

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 1 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

## **SADRŽAJ:**

### **A – OPĆI DIO**

1. Popis mapa
2. Rješenje ovlaštenog inženjera, rješenje o upisu tvrtke u sudski registar
3. Rješenja o imenovanju
4. Izjava projektanta
5. Prikaz tehničkih rješenja uz primjenu pravila zaštite od požara
6. Prikaz tehničkih rješenja uz primjenu pravila zaštite na radu i sredstava rada
7. Program kontrole i osiguranja kvalitete

### **B – TEHNIČKI OPIS**

### **C – PRORAČUNI**

### **D – TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA**

### **E – GRAFIČKI PRILOZI**

1. Lista simbola (A4 - 1/1)
2. Tlocrt elektroinstalacija jake i slabe struje PRIZEMLJE (A3 – 1/1)
3. Tlocrt elektroinstalacija jake i slabe struje KAT (A3 – 1/1)
4. Tlocrt elektroinstalacija jake i slabe struje POTKROVLJE (A3 – 1/1)
5. Gromobranska instalacija (A3-1/1)
6. Tlocrt elektroinstalacija jake i slabe struje POMOĆNA GRAĐEVINA (A3 – 1/1)
7. Blok shema glavnog energetskog napajanja (A4 – 1/1)
8. Jednopolna shema razvodne ploče GRO (A4 - 4/4)
9. Jednopolna shema razvodne ploče RO-1 (A4 - 2/2)
10. Jednopolna shema razvodne ploče RO-2 (A4 - 1/1)
11. Blok shema komunikacijske mreže (A4 – 1/1)
12. Blok shema antenskog sustava (A4 – 1/1)
13. Blok shema odimljavanja stubišta (A4-1/1)
14. Principijelna shema spajanja metalnih dijelova (A4 – 1/1)

### **F-TROŠKOVNIK**

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 2 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

## 1. POPIS MAPA

**MAPA I**  
**IZVEDBENI ARHITEKTONSKI PROJEKT**  
„CRTA“ d.o.o. Dubrovnik

**MAPA II**  
**IZVEDBENI PROJEKT KONSTRUKCIJE**  
„MOMENT SILE“ d.o.o. Dubrovnik

**MAPA III**  
**IZVEDBENI PROJEKT INSTALACIJA VODOVODA**  
**I ODVODNJE I HIDRANTSKE MREŽE**  
„CRTA“ d.o.o. Dubrovnik

**MAPA IV**  
**IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**  
„HARMONIK“ d.o.o. Nova Mokošica

**MAPA V**  
**IZVEDBENI PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA**  
„M-PROJEKT 2000“ d.o.o. Dubrovnik

**MAPA VI**  
**ELABORAT PROTUPOŽARNE ZAŠTITE**  
„ALMEL DUBROVNIK“ d.o.o. Dubrovnik

**MAPA VII**  
**ELABORAT ZAŠTITE NA RADU**  
„TEHNOEKSPERT“ d.o.o. Zagreb

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 3 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

## 2. RJEŠENJE OVLAŠTENOG INŽENJERA, RJEŠENJE O UPISU TVRTKE U SUDSKI REGISTAR

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 4 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

### **3. RJEŠENJA O IMENOVANJU**

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 5 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13), izdajem:

## RJEŠENJE O IMENOVANJU OVLAŠTENOG PROJEKTANTANTA ELEKTROTEHNIČKOG PROJEKTA

kojim se imenuje projektant elektrotehničkog projekta:

Projektant elektroinstalacija:	Slavenko Pendo, dipl. ing. el. - ovlaštenu inženjer
Tvrtka:	Harmonik d.o.o.
Adresa:	Od izvora 43, 20236 Mokošica
Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike:	Klasa: UP/I-310-34/11-01/2385 Ur.broj: 504-05-11-2 Redni broj: 2385 OIB: 21690171447

Zajednička oznaka projekta:	04/18
Broj projekta:	T.D. 56/18
Građevina:	Dječiji vrtić-Put na more (adaptacija)
Investitor:	Grad Dubrovnik
Gl. projektant:	Vesna Nikolić dipl.ing.arh.

Obrazloženje:

Ovo rješenje izdaje se imenovanom ovlaštenom inženjeru elektrotehnike u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju, Zakonom o gradnji i Zakonom o hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Dubrovnik , svibanj 2018 g

Harmonik d.o.o.:

Slavenko Pendo,mag.ing.el.

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 6 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

#### 4. IZJAVA PROJEKTANTA

Zajednička oznaka projekta: 04/18  
Broj projekta: T.D. 56/18  
Građevina: Dječiji vrtić-Put na more (adaptacija)  
Investitor: Grad Dubrovnik  
Gl. projektant: Vesna Nikolić dipl.ing.arh.  
Projektant: Slavenko Pendo, mag.ing.el.  
Faza: GLAVNI PROJEKT  
Sadržaj: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Temeljem članka 108 .stavak 2. Zakona o gradnji izjavljujem da je ovaj projekt usklađen s odredbama zakona o prostornom uređenju(NN 153/13),Zakona o gradnji(NN 153/13),pravilnikom o sadržaju izjave projektanta (NN 98/99) i propisima donesenim na temelju tog zakona,te svim važećim posebnim propisima i normama RH:

Zakon o prostornom uređenju ( NN 153/13)  
Zakona o gradnji (NN 153/13)  
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje(N.N. 78/15)  
Zakon o zaštiti na radu (NN br.71/2014,118/14,154/14)  
Zakon o zaštiti od požara (NN br.58/93,33/05,107/07,38/09,92/10).  
Zakon o normizaciji (NN br. 80/2013).  
Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 145/12)  
Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14)  
Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/2009)  
Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/2010,29/13)  
Pravilnik o tehničkim i uporabnim uvjetima za svjetlovodne distribucijske mreže (NN 108/2010)  
Pravilnik o sigurnosti i zdravlju priradu s električnom energijom (NN 88/12)  
Pravilnik o zaštiti na radu za radna mjesta (NN 29/13)  
Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)  
Tehnički propis za zaštitu građevina od djelovanja munja (NN 87/2008 i NN 33/10)  
Pravilnik o zaštiti požara ugostiteljskih objekata NN 100/99  
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevinama osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću ( NN 78/13).  
Pravilnika o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevnih dozvola i u tehničkim pregledima izgrađenih objekata ( Narodne novine 48/97).  
Pravilnik o standardu za električne instalacije u zgradama (Sl.list br.66/88 preuzet NN br.55/96).  
Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (Sl.list br.7/71) i (Sl.list br.44/76).

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 7 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

Standardi:

-HRN N.B2.730, HRN N.B2.741, HRN N.B2.742, HRN N.B2.743, HRN N.B2.751, HRN N.B2.754, HRN N.B2.771

Standard za dnevno i električno osvjetljenje prostorija HRN U.C9.100

-HRN ISO /CIE 8995 Osvjetljenje radnih mjesta u zatvorenom prostoru.

.

Projektant:

Slavenko Pendo,mag.ing.el

Harmonik d.o.o.:

Slavenko Pendo,mag.ing.el

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 8 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

## 5. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA UZ PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

U svrhu zaštite života radnika i imovine od požara poduzimaju se mjere i radnje za uklanjanje uzroka požara, za otklanjanje i gašenje požara, za spriječavanje nastajanje i širenje požara te utvrđivanje uzroka požara.

Zaštita od požara obuhvaća skup mjera i radnji, normativne, upravne, organizacijske, tehničko obrazovne i promotivne naravi.

Zaštita od požara se kontinuirano organizira i provodi u svim prostorima gdje postoji mogućnost nastajanja požara.

Temeljem gornjih odredbi donosimo prikaz primjenjenih mjera zaštite od požara.

### PRIMJENJENI PROPISI

Zakon o prostornom uređenju ( NN 153/13)

Zakona o gradnji (NN 153/13)

Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (N.N. 78/15)

Zakon o zaštiti na radu (NN br.71/2014, 118/14, 154/14)

Zakon o zaštiti od požara (NN br.58/93, 33/05, 107/07, 38/09, 92/10).

Zakon o normizaciji (NN br. 80/2013).

Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 145/12)

Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14)

Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/2009)

Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/2010, 29/13)

Pravilnik o tehničkim i uporabnim uvjetima za svjetlovodne distribucijske mreže (NN 108/2010)

Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)

Pravilnik o zaštiti na radu za radna mjesta (NN 29/13)

Tehnički propis za niskinaponske električne instalacije (NN 5/10)

Tehnički propis za zaštitu građevina od djelovanja munja (NN 87/2008 i NN 33/10)

Pravilnik o zaštiti požara ugostiteljskih objekata NN 100/99

Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevinama osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti ( NN 78/13).

Odluka o provođenju posebnih mjera zaštite od požara na području Županije Dubrovačko-Neretvanske

Uz pretpostavku da su ostvarene građevinske požarno preventivne mjere kao i mjere za efikasno gašenje požara, u ovom prikazu, navedene su samo, tehničke mjere koje će smanjiti opasnost nastanka požara, usljed kvara na električnim instalacijama.

Tehnička rješenja zaštite od požara glede električne instalacije i pripadajućih uređaja ostvaruju se:

Načinom polaganja el.kabela.

Načinom dovođenja električne energije.

Mogućnošću isključenja dijela ili cijele električne instalacije.

Pravilnim dimenzioniranjem vodiča i kabela obzirom na: strujno opterećenje, struju kratkog spoja, uvjete polaganja te pravilnim izborom zaštitnih elemenata ostvarena je zaštita od prevelikog zagrijavanja, a time je smanjena opasnost od nastanka požara.

Kabeli niskog napona propisanog su tipa PP00-Y, PP-Y, P/F vodiči. Ovo su

standardni proizvodi sa PVC izolacijom i kada se zapale ne podržavaju gorenje.

Kabeli niskog napona na mjestu priključka na razvodne uređaje, štice su osiguračima od mogućih kratkih spojeva. Osigurači, u slučaju kvara, praktički trenutno odvajaju kabel od napona.

Zaštitom od struje kratkog spoja i preopterećenja, osigurači su tako dimenzionirani, da se vodovi koje oni štite ne mogu pregrijati. Osigurači moraju biti ispravni i montirani prema veličini iz jednopolnih shema.

Zaštitom djelova pod naponom, od slučajnog dodira, te prodora stranih tijela.

Zaštita od indirektnog dodira, je izvedena sustavom strujne zaštitne sklopke.

Zaštitom od atmosferskog pražnjenja.

Posebnim internim propisima regulirati će se rukovanje lako zapaljivim materijalima.



<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 9 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

Nakon završetka radova na el. instalacijama izvođač će izmjeriti otpor izolacije vodiča i kabela svakog strujnog kruga, provjeriti veličine umetaka osigurača te podesiti funkcionalnost cjelokupne instalacije.

#### **MJERE ZAŠTITE OD POŽARA PRILIKOM IZVEDBE RADOVA**

Opasnost od požara javlja se prilikom transporta, uskladištavanja i rada sa zapaljivim materijalima koji se koriste pri izradi radova. Sva zavarivanja, brušenja i bušenja izvoditi u zato predviđenim radionicama. Ako je neophodno da se ovi radovi izvode na građevini, potrebno je osigurati mjesto rada s odgovarajućim aparatima za gašenje požara sa suhim prahom.

Provoditi ostale mjere zaštite od požara prema propisima i internim aktima izvođača radova.

Projektant:

Slavenko Pendo, mag.ing.el

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 10 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

## 6. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA U SVRHU PRIMJENE PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I SREDSTAVA RADA

Da bi instalacija tijekom izvođenja i njenog korištenja zadovoljila zahtjevima što ih utvrđuju propisi zaštite na radu projektant je usvojio sljedeća tehnička rješenja kojih se Izvoditelj i Investitor tijekom gradnje i eksploatacije treba pridržavati:

### **Zaštita od direktnog napona dodira**

Zaštita od direktnog napona dodira je 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.

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

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

Vodič svjetloplave boje smije biti upotrebljen samo kao N (nulti), a vodič zelenožute boje kao PE (zaštitni) vod.

### **Zaštita od indirektnog napona dodira**

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 spriječiti nastajanje previsokog napona dodira, vrijednosti i trajanja opasnog po čovjeka.

Zaštita od previsokog napona dodira izvedena je u TT sistemu.

Zaštitni uređaji kojim se osigurava zaštita od previsokog dodirnog napona, u slučaju greške u izolaciji, automatski će isključiti napajanje strujnog kruga u takvom vremenu koje ne dopušta održavanje očekivanog napona dodira većeg od 50V ef. vrijednosti.

### **Prostorije sa kadom i tušem i ostali slični vlažni prostori**

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

Kod izvođenja instalacije je nužno voditi računa da se nijedno trošilo napajano preko ZUDS-a ne smije nulovati. Strogo paziti da se **PE** vodič (zelenožute boje) u instalaciji ne spoji sa **N** vodičem (plave boje).

### **Zaštita od slučajnog dodira elemenata pod naponom**

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

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

Instalacija se izvodi kabelima kao tip NYY (PP00-Y), NYM (PP-Y) i kabelima tip P položenim u zaštitne samogasive PVC cijevi pod/žbuku.

### **Zaštita od opasnih struja kratkog spoja**

Zaštita se izvodi automatskim i rastalnim osiguračima odgovarajuće karakteristike okidanja, dimenzioniranim prema strujnom opterećenju i presjeku voda. U slučaju kratkog ili dozemnog spoja osigurač štićenog kruga mora isključiti napajanje u vremenima kraćim od :

<b>HARMONIK d.o.o.</b> Od izvora 43 20236 Mokošica	<b>Građevina:</b> Dječiji vrtić-Put na more <b>Investitor:</b> Grad Dubrovnik	Stranica 11 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

Vrijeme isklapanja (s)                      Napon dodira (V)

5	25
0,47	50
0,3	75
0,25	90
0,18	110
0,10	150
0,035	230

#### **Zaštita od mehaničkih oštećenja kabela**

Zaštita je izvedena polaganjem vodova van dohvata ruke polaganjem u instalacijske i zaštitne cijevi.

#### **Zaštita od vode i prašine**

Zaštita je izvedena pravilnim izborom opreme, sukladno uvjetima rada i mikro klimi.

#### **Zaštita od nestručnog rukovanja**

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

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

Izjednačenje potencijala će se provesti u cijeloj građevini povezivanjem metalnih masa na temeljni uzemljivač građevine. Sukladno tome je predviđen dovoljan broj izvoda iz uzemljivača građevine. U svim sanitarnim prostorima predviđena je ugradnja kutija za izjednačenje potencijala na koje se spajaju sve metalne mase (metalne cijevi vodovoda, grijanja, kanalizacije, ventilacijski kanali, kabelaške police, prozori, vrata, ograda i sl.). Zaštitna sabirnica glavnih razdjelnika biti će povezana sa uzemljivačem građevine.

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

#### **Zaštita od nedovoljnog inteziteta rasvjete**

Zaštita je izvedena pravilnim izborom i rasporedom rasvjetnih tijela, a jakost rasvjete je sukladno sa normama (HRN U.C9.1.), radnim uvjetima i estetskim potrebama prostora i to:

- 100-150 lx                      stubišta, hodnici
- 100 lx                          spremišta

Predviđena temperatura izvora rasvjete će iznositi uglavnom 2700-3000K.

#### **Sigurnosna rasvjeta**

U svrhu nužne, odnosno protupanične rasvjete su predviđena rasvjetna tijela s ugrađenim pretvaračem i sa lokalnim baterijama koja su postavljena duž puteva evakuacije i iznad vratiju za izlaz iz zgrade u slučaju nužde, a kad nestane mrežnog napona.

Na križanjima komunikacija i iznad vratiju predviđene su protupanične svjetiljke s odgovarajućim piktogramom koji upućuje pri evakuaciji osoblje i posjetitelje prema najbližem izlazu. Sve svjetiljke protupanične izvedbe spojene su u pripremnom spoju i zasvjetle u slučaju kada nestane mrežnog napona.

Ova rasvjeta realizirati će se svjetiljkama s vlastitim akumulatorom autonomije rada od 180 min, a što zadovoljava ovaj tip građevine.

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 12 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

## **Tehničke zaštitne mjere razdvajanjem strujnog kruga**

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

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

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

Razdjelnici i uklopni uređaji moraju biti zaštićeni od slučajnog napona dodira odgovarajućim okvirom, poklopcima ili drugim sredstvima. Svi dijelovi razdjelnih ploča i uklopnih uređaja koji su normalno pod naponom moraju biti zaštićeni od previsokog napona dodira, kao i posrednog dodira pomoću predmeta koji se mogu uvući (npr. žice).

Metalni dijelovi razdjelnika i uklopnih uređaja koje treba štititi od previsokog napona dodira moraju imati posebno označene priključke nultih i zaštitnih vodiča.

Osigurati propisni hodnik / prostor za rukovanje ispred razdjelnika od najmanje 80 cm. Prostor između dvije razdjelnice mora biti širine najmanje 100 cm.

Razdjelnici bez obzira na veličinu se ne smiju postavljati na strop.

## **Sheme, oznake i boje vodiča**

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

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

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

Svi kabeli pod zemljom moraju biti označeni odgovarajućim olovnim pločicama ili sličnog trajnog materijala na mjestima gdje izlaze/ulaze iz objekta, kabelskih kanala, rova i sl.

## **Kontrola i ispitivanje instalacije**

Nakon završetka radova, treba kompletnu električnu instalaciju pregledati, provjeriti efikasnost zaštite, kao i izmjeriti otpor izolacije u pojedinim strujnim krugovima, izmjeriti otpore kod povezivanja metalnih masa i izjednačenja potencijala, te o svim potrebnim ispitivanjima izdati pravovaljane ateste i protokole.

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

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

Oprema gradilišta, osiguranje uređaja, strojeva i ljudi moraju zadovoljiti odredbe Zakona o zaštiti na radu.

Kod izvođenja radova potrebno je koristiti:

- ispravan alat za rad,
- zaštitni šljem,
- zaštitno odijelo,
- zaštitne rukavice i cipele,
- opasač za rad na visinama,
- ljestve, vitla i dizalice te ostalu mehanizaciju.

Posebno je važno prije početka rada provjeriti ispravnost sredstava rada sa povećanom sigurnošću kao što su:

- oruđa koje pokreće elektro motor
- motori s unutrašnjim sagorijevanjem

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 13 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

Ukoliko se radovi izvode uz istovremeno odvijanje prometa, potrebno je osigurati mjesto rada sukladno Zakonu o sigurnosti prometa na cestama, Pravilniku o osnovnim tehničkim uvjetima pri održavanju cesta, Pravilniku o prometnim znakovima na cestama te Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama. Kontrolu tehničkih mjera zaštite na radu provode voditelj radilišta, nadzorni inženjer te ovlašteni organ općine.

#### **Osiguranje od udara električne energije:**

Zbog induktivnog utjecaja elektroenergetskih postrojenja ili atmosferskog pražnjenja na kabelima i aparatima može doći do pojave opasnog povišenog potencijala.

Za vrijeme rada potrebno je izolirati cijelo radno tijelo prema zemlji ili barem na opasnim dijelovima.

Treba se pridržavati sljedećeg:

- stajati na nevodljivim materijalima
- upotrebljavati izolacijske rukavice
- držati radno odijelo suhim
- pri radu na energetskim kabelima uzemljiti ih na oba kraja

#### **Opis opasnosti koje proizlaze iz specifičnosti procesa rada**

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

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

#### **Osiguranje puteva za transport i evakuaciju radnika,te**

##### **osiguranje radne površine i radnog prostora:**

Potrebno je osigurati puteve za transport materijala i opreme.Treba omogućiti nesmetan pristup do nužnih izlaza za slučaj potrebne evakuacije.

Za nesmetano odvijanje radova potrebno je osigurati osvjetljenje i pomoćno osvjetljenje priključkom na električnu mrežu gradilišta.

Da bi instalacija u cjelosti zadovoljila propisima i zakonima, projektant je usvojio tehnička rješenja prema ovom prikazu,kojih se izvoditelj el.instalacija, u cjelosti mora pridržavati.

Iz izloženog je razvidno da će el.instalacija u toku izvedbe i kasnije u eksploataciji,zadovoljiti namjeni i neće predstavljati izvor opasnosti u svezi s zakonom i zaštititi na radu.

#### **Prikaz projektom datih tehničkih rješenje kojima se osiguravaju uvjeti za siguran rad**

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

- od slučajnog dodira dijelova pod naponom, ugradnjom opreme u zatvorena kućišta i polaganjem kabela pod zemlju
- od previsokog dodirnog napona primjenom zaštitne strujne sklopke
- od atmosferskog pražnjenja primjenom gromobranske zaštite

Projektant:

Slavenko Pendo,mag.ing.el.

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 14 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

## 7.PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

### ZA RADOVE I MATERIJALE OBUHVAĆENE OVIM PROJEKTOM

#### OPĆI UVJETI

Cjelokupnu električnu instalaciju treba izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu i važećim hrvatskim standardima, normama i propisima te pravilima struke. Zabranjeno je svako odstupanje od projekta prilikom izvođenja instalacije. Eventualna odstupanja od projekta obavezno moraju biti odobrena od strane projektanta i nadzornog inženjera.

Izvoditelj je dužan prije početka radova detaljno se upoznati s projektom i sve eventualne primjedbe blagovremeno dostaviti investitoru i nadzornom inženjeru. Sav materijal za izvedbu radova obavezan je dobaviti izvođač el. radova, sve prema projektnoj dokumentaciji, sukladno s važećim zakonskim propisima i hrvatskim standardima.

Za sav ugrađeni materijal i opremu moraju se dostaviti odgovarajući atesti i certifikati, koima se dokazuje kvaliteta ugrađenog materijala i opreme. Pored materijala i rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i poslije pokazalo nekvalitetno izvoditelj je u obvezi o svom trošku ispraviti.

Za ispravnost izvedenih radova izvoditelj garantira određeni period (u dogovoru sa investitorom) računajući od dana tehničkog prijema građevine ili primopredaje izvedenih radova.

Sve kvarove i oštećenja koja se u tom periodu pojave, bilo zbog primjene nekvalitetnog materijala ili nesolidne izvedbe, izvoditelj je obavezan otkloniti bez nadoknade.

Izvršilac je obavezan osigurati stalni nadzor nad izvedbom ugovorenih radova.

Naručilac je obavezan prije početka radova, dostaviti izvođaču imena osoba ovlaštenih za obavljanje nadzora nad izvedbom.

Izvođač je obavezan imenovati svog ovlaštenog predstavnika, rukovodioca radova, prije početka radova i o tome pismeno izvijestiti investitora.

Naručitelj se obvezuje da će osobe ovlaštene za nadzor, nad izvedbom radova, osim zakonom predviđenih aktivnosti, po potrebi kao i na poziv izvođača radova obilaziti gradilište i s rukovoditeljem radova zajednički rješavati nastale probleme.

Sve probleme u pogledu ugovorenih radova naručilac će rješavati sa izvođačem, preko osoba ovlaštenih za vršenje nadzora.

Izvođač se obvezuje da će redovito upisivati u građevni dnevnik, sve potrebne podatke koje je obavezan upisati i da će nadzornom inženjeru omogućiti svakodnevni uvid u montažni dnevnik.

Izvođač je obavezan prilikom izvedbe el. instalacije obavljati zakonom propisana ispitivanja ugrađenog materijala i upisati ih u dnevnik.

Osobe ovlaštene za vršenje nadzora obvezne su redovito potpisivati dnevnik o izvršenim radovima.

#### PREGLEDI, KONTROLE, ISPITIVANJA I MJERENJA

Tijekom pregleda el. instalacije građevine treba obratiti pozornost na:

- razvodni ormar
- provjeriti ispravnost mjerenja petlji uzemljenja i izjednačenja potencijala
- stanje uzemljenja razdjelnika i metalnih masa
- prepoznavanje i stanje neutralnog i zaštitnog vodiča
- stanje i opremljenost shemama, tablicama i oznakama
- solidnost spojeva kabela i vodiča
- pristupačnost i prostor za rad

Dobiveni rezultati ispitivanja i mjerenja moraju zadovoljavati sljedeće uvjete:

- da između vodiča ne postoji dodir
- da vodiči kabela nisu u prekidu
- da otpor petlje odgovara otporu upotrebljenih vodiča i kabela
- a otpor izolacije između vodiča istog kabela ili različitog kabela nije manji od  $20M\Omega$ , a otpor između bilo kojeg vodiča i zemlje nije manji od  $10M\Omega$ .

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 15 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

## ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA, KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED I UPORABNU DOZVOLU

- atesti ugrađene opreme i kabela
- atesti o izvršenom mjerenju otpora izolacije, otpora petlje i otpora uzemljenja
- atesti o ispitivanju zaštite od indirektnog napona dodira
- atesti o ispitivanju sustava izjednačenja potencijala i neprekidnosti zaštitnog vodiča
- atesti o izvršenom podešavanju strujne zaštite
- atesti o izvršenom funkcionalnom ispitivanju ugrađenih uređaja
- atesti o ispitivanju otpora temeljnog uzemljivača

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

## ZAŠTITA OD UGROŽAVANJA ZDRAVLJA LJUDI

Projektom predviđena oprema i tehničke mjere zaštite sprečavaju ugrožavanje zdravlja ljudi prilikom pravilnog rukovanja pogonski ispravnom opremom.

Elementi tehničkih mjera zaštite provjereni su odgovarajućim proračunom u okviru ovog ili drugih električnih projekata, te nije dopušteo mjenjati projektom predviđene karakteristike zaštitnih elemenata.

Naročitu pozornost valja posvetiti slijedećem:

- najstrože se zabranjuje ugradnja osigurača koji nisu tvorničke izvedbe,
- bravica na vratima razdjelnih uređaja i ormara mora biti ispravna, a ormar zaključan,
- vodovi za izjednačenje potencijala, posebni uzemljivač i mjerni spojevi uzemljivača moraju biti pogonski ispravni i pod stalnom kontrolom,
- najstrože se zabranjuje rad na opremi ili el. instalaciji pod naponom,
- nakon isključenja napona, primjeniti slijedeće tehničke mjere:
  - stavljanje sklopke-prekidača u 0-položaj,
  - postavljanje opomenskih tablica,
  - provjera beznaponskog stanja,
  - kratko spajanje,
  - uzemljenje

## ZAŠTITA OD KOROZIJE

Izvođač radova je u obvezi sprovoditi mjere zaštite od korozije metalnih konstrukcija i dijelova koji su izrađeni ili predviđeni na temelju ovog projekta (npr. rasvjetni stupovi, kableske police, razdjelnici, razvodne kutije, kućišta opreme, razni nosači, konzole, ovjesi i dr.).

Sva oštećenja nastala tijekom izvedbe radova moraju se popraviti.

Obnavljanje antikorozijske zaštite izvodi se u slijedećim vremenskim razmacima:

- nakon 5 godina za metalne konstrukcije zaštićene antikorozijskim premazima,
- nakon 10 godina za metalne konstrukcije zaštićene cinčanjem.

## PROGRAM TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA

Dotrajalu opremu i materijal izvoditelj radova je u obvezi ukloniti odgovarajućim prijevoznim sredstvima na mjesta predviđena za otpad, tako da se ničim ne narušava i ne nagrađuje okoliš oko građevine i puta do mjesta otpada.

Upotrebljeni materijali električnih instalacija ne zagađuju okoliš, a električni uređaji ne proizvode buku ili vibracije ili je ista u dozvoljenim granicama.

Po završetku radova potrebno je urediti okoliš i prilagoditi ga prirodnom izgledu.

Projektant:

Slavenko Pendo, mag.ing.el

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 16 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

## B TEHNIČKI OPIS

Zadatak ovog elaborata je izrada glavnog projekta električnih instalacija za građevinu:

Građevina: Dječiji vrtić-Put na more (adaptacija)

Investitor: Grad Dubrovnik

Projektom su obrađeni sustavi:  
energetskog razvoda  
električne rasvjete  
električnih izvoda i utičnica  
izjednačenje potencijala, gromobrana  
antenske instalacije  
telefonske instalacije  
procjena vrijednosti investicije

Planirana adaptacija u zatečenim vertikalnim i horizontalnim gabaritima predviđa korekciju stubišnog kraka kat – potkrovlje, uklanjanje dijela postojećih pregrada te izradu slojeva poda i formiranje novih sanitarnih prostora. Postojeći vanjski otvori se zadržavaju. Unutarnji otvori se zamjenjuju.

Ovako adaptirana zgrada dječjeg vrtića ima ukupno četiri manje odgojno obrazovne skupine. U prizemlju – jaslična skupina sa pripadajućim sanitarijama i garderobom, na katu dvije vrtićke skupine sa zajedničkim garderobom i sanitarijama te još jedna vrtićka skupina unutar prostora potkrovlja, također sa pripadajućom garderobom i sanitarijama. Postojeća priružna kuhinja zadovoljava. Predviđeni su potrebni prostori za garderobe i sanitarije djelatnika te sanitarni čvor za posjetitelje.

U etaži prizemlja predviđa se prostor blagovaonice koju će koristiti vrtićke skupine.

### 1. PRIKLJUČAK

Za energetski niskonaponski priključak će se koristiti postojeći priključak.

U razvodnim ormarima je predviđeno mjesto za strujno zaštitnu sklopku 0,03A. Razvod elektro instalacije riješen je prema arhitektonskom rješenju i rasporedu opreme. Ovom projektnom dokumentacijom predviđene su PVC cijevi za polaganje glavnih napojnih kabela iz NN mreže.

### 2. MJERENJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Mjerenje potrošnje električne energije predviđeno je u KPMO koji se nalazi u samoj građevini (postojeći priključak). Direktna brojila energije s ugrađenim mtk prijemnikom i zaštitni elementi smješteni su u sekciji distribucije. Sekcija distribucije opremljena je bravom distributivnog poduzeća.

### 3. PRIKLJUČCI

Iz razvodne ploče KPMO polaže se kabel koji napaja glavni razvodni ormar GRO. Polaže se višežilni kabeli tipa NYY 5x10 mm<sup>2</sup>.

Ovi kabeli provlače se kroz PVC cijevi odgovarajućeg presjeka. Cijevi se polažu direktno u beton prilikom ljevanja, te u zemlju.

Paralelno s glavnim vodovima polažu se i signalni vodovi za daljinsko upravljanje i za signalizaciju druge tarife.

### 4. PRIKLJUČNI KABALI

Razvod elektro instalacije u riješen je prema arhitektonskom rješenju, rasporedu opreme u stanu i projektnom zadatku Investitora.



<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 17 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

Instalacija u objektu se izvodi kabelima tipa NYM ili kabelima tipa NYY odgovarajućeg presjeka, te vatrootpornim kabelima za potrošače kojim je to uvjet sukladno eleboratu zaštite od požara. Ovi se kabeli uvlače u plastične cijevi koje se polažu u ljevani beton prilikom gradnje, a u pregradnim zidovima kabeli se polažu podžbukno;

- svi termički potrošači napajaju se kabelima presjeka 2,5 mm<sup>2</sup>.
- potrošači rasvjete napajaju se kabelima presjeka 1,5mm<sup>2</sup>.
- prekidači se montiraju na visini od 1,5 m od poda prostorije i 5 cm od okvira vrata.
- utičnice se montiraju na visini od 1,5 m od poda osim u ovim primjerima:
- radne utičnice u kuhinji montiraju se na visini od 1,2 m.
- izvodi za bojlere završavaju u razvodnoj kutiji obavezno u zoni II, 60 cm od kade
- utičnice za štednjak, frižider i perilicu za suđe montiraju se na visini 0,5m
- rasvjeta prostorija riješena je uglavnom stropnim izvodima.
- iznad radnog prostora u kuhinji predviđen je izvod za napu i rasvjetna armatura

U prostorijama u kojima postoji opasnost od prašine i prskajuće vode ugrađuju se priključnice sa zaštitnim kontaktom izvedene sa stupnjem zaštite IP 44 sa poklopcem.

Brtvljenje kod prolaza svih kabela u zidovima između požarnih sektora, sukladno elaboratu zaštite od požara:

- Treba izvesti zaptivanje i premazivanje vatrootpornim zaštitnim materijalom.
- Kod svih prodora, kod vođenja kabela kroz protu požarne zidove ili stropove treba preostali presjek otvora osigurati za protupožarnu otpornost prema elaboratu zaštite od požara.
- Prolazi kroz pod i zid između dvaju požarnih sektora brtve se kao proizvodom CFG-/GmbH/BA, KBS PANELNIM PREGRADAMA, i KBS ISPUNOM kao tip FLAMASTIK-K i PREMAZOM za premazivanje kabela FLAMASTIK-A.
- Za ovaj proizvod je izdan hrvatski certifikat prema HRN DIN 4102-9.
- Endotermički proces upija toplinu i pri izloženosti vatri «gura» kisik sa površine i na taj način hladi površinu kabela.
- Pregrade se premazuju obostrano, a kabeli i trase u dužini od 150cm od požarne pregrade

## 5. RAZDJELNICI

Razvodni ormari su tipski plastični i sa bravicom. Na gornjoj i donjoj strani načinjeni su otvori za prolaz kabela. Elementi ugrađeni u razvodne ormare montiraju se na nosače elemenata, te u svakom razdjelniku mora biti jednopolna shema.

Na vratima svakog ormarića treba biti nalijepljen znak opasnosti od električnog udara.

## 6. RASVJETA

Rasvjeta u objektu riješena je u dogovoru sa projektantom interijera i prema željama Investitora. Nivo osvjetljenosti odabran je prema važećim standardima. Upravljanje rasvjetom vrši se prekidačima smještenim pored ulaznih vrata u prostoriji i izmjeničnim sklopkama.

Rasvjeta ovih prostora riješena je stropnim izvodima. Paljenje rasvjete vrši se lokalno. Razvod instalacije stubišne rasvjete riješen je vodičima tipa NYM presjeka 1,5mm<sup>2</sup>, koji se provlače kroz plastične cijevi.

Dispozicija svjetiljki prikazana je u tlocrtu, grafičkom dijelu projekta.

Svjetiljke će konačno odabrati glavni arhitekt i investitor

## 7. SIGURNOSNA RASVJETA

U svrhu nužne, odnosno protupanične rasvjete su predviđena rasvjetna tijela s ugrađenim pretvaračem i sa lokalnim baterijama koja su postavljena duž puteva evakuacije i iznad vratiju za izlaz iz zgrade u slučaju nužde, a kad nestane mrežnog napona.

Na križanjima komunikacija i iznad vratiju predviđene su protupanične svjetiljke s odgovarajućim piktogramom koji upućuje pri evakuaciji osoblje i posjetitelje prema najbližem izlazu. Sve svjetiljke protupanične izvedbe spojene su u pripremnom spoju i zasvjetle u slučaju kada nestane mrežnog napona.

Ova rasvjeta realizirati će se svjetiljkama s vlastitim akumulatorom autonomije rada od 180 min, a što zadovoljava ovaj tip građevine.

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 18 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

## 8. ZAŠTITA OD STRUJNOG UDARA

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

U slučaju kvara na izolaciji i proboja prema metalnim dijelovima uređaja i opreme koji inače u normalnom pogonu nisu pod naponom, reagirat će automatski isklon. Za zaštitu od previsokog napona dodira u instalaciji svih prostora, služi zaštitni uređaj diferencijalne struje, smješten u svakom razvodnom ormaru.

## 9. ZAŠTITNI SUSTAVI U OBJEKTU

- **ZAŠTITA OD SLUČAJNOG DODIRA ELEMENATA POD NAPONOM**

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

- **ZAŠTITA OD PREVISOKOG NAPONA DODIRA**

Zaštita izvedena isklapanjem strujnog kruga ZUDS uređajima. Sustav zaštite od previsokog dodirnog napona je TT.

- **ZAŠTITA OD STRUJA KRATKOG SPOJA**

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

- **ZAŠTITA OD ZADRŽAVANJA NAPONA NA METALNIM MASAMA**

Zaštita je izvedena povezivanjem svih metalnih masa (izjednačenjem potencijala), metalnih konstrukcija, metalnih cijevi itd. Spajanje se vrši P/F vodičima žuto - zelene boje na kutijama za izjednačenje potencijala. Sabirno vodovi P/F 6 mm<sup>2</sup> idu na glavnu sabirnicu.

- **ZAŠTITA OD ATMOSFERSKOG PRENAPONA**

Zaštita je izvedena gromobranskom instalacijom u obliku Faradeyeva kaveza. Sustav zaštite obuhvaća: hvataljke na krovu od inoxa f=8mm. Odvodi kao i temeljni uzemljivač izvedeni su sa FeZn trakom. U cijelom objektu izvedeno je izjednačavanje potencijala povezivanjem svih metalnih masa.

## 10. IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Galvansko povezivanje svih metalnih masa u objektu, koji nisu sastavni dijelovi električnih uređaja ili gromobranske instalacije čini instalaciju izjednačenja potencijala.

Instalacija izjednačenja potencijala izvodi se u svim prostorima. Kutija, tipa PS59, za izjednačenje potencijala spaja se na PE sabirnicu u razvodnoj ploči vodičem PY 6mm<sup>2</sup>. Iz ove kutije spajaju se vodičen PY 4mm<sup>2</sup> svi metalni dijelovi u sanitarijama, kuhinji, koji nisu sastavni dio el uređaja (kada, vodovodna mreža, kanalizacijska mreža isl).

Šina za izjednačenje potencijala pored GRO-a vezana je preko rastavne spojnice na uzemljivač koja međusobno povezuje slijedeće vodljive dijelove:

- glavni zaštitni vodič
- temeljni uzemljivač
- metalne cjevovode i konstrukcije unutar zgrade
- telefonski i TV ormarići i sl.

## 11. GROMOBRANSKA INSTALACIJA

Gromobranska instalacije projektirana je prema

1. HRN EN 62305-1:2007, Zaštita od munje, 1.dio: Opća načela (IEC 62305-1:2006; EN 62305-1:2006)
2. HRN EN 62305-2:2007, Zaštita od munje, 2.dio: Upravljanje rizikom (IEC 62305-2:2006; EN 62305-2:2006)
3. HRN EN 62305-3:2007, Zaštita od munje, 3.dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život (IEC 62305-3:2006; EN 62305-3:2006)
4. HRN EN 62305-4:2007, Zaštita od munje, 4.dio: Električni i elektronički sustav unutar građevina (IEC 62305-4:2006; EN 62305-4:2006)
5. HRN EN 61663-1:2003, Zaštita od munje – Telekomunikacijski vodovi - 1.dio: Instalacije s optičkim vlaknima (IEC 61663-1:1999+Corr.1:1999; EN 61663-1:1999)
6. HRN EN 61663-2:2003, Zaštita od munje – Telekomunikacijski vodovi - 2.dio: Vodovi s kovinskim vodičima (IEC 61663-2:2001; EN 61663-2:2001)
7. HRN CLC/TR 50469:2007, Sustavi zaštite od munje - Znakovi (CLC/TR 50469:2005)

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 19 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

### Metoda mreže:

Sustav zaštite od munje biti će izveden uzemljivačima tipa A od pocinčanih sonde postavljenih u zonama odvoda. Nakon postavljanja uzemljivača obvezatno provesti mjerenje vrijednosti izvedenog uzemljenja. U slučaju da rezultati ne udovoljavaju traženim vrijednostima tada isti smanjiti dodavanjem nove trake ili uzemnih sonde.

Odvodni vodovi izvode se inox vodičem  $\varnothing$  8mm koji se vertikalno polaže po zidinama na odgovarajućim nosačima. Međusobni razmak odvodnih vodova je definiran je proračunom.

Za krovne hvataljke će se postaviti inox vodič promjera 8 mm, koji će se položiti na odgovarajuće tipske nosače za polaganje po krovu i razmaknuti najmanje 1m.

Mjerni spoj se montira između šine za IP u glavnoj razvodnoj ploči objekata i uzemljivača, te na svakom odvodu. Spojevi odvodnih vodova i metalnih masa, cjevovoda, limova i sl. će se izvesti prema propisima tako da osiguravaju trajnu galvansku vezu.

### Štapne hvataljke

U zoni antenskog sustava i solarnih kolektora na krovu dodatno će se postaviti štapne hvataljke. Visinu štapne hvataljke uskladiti s normiranim visinama sukladno tablici u poglavlju proračuna.

## 12. SUSTAV ODIMLJAVANJA

Predviđene mjere automatske i ručne ventilacije-odimljavanja sigurnosnog evakuacijskog stubišta preko krovnih prozora u stubištu. Automatsko otvaranje prozora se izvodi putem automatskog dimnog javljača postavljenog na vrhu stubišnog prostora, a koji na pojavu dima proslijeđuje signal na centralu sustava za ventilaciju-odimljavanje stubišta koja preko pogonskog motora otvara prozor.

Ručno otvaranje kupola se izvodi putem sklopke-tipkala postavljenim na glavnom izlazu i potkrovnoj etaži.

Da bi se moglo vršiti automatsko upravljanje nužno je na prozor ugraditi elektromotorni pogon i povezati ga sa centralom za upravljanje. Elektromotorni pogon mora biti prilagođen tipu prozora.

Za automatsko upravljanje otvaranjem prozora je predviđena je centrala koja će se postaviti na zadnjoj etaži stubišta. Predviđena je pouzdana mikroprocesorska centrala tip kao GEZE.

Napajanje centrale je izvedeno sa polja nužnih potrošača, vatrootpornim kabelom vatrootpornosti 90 minuta. Isto se i odnosi na na kabel pogonskog motora za otvaranje prozora.

Razvod instalacija kabela će se izvesti p/ž u zaštitnim PVC cijevima promjera 16 mm. Za napajanje centrale i pogonskog motora za otvaranje kupole će se koristiti vatrootporni kabel tip kao (N)HXH E90 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

Sustav nakon izvedenih svih radova potrebno funkcionalno ispitati i izdati atest od ovlaštene institucije.

Sustav nakon izvedenih svih radova potrebno funkcionalno ispitati i izdati atest od ovlaštene institucije. U slučaju odstupanja od projektne dokumentacije izraditi projekt izvedenog stanja.

## 13. TELEFONSKA INSTALACIJA I ANTENSKI SUSTAV

Telefonska instalacija izvodi se u skladu sa uputama za izvođenje telefonskih preplatničkih instalacija u zgradama. Telefonski kabelski priključak će se izvesti iz vanjske TK mreže kabelom odgovarajućeg broja parica prema dogovoru sa koncesionarom. Uvođenje telefonskog kabela u objekt izvodi se s zračne mreže koja je postojeća. Telefonska instalacija u objektu izvodi se u plastičnim cijevima vodičima tipa UTP CAT 6. Telefonski rasplet po objektu počinje od komunikacijskog ormara KO koji je smješten na etaži potkrovlja. S ove koncentracije radijalno se razvodi telefonska instalacija kabelima UTP CAT 6. U svakom prostoru predviđen je određeni broj telefonskih utičnica prema interijerskom rješenju i izvodi se prema blok shemi komunikacijske mreže koja je prikazana u grafičkom dijelu projekta.

U komunikacijskom ormaru se nalazi razdjelnik RTV sustava u kojemu se dijeli signal s vanjske zemaljske antene na dvije priključnice.

## 14. ISPITIVANJE I ATESTI

Nakon obavljenih elektromontažnih i instalacijskih radova nužno je pripremiti za predaju i tehnički pregled slijedeće:

- uredno vođen montažni dnevnik
- atesti ugrađene opreme i kabela
- atesti o izvršenom mjerenju otpora izolacije, otpora petlje i otpora uzemljenja

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 20 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

- atesti o ispitivanju zaštite od indirektnog napona dodira
- atesti o ispitivanju sustava izjednačenja potencijala i neprekidnosti zaštitnog vodiča
- atesti o izvršenom podešavanju strujne zaštite
- atesti o izvršenom funkcionalnom ispitivanju ugrađenih uređaja
- atesti o izvršenom ispitivanju gromobranske instalacije

Projektant:

Slavenko Pendo,mag.ing.el.

## C TEHNIČKI PRORAČUN

### 1. VRŠNA OPTEREĆENJA I FAKTORI ISTOVREMENOSTI

Za odabiranje kabela osnovni podatak s kojim moramo raspolagati je snaga trošile (u kW) . Opterećenje, koje se javlja kao stvarno najveće opterećenje je vršno opterećenje, a računa se prema:

$$P_v = i \times \sum P_i$$

gdje je:

$P_v$  - vršno opterećenje (u kW)

$i$  - faktor istovremenosti (u našem slučaju od 0,30-0,4)

$\sum P_i$  - suma nazivnih instaliranih snaga svih trošila

Proračun vršnog opterećenja izvršen je se za svaki izvod iz glavnog razvodnog ormara. Projektirana niskonaponska mreža objekta dana ja na shemi glavnog razvoda . Poznavajući instalirane snage razdjelnika kao i stvarne pogonske prilike, određuje se faktor istovremenosti i vršna snaga pojedinog kraka mreže. Isto tako poznavajući instalirane snage svih razdjelnika i određujući s obzirom na stvarne pogonske prilike faktor istovremenosti čitavog objekta, proračunavamo vršnu snagu ( u kW).

Ukupno vršno opterećenje iznosi:

KPMO 17,25 kW

### 2. PRORAČUN PRESJEKA KABELA

Presjek i tip izoliranih kabela i vodiča određuje se prema trajno dopuštenoj struji, uzimajući u obzir ograničavajuće faktore zaštitnih mjera , karakteristike uređaja za zaštitu od kratkog spoja i preopterećenja , vanjski utjecaj temperature okoline i dopušteni pad napona.

Dopušteni pad napona između napojne točke el. instalacije i bilo koje druge točke ne smije biti veći od ovih vrijednosti prema nazivnom naponu el. instalacije:

1. Za strujni krug rasvjete 3%, a za strujni krug ostalih trošila 5%, ako se električna instalacija napaja iz niskonaponske mreže.

2. Za strujni krug rasvjete 5%, a za strujni krug ostalih trošila 8%, ako se električna instalacija napaja neposredno iz trafostanice koja je priključena na srednji napon.

Za električne instalacije čija je duljina veća od 100 m dopušteni pad napona povećava se za 0,005% po dužinskom metru iznad 100 m, ali ne više od 0,5%.

<b>HARMONIK d.o.o.</b> Od izvora 43 20236 Mokošica	<b>Građevina:</b> Dječiji vrtić-Put na more <b>Investitor:</b> Grad Dubrovnik	Stranica 21 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

Proračun pada napona računamo prema:

- za trofaznu struju:

$$u\% = \frac{100 \cdot P_v}{g \cdot S \cdot U^2} \cdot (R_1 \cos \varnothing + X_1 \sin \varnothing)$$

Za presjek do 25 mm<sup>2</sup> induktivni otpor možemo zanemariti za bilo koji cos $\varnothing$ , te pad napona iznosi:

$$u\% = \frac{100 \cdot P_v}{g \cdot S \cdot U^2} = 0,00001116 \text{ P} \cdot \text{l/s}$$

- za jednofaznu struju uz zanemarivi induktivni otpor kabela pad napona iznosi:

$$u\% = \frac{200 \cdot P_v}{g \cdot S \cdot U^2} = 0,000062 \text{ P} \cdot \text{l/s}$$

gdje je:

u%      pad napona u %  
P\*1      moment opterećenja (KWm)  
S      presjek faznog vodiča (mm<sup>2</sup>)  
g      vodljivost (za Cu iznosi 56 Sm/mm<sup>2</sup>)  
U      nazivni napon (V)

Struja opterećenja iznosi:

$$I = \frac{P}{1,73 \times U \times \cos \varnothing}$$

Proračunati su najnepovoljniji slučajevi i prikazani u tablici.

Oznake simbola u tablicama

K - korekcijski faktor polaganja kabela  
It - trajno dopuštena struja  
ud - pad napona

Pad napona računamo za najnepovoljniji slučaj:

Dionica	P(kW)	I(A)	l(m)	S(mm <sup>2</sup> )	K	It(A)	ud	uuk
KPMO-GRO	17,25	29,18	30	10	1	40	0,57	0,57
GRO-S.K.22	2,00	8,69	10	2,5	1	20	0,50	1,07

Dozvoljeni pad napona u objektu je 3%.

### 3. ZAŠTITA OD INDIREKTOG DODIRA

Zaštita od previsokog napona dodira na objektu izvesti će se automatskim isklapanjem napajanja u TN sustavu uz primjenu zaštitnog uređaja diferencijalne struje FID sklopkom 30mA.

Zaštitni uređaj u slučaju greške u strujnom krugu mora automatski isključiti napajanje strujnog kruga na način da se dozvoljeni napon dodira od 50 V ne održi duže od najvećeg dozvoljenog vremena isključenja, tj. zaštitni uređaj treba imati takovu karakteristiku da je ispunjen uvjet :

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 22 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

$Z_{sxl} < U_0$

gdje je :

$Z_s$  - impedancija petlje kvara

$I_a$  - struja koja osigurava djelovanje zaštitnog uređaja u propisanom vremenu

$U_0$  - nazivni napon prema zemlji

Dozvoljena vremena isključenja u ovisnosti o karakteristikama strujnog kruga propisana su u standardu N.B2.741

Glavno izjednačenje potencijala provedeno je u objektu na način da su međusobno povezani:

- sva uzemljenja sustava razvoda električne energije
- sustav centralnog grijanja
- svi vodljivi dijelovi kanalizacionih instalacija
- vodovodna instalacija
- metalni dijelovi zgrade koji bi mogli doći pod previsoki napon dodira.

Glavni vodiči za izjednačenje potencijala u skladu su sa standardom N.B2.754

Za prekidanje strujnih krugova u slučaju greške koriste se :

- niskonsponski visokoučinski osigurači
- niskonaponski prekidači sa nadstrujnim okidačima. Nadstrujne okidače čine toplinski ( bimetalni ) preopterećni i magnetni kratkospojni okidač ( termomagnetni okidač ).
- Instacijski automatski prekidači i kombinirani zaštitni prekidači

Strujni krug br.22 GRO

KPMO-----GRO-----st.krug br.22

$l = 30 \text{ m}$

$l = 10 \text{ m}$

$s = 16 \text{ mm}^2$

$s = 2,5 \text{ mm}^2$

$R_o = 0,868 \text{ Ohm/km}$

$R_o = 7,41 \text{ Ohm/km}$

$R_o$  - specifičan otpor kabela (Ohm/km)

$t = 0,4 \text{ s}$

$I_a = 40 \text{ A}$

Osigurač - automatski prekidač 16A

$Z_s = 2 \times 0,868 \times 0,040 + 2 \times 7,41 \times 0,010 = 0,22 \text{ Ohm}$

$Z_{sxl} = 0,22 \times 40 = 8,69 \text{ V} < 50 \text{ V}$

Kontrola je izvršena za najnepovoljniji slučaj.

#### 4. TEHNIČKE ZAŠTITNE MJERE OD NADSTRUJE

Uređaji za zaštitu od nadstruje ( struja preopterećenja i struja kratkog spoja ) postavljeni su na početku strujnog kruga , odnosno na mjestima gdje se smanjuje trajno dopuštena struja vodiča i kabela i na mjestima gdje se smanjuje dozvoljena struja kratkog spoja .

Za zaštitu od struja preopterećenja i od struja kratkog spoja koriste se prekidači sa nadstrujnim okidačima ( termomagnetni okidači )

Izbor opreme odgovara zahtjevima iz t.4 i t.5 N. B2. 743

Zaštita od struje preopterećenja

Odabrani zaštitni uređaji prekidaju struje preopterećenja prije nego što struja preopterećenja uzrokuje štetno povišenje temperature.

Radne karakteristike uređaja koji štite električni kabel od preopterećenja zadovoljavaju ovim uvjetima :

1)  $I_b < I_n < I_z$

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

gdje su:

$I_b$  - struja za koju je strujni krug projektiran

$I_z$  - trajno podnosiva struja kabela

$I_n$  - nazivna struja zaštitnog uređaja

$I_2$  - struja koja osigurava pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 23 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

Kontrola u pogledu zadovoljavanja navedenih uvjeta provedena je za sve strujne krugove.

Zaštita od kratkospojnih struja

Odabrani zaštitni uređaji osiguravaju prekidanje kratkospojne struje prije nego takva struja prouzrokuje opasnost od toplinskih i mehaničkih djelovanja u vodičima i spojevima .

Svaki odabrani zaštitni uređaj zadovoljava slijedeće uvjete:

- prekidna moć je veća od očekivane kratkospojne struje na mjestu postavljanja
- svaka kratkospojna struja koja se pojavi u bilo kojoj točki strujnog kruga odabrani zaštitni uređaj prekida unutar vremena koje dovodi vodiče do dopuštene granice temperature.

Prema karakteristikama osigurača ( rastalno vrijeme u ovisnosti o struji ) , u slučaju k. s. doći će do isključenja kvara u mnogo kraćem vremenu od propisom dozvoljenih 5 s za napojne strujne krugove, odnosno 0,4 s za strujni krug priključnica.

## 5.PRORAČUN TE IZBOR RAZINE ZAŠTITE SUSTAVA ZAŠTITE OD MUNJE

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

Rizici koji se proračunavaju za građevinu su:

- R<sub>1</sub>** - rizik gubitka ljudskih života,
- R<sub>2</sub>** - rizik gubitka javne opskrbe,
- R<sub>3</sub>** - rizik gubitka kulturnog nasljeđa,
- R<sub>4</sub>** - rizik gubitka gospodarskih vrijednosti.

Zaštita od munje je nužna ako je rizik **R** (**R<sub>1</sub>** do **R<sub>4</sub>**) veći od prihvatljivog rizika **R<sub>T</sub>**.

$$R > R_T$$

U tom slučaju poduzeti će se zaštitne mjere da bi se rizik **R** smanjio na prihvatljivu razinu **R<sub>T</sub>**.

$$R \leq R_T$$

Vrijednost rizika **R<sub>T</sub>**, načelno ga određuje nacionalno tijelo, ali se za sada računa prema prijedlogu iz norme, kao u slijedećoj tablici:

Tablica 1. Prihvatljivi rizici

Vrsta gubitaka	<b>R<sub>T</sub></b>
gubitak ljudskih života	10 <sup>-5</sup>
gubitak javne opskrbe	10 <sup>-3</sup>
gubitak kulturnog nasljeđa	10 <sup>-3</sup>
gubitak gospodarskih vrijednosti	10 <sup>-3</sup>

U daljnjem proračunu odrediti ćemo rizik **R<sub>1</sub>** (rizik gubitka ljudskih života) i usporediti ga s prihvatljivim, te poduzeti zaštitne mjere.

Prema proračunu koji je u prilogu na kraju ovog poglavlja dobivamo da je ukupni rizik 4,60x10<sup>-6</sup> što je zadovoljavajuće.

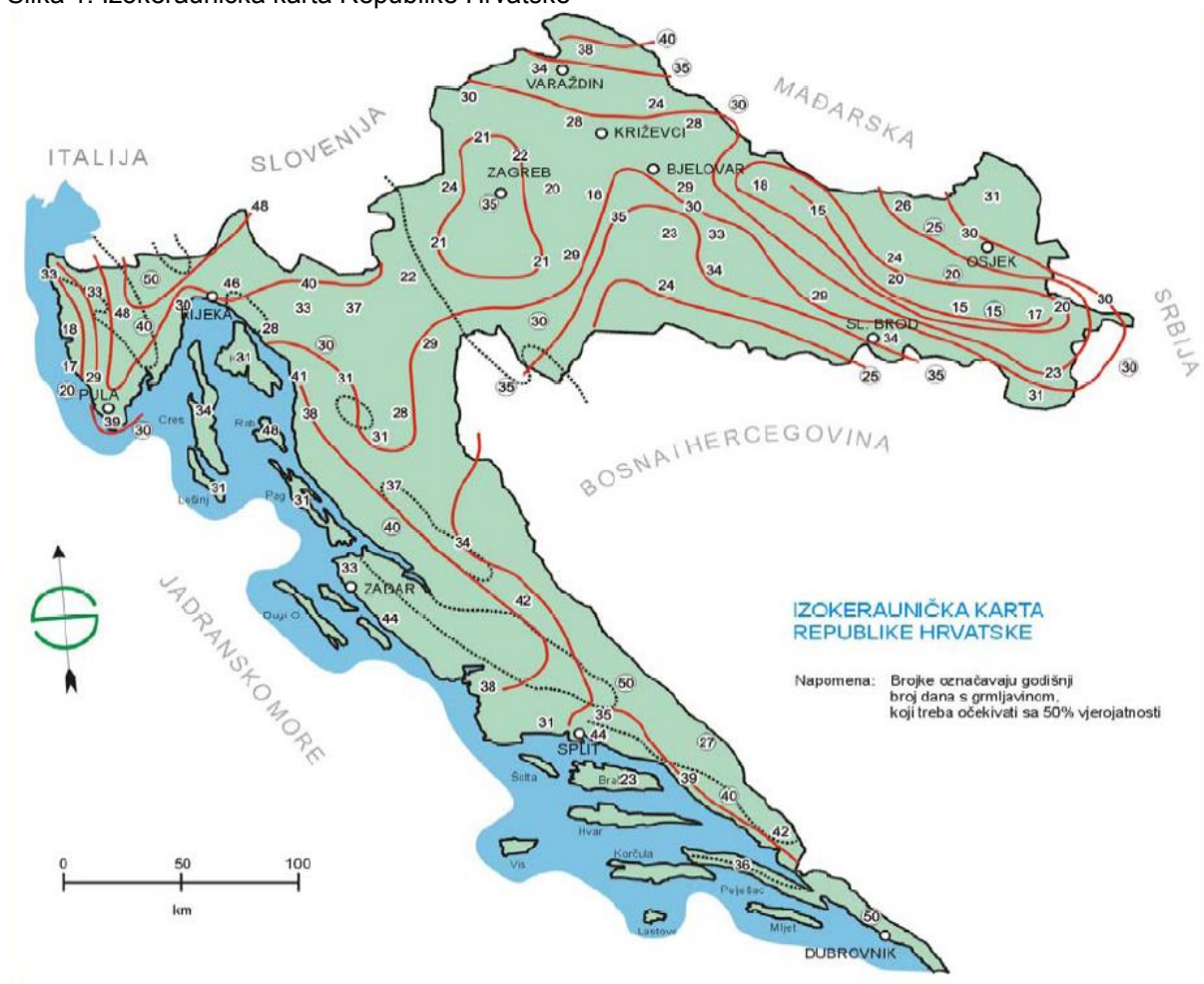
<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 24 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

Zaštitne mjere su :

- vanjski LPS zaštite razreda IV
- izjednačenje potencijala
- ugradnja odvodnika prenapona LPL za energetski vod

Prema proračunu razmak odvoda je 20 m,odnosno veličina oka mreže 20m,a polumjer kotrljajuće kugla 60m.

Slika 1. Izokeraunička karta Republike Hrvatske



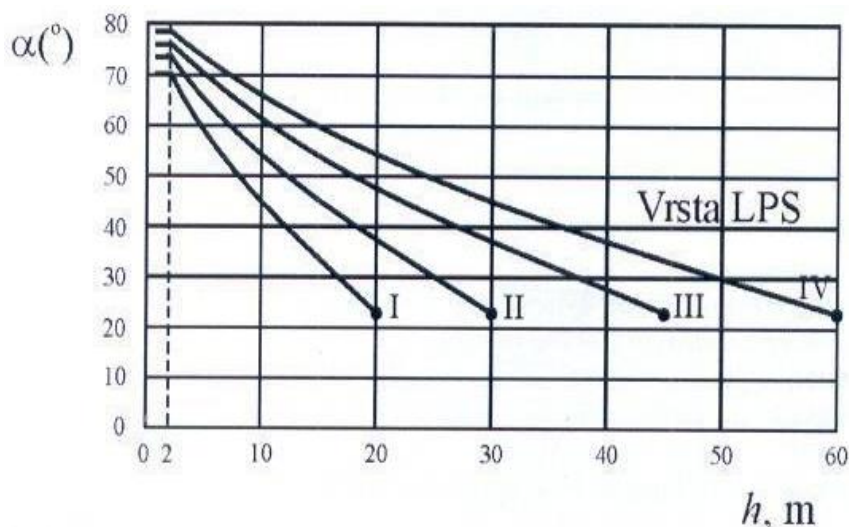
Tablica 8. Veza između polumjera LPS kugle i dimenzija zaštitne mreže glede zaštitne razine.

ZAŠTITNA METODA			
Zaštitni nivo <b>LPS</b>	Polumjer kugle R (m)	Veličina oka mreže hvataljki M (m)	Razmak između odvoda i horizontalnog prstena
I	20	5 x 5	10
II	30	10 x 10	15
III	45	15 x 15	20
IV	60	20 x 20	25

Podobljano - rezultati dobiveni iz proračuna



Tablica 1. Veza između polumjera LPS kugle, zaštitnog kuta  $\alpha$  i visine štapne hvataljke



$h$  - visina hvataljke iznad površine koja se štiti (m)

Napomena: zaštitni kut se ne mijenja za visine hvataljke niže od 2 m

## 6.PRORAČUN STRUJE GRANANJA MUNJE

Zbog više postavljenih odvoda LPS-a struja munje prema zemlji se širi po više putanja. Za određivanje učinka struje koja teče kroz pojedine sastavnice LPS-a u račun treba uzeti samo odgovarajući dio struje munje određen koeficijentom  $k$  što je potrebno za određivanje parametara odvodnika u opskrbnom vodu.

Predmetna građevina je štićena sustavom zaštite od munje razine IV za koji se računa s vršnom strujom munje  $I=100$  kA.

Koeficijent raspodjele struje munje među vodičima odvoda  $k_c$  ovisi o ukupnom broju odvoda  $n$  i njihovom položaju, vrsti sustava hvataljki kao i vrsti uzemljivača a sve u skladu s HRN EN62305-3 tablice c1. Predmetna građevina ima 4 odvoda i temeljni uzemljivač, te razred zaštite IV.

Udarna struja munje  $I_p$  iznosi:

$$I_p = k_c \times 100 \text{ kA} = 0,25 \times 100 \text{ kA} = 25 \text{ kA}$$

Projektant:

Slavenko Pendo, mag.ing.el

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 26 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

## D TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA

Električni dio instalacije mora biti izveden po ovom projektu i shemama djelovanja proizvođača i isporučitelja opreme. Dokumentacija mora biti provedena u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju (NN br.153/13) i Zakonu o gradnji (NN br.153/13).

Sva eventualna odstupanja pri izvođenju moraju biti usaglašena s projektantom i evidentirana radi provedbe revizije nacrti i opremanja pogona dokumentacijom za održavanje.

Izvedba električne instalacije, mora pružiti maksimalnu moguću zaštitu od mehaničkih i termičkih oštećenja.

Aparati, kabele, žile i stezaljke moraju biti obilježeni. Žile kabela iznad 2,5 mm<sup>2</sup> moraju biti opremljene čahurama. Za sve eventualne nejasnoće u projektu tražiti objašnjenje projektanta prije početka izvedbe, što znači da izvođač radova, prije početka mora detaljno upoznati projektnu dokumentaciju. Montaža i polaganje kablaskog razvoda do pojedinih elemenata na tehnološkoj opremi može započeti nakon montaže spomenute opreme.

Križanje i paralelno vođenje cijevi (kanala) za instalaciju slabe i jake struje treba izbjegavati. Na mjestima križanja, koja trebaju biti pod pravim kutem, razmak između jednih i drugih cijevi (kanala) mora biti najmanje 20 cm. Ako se ovaj razmak ne može ostvariti, tada treba između jedne i druge cijevi (kanala) staviti izolacijsku pregradu debljine, najmanje, 3 mm.

Pri paralelnom vođenju razmak mora biti najmanje 20 cm, a za radio i televiziju, najmanje 10 cm.

Projektant:

Slavenko Pendo, mag.ing.el

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 27 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

## **E – GRAFIČKI PRILOZI**

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> <b>Dječiji vrtić-Put na more</b> <b>Investitor: Grad Dubrovnik</b>	Stranica 28 Oznaka projekta TD 5618 Datum: svibanj, 2018.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

## F-TROŠKOVNIK