odnosno kao orijentacijski iznos vrijednosti radova.



**IVAN LOVRIĆ**  
 dipl.ing.el.  
 E 2744  
 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

|  |  |   |
|--|--|---|
|  ELECTRICAL DESIGN d.o.o.<br>Josipa Kosora 44, Dubrovnik<br>OIB: 48482772566 | <b>Gradovina:</b> SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE<br>dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.) | <b>Investitor:</b> GRAD DUBROVNIK<br>Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik<br>OIB: 21712494719 |
| Projektant: Ivan Lovrić dipl.ing.el.<br>Suradnik: Denis Brbora mag.ing.el.   | Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE   | Datum: travanj, 2018.<br>Projekt br: TD-015-2018<br>ZOP: /<br>Mapa: /                   |

**Investitor:** GRAD DUBROVNIK  
 Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik  
 OIB: 21712494719

**Gradovina:** SANACIJA I ADAPTACIJA IGRALIŠTA OSNOVNE ŠKOLE IVAN GUNDULIĆ I IZGRADNJA POMOĆNE GRAĐEVINE  
 dio čest.zem. 362/1, k.o. Gruž (S.I.); dio k.č. 1093, k.o. Dubrovnik (N.I.)

**Faza:** GLAVNI PROJEKT

**Sadržaj:** ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE STRUJE

**Projekt br:** TD-015-2018

**ZOP:** /

**Mapa:** /

## 6. TROŠKOVNIK

**Glavni Projektant:** Ana Vlašić mag.ing.arch.

**Projektant:** Ivan Lovrić dipl.ing.el.

**Projektant Suradnik:** Denis Brbora mag.ing.el.

**Direktor:** Denis Brbora mag.ing.el.

**IVAN LOVRIĆ**  
 dipl.ing.el.  
 E 2744  
 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

**electricala design**  
 ELECTRICAL DESIGN d.o.o.  
 Josipa Kosora 44, Dubrovnik  
 OIB: 48482772566