

INVESTITOR:	OPĆINA KNEŽEVI VINOGRADI Hrvatske Republike 3 HR-31309 KNEŽEVI VINOGRADI OIB: 35938293122
GRAĐEVINA/LOKACIJA:	OLIMPIJSKI I DJEČJI BAZEN na kč.br. 972 k.o Kneževi Vinogradi Moše Pijade 11 HR-31309 KNEŽEVI VINOGRADI
PROJEKT:	IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKTNI URED:	Nova-lux d.o.o. Osijek
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	027/2016
BROJ PROJEKTA I MAPE:	004/17-E
MJESTO I NADNEVAK IZRADE PROJEKTA:	Osijek, siječanj 2017. god.
GLAVNI PROJEKTANT:	Damir Šterijev, dipl./ing.arh.
PROJEKTANT:	Zlatko Galić dipl. ing. el.
PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE (bez PDV-a):	187.000,00 kn
PROJEKTANTI SURADNICI:	Tomislav Čičak, mag.ing.el. Ivan Barušić, mag. ing. el. Josip Bogdanović, mag.ing.el.
ODGOVORNA OSOBA U PROJEKTNOM UREDU:	Zlatko Galić, dipl. ing. el.

Investitor: OPĆINA KNEŽEVI VINOGRADI
Hrvatske Republike 3
HR-31309 KNEŽEVI VINOGRADI

Građevina: OLIMPIJSKI I DJEČJI BAZEN
na kč.br. 972 k.o Kneževi Vinogradi
Moše Pijade 11

Projekt: IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Broj: 004/17-E

SADRŽAJ

1. PRILOZI

- 1.1. Izvod iz sudskog registra
- 1.2. Rješenje o imenovanju projektanta 004/17-E
- 1.3. Potvrda o upisu u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike
- 1.4. Izjava o usklađenosti glavnog elektrotehničkog projekta sa posebnim propisima

2. TEHNIČKI OPIS

- 2.1. Uvod
- 2.2. Napajanje električnom energijom
- 2.3. Električna instalacija jake struje
- 2.4. Rasvjeta
- 2.5. Zaštita od previsokog napona dodira i prenapona
- 2.6. Završne odredbe

3. PRORAČUNI

- 3.1. Proračun vodova na termičko opterećenje
- 3.2. Kontrola pada napona
- 3.3. Kontrola djelovanja zaštite
- 3.4. Proračun otpora uzemljenja

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

- 4.1. Podaci o građevini i opći uvjeti
- 4.2. Pregledavanje i ispitivanje instalacije
- 4.3. Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu
- 4.4. Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za njeno održavanje

5. PROGRAM ZAŠTITE OKOLIŠA GRADILIŠTA

6. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

- 6.1. Opći podaci
- 6.2. Pravilnici, tehnički propisi i standardi primijenjeni u izradi dokumentacije
- 6.3. Opis tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite na radu i zaštite od požara

7. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

8. NACRTI

- 8.1. Situacijski plan s projektiranom građevinom
- 8.2. Jednopolne sheme ROS

- 8.3. Instalacija jake struje
- 8.4. Instalacija rasvjete
- 8.5. Položaj perforiranog kanala

U Osijeku, siječanj 2017. god.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



E 223

ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

Gal.ć
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor: OPĆINA KNEŽEVI VINOGRADI
Hrvatske Republike 3
HR-31309 KNEŽEVI VINOGRADI

Građevina: OLIMPIJSKI I DJEČJI BAZEN
na kč.br. 972 k.o Kneževi Vinogradi
Moše Pijade 11

Projekt: IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Broj: 004/17-E

1. PRILOZI

Sadržaj:

- 1.1. Izvod iz sudskog registra
- 1.2. Rješenje o imenovanju projektanta 004/17-E
- 1.3. Potvrda o upisu u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike
- 1.4. Izjava o usklađenosti glavnog elektrotehničkog projekta sa posebnim propisima

U Osijeku, siječanj 2017. god.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

Galic
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Temeljem Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13) i Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 078/2015), te Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina donosi se

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA br. 004/17-E

Djelatnik **ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.** imenuje se za projektanta za izradu glavnog elektrotehničkog projekta:

Investitor: OPĆINA KNEŽEVI VINOGRADI
Hrvatske Republike 3
HR-31309 KNEŽEVI VINOGRADI

Građevina: OLIMPIJSKI I DJEČJI BAZEN
na kč.br. 972 k.o Kneževi Vinogradi
Moše Pijade 11

Projekt: IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Broj projekta i mape: 004/17-E

OBRAZLOŽENJE

Imenovani djelatnik ima položen stručni ispit, posjeduje propisani stupanj stručne spreme i stručne prakse prema Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15), upisan je u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike prema Statutu hrvatske komore inženjera elektrotehnike (NN br. 137/15) pod rednim brojem 223. rješenjem: klasa UP/I-310-34/99-01/173 čime je stekao pravo na strukovni naziv "ovlašteni inženjer elektrotehnike", izradu i upotrebu pečata.

Prema citiranom Zakonu, projektant je odgovoran da projekt električnih instalacija koji se izrađuje zadovoljava uvjete Zakona o prostornom uređenju i gradnji, posebnih zakona i propisa, ispravnost i potpunost projekta u smislu ispravnosti tehničkih rješenja i troškovnika, računске točnosti, međusobne usklađenosti pojedinih dijelova projekta u projektom zadatku opisanom u dispozitivu ovog rješenja.

U Osijeku, siječanj 2017. god.

Direktor:
Zlatko Galić, dipl. ing. el.

Galić
NOVA-LUX
d.o.o. za projektiranje i nadzor
Ivana Gundulića 36b, Osijek

IZJAVA

projektanta o usklađenosti glavnog projekta s prostornim planom, odredbama posebnih zakona i drugih propisa

Ovlašteni inženjer elektrotehnike:	Zlatko Galić, dipl. ing. el.
Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike:	Klasa: UP/II-310-34/99-01/173 Urbroj:314-01-99-1 od 01. 09. 1999.
Redni broj upisa:	223
Dan upisa:	22. 07. 1999.
Projekt:	IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Ovlašteni inženjer elektrotehnike:	Zlatko Galić, dipl. ing. el.
Investitor:	OPĆINA KNEŽEVI VINOGRADI Hrvatske Republike 3 HR-31309 KNEŽEVI VINOGRADI
Građevina:	OLIMPIJSKI I DJEČJI BAZEN na kč.br. 972 k.o Kneževi Vinogradi Moše Pijade 11
Zajednički broj projekta:	027/2016
Broj projekta	004/17-E
Projektant:	Zlatko Galić, dipl. ing. el.

Ovaj projekt je usklađen sa slijedećim propisima:

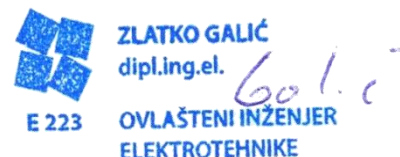
- Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/2013)
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10).
- Zakon o građevnim proizvodima (NN RH br. 86/08).
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN RH br. 73/08).
- Zakon o telekomunikacijama (NN br. 122/03, 158/03, 177/03, 60/04, 70/05)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenu sukladnosti (NN RH br. 20/10).
- Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja (NN RH br. 91/10).
- Zakon o normizaciji (NN br. 163/03)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10).
- Pravilnik o zaštiti na radu pri korištenju električne energije (NN RH br. 9/87).
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN RH br. 203/03, 15/04, 41/08).
- Pravilnik o ograničenjima jakosti elektromagnetskih polja za radijsku opremu i telekomunikačnu terminalnu opremu (NN RH br. 183/04).
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN RH br. 42/09).
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN RH br. 146/05).
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08, 33/10)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN RH br. 103/08, 147/09, 87/10).
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN151/05, NN 61/07)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN br. 06/84, 42/05, 113/06, 114/07)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN br. 155/2009)
- Električne instalacije zgrada -- 1. dio: Područje primjene, predmet i osnovna načela (IEC 60364-

1:1992, MOD; HD 384.1 S2:2001)

- 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 HD 384.5.523 S2: 2002 – Električne instalacije zgrada – – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (vodova i kabela) – 523. odjeljak: Trajno podnosive struje (IEC 60364-5-523: 1999; HD 384.5.523 S2: 2001)
- Električne instalacije zgrada – 5.dio: Odabir i ugradba električne opreme – 523. odjeljak: Trajno podnosive struje u sustavima razvođenja (IEC 60364-5-523:1999; HD 384.5.523 S2:2001)
- HRN HD 60364-5-54: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – – 5-54. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči – (IEC 60364-5-54: 2002 MOD;HD 60364-5-54: 2007)
- HRN HD 384.4.42 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 4. dio: Sigurnosna zaštita -42. poglavlje: Zaštita od toplinskih učinaka (IEC 60364-4-42: 1980, MOD;
- HRN EN 60446:2008 Osnovna i sigurnosna načela za sučelje čovjek – stroj, obilježavanje i prepoznavanje – Prepoznavanje vodiča po bojama ili po slovima i brojkama (alfanumerički) (IEC 60446:2007; EN 60446:2007)
- HRN HD 384.4.482 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 48. poglavlje: Odabir zaštitnih mjera ovisno o vanjskim utjecajima – 482. odjeljak: Zaštita od požara gdje postoje posebne opasnosti ili pogibelj
- HRN HD 384.7.714 S1: 2001 – Električne instalacije zgrada – – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 714. odjeljak: Instalacije vanjske rasvjete
- HRN EN 50164-1:2011 Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) – 1. dio: Zahtjevi za spojne elemente (EN 50164-1:2008)
- Zaštita od munje – Opća načela (HRN EN 62305-1)
- Zaštita od munje – Upravljanje rizikom (HRN EN 62305-2)
- Zaštita od munje – Materijalne štete na građevinama i opasnost za život (HRN EN 62305-3)
- Zaštita od munje – Električni i elektronički sustav unutar građevina (HRN EN 62305-4)
- Zaštita od munje – Telekomunikacijski vodovi - Instalacije s optičkim vlaknima (HRN EN 61663-1)
- Zaštita od munje – Telekomunikacijski vodovi - Vodovi s kovinskim vodičima (HRN EN 61663-2)
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1kv do 400 kV (65/88, 24/97)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14)
- Pravilnik o načinu obračuna površine i obujma u projektima zgrada (NN 090/2010)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 078/2013)

U Osijeku, siječanj 2017. god.

Ovlašteni inženjer:
Zlatko Galić, dipl. ing. el.



Investitor: OPĆINA KNEŽEVI VINOGRADI
Hrvatske Republike 3
HR-31309 KNEŽEVI VINOGRADI

Građevina: OLIMPIJSKI I DJEČJI BAZEN
na kč.br. 972 k.o Kneževi Vinogradi
Moše Pijade 11

Projekt: IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Broj: 004/17-E

2. TEHNIČKI OPIS

Sadržaj:

- 2.1. Uvod
- 2.2. Napajanje električnom energijom
- 2.3. Električna instalacija jake struje
- 2.4. Rasvjeta
- 2.5. Zaštita od previsokog napona dodira i prenapona
- 2.6. Završne odredbe

U Osijeku, siječanj 2017. god.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



E 223

ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. Uvod

Prema zahtjevu i narudbi investitora „Općine Kneževi Vinogradi“ izvršit će se rekonstrukcija bazenske školjke olimpijskog bazena i novogradnja dječjeg bazena.

Bazeni imaju zajednički kompenzacijski bazen i novu opremu za filtriranje i pripremu bazenske vode, koja je bila montirana prošle godine.

Rješenje sanacije olimpijskog bazena je koncipirano tako, da se aluminijska školjka bazena presvuče (obloži) bazenskom folijom, čime će se postići vodonepropusnost bazena, lakše čišćenje i održavanje kvalitete bazenske vode, i na kraju ljepši izgled bazena.

Od el. uređaja na plićem dijelu olimpijskog bazena će se ugraditi dva komada usisnih priključka za pumpu tobogana, koji će se graditi u slijedećoj fazi. Za noćno kupanje će se u bazen ugraditi 8 komada LED RGB reflektora sa svake strane bazena po četiri komada. Napajanja za podvodne reflektore će se montirati u revizioni kanal oko bazena.

U novo izgrađeni dječji bazen bit će ugrađene sljedeće el. komponente:

- jedan komad gejzira sa zrakom, sa ugrađenim podvodnim reflektorom komplet s puhalom za niskotlačni zrak.

- dva komada LED RGB podvodnih reflektora u betonski zid bazena.

Gejzir i reflektori će se ugraditi u oplatu prije betoniranja bazena. Puhalo za gejzir i napajanje za podvodne reflektore se montiraju u revizionom kanalu olimpijskog bazena.

Pumpa za uzimanje uzoraka vode će biti također instalirana u revizionom kanalu do koje će se dovesti napajanje.

2.2. Napajanje električnom energijom

Za napajanje razdjelnog ormara strojarnice (ROS) povući će se iz GRO novi napojni kabel NYY-J 5x50 mm². Time će biti zadovoljeni tehnički zahtjevi za napajanje razdjelnika. Iz ROS će biti napojeni pumpa za uzimanje uzoraka, puhalo za gejzir, pumpe za tobogan, rasvjeta revizionog kanala, rasvjeta bazena. Kabel za napajanje pojedinih el. komponenti bit će specificiran da zadovolji tehničke uvjete.

2.3. Električne instalacije jake struje

U postojećem razdjelnom ormaru strojarnice (ROS) bit će postavljeni automatski osigurači, motorne zaštitne sklopke, sklopnici i grebenaste sklopke za upravljanje pojedinim novougrađenim el. elementima.

Polaganje kabela izvest će se na slijedeći način:

- u cijevi u zemlji za napojni kabel ROS,
- za pumpe, motore, rasvjetu i ostale potrošače koristit će se PK kanal koji će biti ugrađen u revizionom kanalu.

U instalaciji se za električni razvod primjenjuje sistem tipa TN-S, a neutralni (N) i zaštitni (PE) vodič međusobno su povezani na glavnom razvodnom ormaru građevine GRO.

Stupanj zaštite za instalacije na otvorenom će biti IP 65 i veći.

Zaštita od električnog udara predviđena je na slijedeći način:

- od direktnog udara - izoliranjem i stavljanjem u zatvorena kućišta zatvorenih dijelova pod naponom
- od indirektnog udara - automatskim isključenjem napona pomoću automatskih osigurača.

Kao dodatne mjere zaštite predviđeno je:

- osiguranje dijela strujnih krugova uređajem diferencijalne struje 0,03 A
- glavno izjednačenje potencijala
- dodatno izjednačenje potencijala

2.4. Rasvjeta

Rasvjeta olimpijskog i dječjeg bazena izvest će se postavljanjem RGB svjetiljki u bazen. U olimpijskom bazenu reflektori će se postaviti na bočne stranice bazena po četiri sa svake strane, a u dječjem bazenu će biti postavljeno dva reflektora na bočne stranice i jedan zajedno s gejirom u pod. Također će se u strojarnici i revizionom kanalu olimpijskog bazena montirati nove vodotijesne LED svjetiljke. Paljenje rasvjete predviđeno je automatski preko prijemnika za upravljanje rasvjete ili ručno preko osigurača, prekidača ili daljinskih upravljača.

Razina osvjetljenosti predviđena je u skladu sa odgovarajućim normama HRN EN 12464, odnosno prema zahtjevima korisnika te u skladu s namjenom. Ukoliko su zahtjevi korisnika veći od norme, isti su u potpunosti ostvareni, a odabrani su i svjetlosni izvori sa smanjenom potrošnjom električne energije i vrlo efikasnim održavanjem.

Vrsta i dizajn svjetiljki bit će odabrana prema dogovoru s investitorom.

2.5. Zaštita od previsokog napona dodira i prenapona

U cijeloj instalaciji predviđen je TN-S sustav napajanja koji ima kroz elektroinstalaciju odvojeni neutralni i zaštitni vodič. Svi izloženi vodljivi dijelovi instalacije biti će spojeni sa uzemljenom točkom sustava pomoću zaštitnog vodiča.

Presjeci zaštitnih vodiča bit će odabrani prema tehničkim propisima. Kao zaštita od preopterećenja i kratkog spoja na pojedinom strujnom krugu predviđaju se automatski ili rastalni osigurači, odnosno na glavnom dovodu automatske sklopke ili prekidači.

Karakteristike zaštitnih uređaja i impedancije strujnih krugova odabrat će se tako da u slučaju nastanka greške bilo gdje u instalaciji nastupi automatsko isključenje napajanja u vremenu utvrđenom tehničkim propisima. Osigurači ispunjavaju zahtjev da prekidaju struju opterećenja koja protiče vodičem prije nego što uzrokuje povišenje temperature štetne za izolaciju, spojeve, stezaljke ili okolinu, dok je prekidna moć veća od očekivane kratkospojne struje.

U svrhu zaštite od štetnog utjecaja prenapona, u glavne razdjelnike ugrađuju se odvodnici prenapona klase 1, a u podrazdjelnike ugrađuju se odvodnici prenapona klase 2.

2.6. Završne odredbe

Prije puštanja u rad i korištenja instalacija izvoditelj radova mora ugrađenu opremu i izvedenu instalaciju pregledati i mjerenjem utvrditi da predviđene dopunske zaštitne mjere sprječavaju nastajanje i održavanje previsokog napona dodira.

Kod pregleda instalacija treba utvrditi da su fazni vodiči i osigurači pravilno dimenzionirani, da zaštitni vodič ima propisan presjek, da je pravilno položen, da nije prekinut i da je stručno priključen. Treba utvrditi da zaštitni vodič nije spojen s vodičima pod naponom i da je propisno označen. Kod pregleda strujne zaštitne sklopke treba pregledati da li je ispitni napon pravilan, a kod utičnica da li je zaštitni vodič spojen sa zaštitnim kontaktom.

Ugrađena oprema i materijal mora biti u skladu s propisima i odgovarati važećim standardima.

Projektant:

Zlatko Galić, dipl. ing. el.



Investitor: OPĆINA KNEŽEVI VINOGRADI
Hrvatske Republike 3
HR-31309 KNEŽEVI VINOGRADI

Građevina: OLIMPIJSKI I DJEČJI BAZEN
na kč.br. 972 k.o Kneževi Vinogradi
Moše Pijade 11

Projekt: IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Broj: 004/17-E

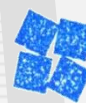
3. PRORAČUNI

Sadržaj:

- 3.1. Proračun vodova na termičko opterećenje
- 3.2. Kontrola pada napona
- 3.3. Kontrola djelovanja zaštite
- 3.4. Proračun otpora uzemljenja

U Osijeku, siječanj 2017. god.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



E 223

ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

3. PRORAČUNI

3.1. Proračun vodova na termičko opterećenje

Presjeci svih vodova tako su određeni da je uvijek zadovoljen uvjet (prema HRN N. B2. 743):

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

a pri tome je:

I_B - struja tereta za koju se vod predviđa

I_z - dozvoljena struja voda

I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja

I_2 - struja koja osigurava pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja

Struja tereta određena je iz vršne snage koju vod prenosi po relaciji:

-za trofazno opterećenje

$$I_B = \frac{P_V}{\sqrt{3}U \cos \varphi}$$

-za monofazno opterećenje

$$I_B = \frac{P_V}{U_f \cos \varphi}$$

Dozvoljena struja I_z određena je prema HRN N.B2.752 (odnosno prema uputstvu proizvođača) a ovisno o tipu električnog razvoda. Podaci su prikazani u tabeli.

3.2. Kontrola pada napona

Pad napona za svaki strujni krug određen je po relaciji:

-za trofazne strujne krugove

$$u = \frac{100PL}{U^2} (r + x \operatorname{tg} \varphi)$$

-za monofazne strujne krugove

$$u = \frac{200PLr}{U_f^2}$$

a pri tome je:

u - pad napona u postocima

P - vršna snaga u W

L - dužina voda u km

r - jedinični otpor voda u Ω/km

x - jedinična reaktancija voda u Ω/km

U - nazivni napon u V

U_f - fazni nazivni napon u V

$\cos \varphi$ - faktor snage

$\operatorname{tg} \varphi$ - tangens kuta snage

Padovi napona su izračunati po dionicama, a ukupni pad napona dobiven je zbrajanjem padova napona u dionicama, računajući od napojne točke.

Rezultati proračuna prikazani su u tablici, a iz njih se vidi da su padovi napona u dozvoljenim granicama, odnosno ispod 3% za rasvjetu, odnosno 5% za sva ostala trošila računajući od uvoda u objekt.

3.3. Kontrola djelovanja zaštite

Zaštita od indirektnog udara predviđena je automatskim isključenjem napajanja a prema HRN N. B2. 741 U instalaciji je predviđen električni razvod tipa TN-S. Automatsko isključenje napajanja je predviđeno automatskim osiguračima.

Pri kvaru zanemarive impedancije između faznog vodiča (L) i zaštitnog vodiča (PE), za svaki strujni krug moraju biti zadovoljeni slijedeći uvjeti:

$$t_i \leq t_d$$

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

a pri tome je:

- t_i - vrijeme isključenja
- I_k - struja kvara
- I_a - struja koja osigurava isklapanje u dozvoljenom vremenu
- Z_s - impedancija petlje kvara
- U_0 - nazivni napon prema zemlji

Dozvoljeno vrijeme isključenja je:

- $t_d = 5$ s za strujne krugove bez priključnica i prijenosnih trošila
- $t_d = 0,4$ s za struje krugove s priključnicama

Rezultati za najnepovoljnije strujne krugove prikazani su u tablici, a iz njih se vidi vremena isključenja manja od dozvoljenih pa će zaštita biti djelotvorna.

3.4. Proračun otpora uzemljenja

Uzemljenje je predviđeno kao temeljni uzemljivač, a izvodi se trakom od nehrđajućeg čelika 30x3,5 mm položenom u betonski temelj u obliku prstena po obodu građevine. Traka se polaže tako da je udaljena od oplata odnosno zemlje:

$$c = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

Uz specifični otpor zemlje od $\rho_z = 60 \Omega\text{m}$ i specifični otpor betona od $\rho_b = 1000 \Omega\text{m}$ ukupni specifični otpor je:

$$\rho = \rho_z + c \cdot \rho_b = 60 + 0,1 \cdot 1000$$
$$\rho = 160 \Omega\text{m}$$

Za dubinu polaganja $h = 0,8$ m i ukupnu dužinu trake $L = 240$ m te širinu trake od $b = 0,030$ m ukupni otpor rasprostiranja je:

$$R = \frac{\rho}{\pi L} \ln \frac{2L^2}{b} = \frac{160}{3,14 \cdot 240} \ln \frac{2 \cdot 240^2}{0,030}$$

$$R = 3,21 \Omega$$

Iz računa se vidi da se otpori uzemljenja i udarni otpor nalaze u dozvoljenim granicama.

U Osijeku, siječanj 2017. god.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Galić

Investitor: OPĆINA KNEŽEVI VINOGRADI
Hrvatske Republike 3
HR-31309 KNEŽEVI VINOGRADI

Građevina: OLIMPIJSKI I DJEČJI BAZEN
na kč.br. 972 k.o Kneževi Vinogradi
Moše Pijade 11

Projekt: IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Broj: 004/17-E

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Sadržaj:

- 4.1. Podaci o građevini i opći uvjeti
- 4.2. Pregledavanje i ispitivanje instalacije
- 4.3. Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu
- 4.4. Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za njeno održavanje

U Osijeku, siječanj 2017. god.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.
Zlatko Galić
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

4.1. Podaci o građevini i opći uvjeti

Investitor: OPĆINA KNEŽEVI VINOGRADI
Hrvatske Republike 3
HR-31309 KNEŽEVI VINOGRADI

Građevina: OLIMPIJSKI I DJEČJI BAZEN
na kč.br. 972 k.o Kneževi Vinogradi
Moše Pijade 11

Projekt: IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Broj: 004/17-E

Projektant: Zlatko Galić, dipl.ing.el.

1. Ovi tehnički uvjeti su tehnička pojašnjenja za ovu vrstu instalacija i sastavni dio projekta, te obavezuju investitora i izvođača da se pri izradi projektiranih instalacija, između ostalih, pridržavaju i ovih uvjeta, jer sadrže neke elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalim dijelovima projekta, a važni su za izvođenje radova.
2. Investitor je dužan osigurati stalni stručni nadzor nad izvođenjem električnih instalacija, a rješenje o imenovanju nadzornog inženjera mora biti na gradilištu.
3. Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta (eventualne građevinske promjene, te promjene u odnosu na projektirane materijale i opremu), mora se obavezno pribaviti pismeno odobrenje projektanta, kao i nadzornog inženjera.
4. Izvođač je obavezan prije početka radova proučiti tehničku dokumentaciju, projekt provjeriti na licu mjesta i za eventualna odstupanja konzultirati projektanta.
5. Svi radovi moraju biti kvalitetno izvedeni, a svi oni radovi koji bi se u toku izvedbe i poslije pokazali nekvalitetni, izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.
6. Prije početka polaganja elektroenergetskih kabela, mora se prema projektu izvršiti točna izmjera i obilježavanje trase, razmjeravanje i obilježavanje na zidu, u podu i stropovima, te naznačiti mjesta za razvodne kutije i prolaze kroz zidove, pa tek onda prići dubljenju zidova i podova.
7. Kabeli se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija poštujući pri tome položaj postojećih i projektiranih podzemnih komunalnih instalacija. Kabeli se moraju polagati horizontalno i vertikalno. Nije dozvoljeno koso polaganje.
8. Kod polaganja kabela na zid i horizontalnog vođenja kabela razmak obujmica ne smije biti veći od 30 cm, a kod vertikalnog ne veći od 40 cm.
9. Pri omotavanju kabela treba paziti da se kabel ne ošteti ili usuče.
10. Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani, a moraju se razlikovati od faznih vodova po boji. U električnom smislu moraju predstavljati neprekinutu cjelinu.
11. Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u propisanim razvodnim kutijama.
12. Spajanje kabela u razvodnim kutijama vršiti isključivo stezaljkama odgovarajućeg presjeka.
13. Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.
14. Za nesmetano spajanje vodiča u razvodnim kutijama, prekidačima, svjetiljkama i priključnicama, potrebno je na tim mjestima vodič napustiti za 10 - 15 cm.
15. Paralelno vođenje kabela slabe i jake struje treba izvesti na najmanjoj udaljenosti od 10cm ako su položeni u metalne police, a križanja na najmanje 3 cm i pod kutem od 90°. Za kabele položene na obujmice razmak mora biti min. 15 cm (poželjno 30 cm).
16. Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni odgovarajućim oznakama prema strujnim shemama, a elementi na vratima označeni pločicama sa graviranim tekstom.

17. Pri izvođenju elektroinstalacije posebnu pažnju posvetiti postojećim instalacijama, te voditi računa da se ne oštete već izvedeni radovi i dijelovi objekta.
18. Rušenja, dubljenja i bušenja armirano-betonske i čelične konstrukcije smije se izvesti samo uz suglasnost nadzornog inženjera za građevinarstvo.
19. Kod prolaza kablskih polica kroz akustičke barijere, police treba prekinuti, a kabele napustiti (napraviti omču) dužine cca 1 m.
20. Izvođač je dužan, prije početka radova, na gradilište dostaviti ovjerenu suglasnost za obavljanje djelatnosti od strane Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i zaštite okoliša.
21. Izvođač je dužan prema uvjetima Zakona o prostornom uređenju i gradnji imenovati voditelja elektromontažnih radova i rješenje dostaviti na gradilište.
22. Tijekom građenja izvođač je dužan voditi građevinski dnevnik elektromontažnih radova.
23. Tijekom izvođenja izvođač mora raditi provjeru pristiglog materijala i opreme na gradilište i to napose u odnosu na postavljene oznake sukladnosti u skladu s Pravilnikom o obliku sadržaju i izgledu oznake sukladnosti proizvoda s propisanim tehničkim zahtjevima (NN 46/08), u odnosu na upute za pristigli materijal ili opremu i da li su materijal ili oprema sukladni uvjetima danim u uputama, u odnosu na svojstva zahtijevana ovim projektom, u odnosu na rok uporabe, u odnosu na podatke koji su značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost niskonaponske električne instalacije, a čiji su podaci dani u ovom projektu.
24. Izvođač je dužan u građevinski dnevnik upisati sve izvršene provjere pristiglog materijala navedenih u točki 5. ovog poglavlja.
25. Izvođač je dužan izvršiti provjeru pristiglog materijala i oprema u odnosu na eventualne promjene koje su mogle nastati tijekom transporta do gradilišta, kao što su mehanička oštećenja, postojanje potrebnih oznaka koje su mogle biti oštećene tijekom transporta, pritegnutost vijaka na opremi koja je došla u predgotovljenoj izvedbi i si. (ispitati otpor izolacije kabela kako bi se utvrdila eventualna odstupanja koja su nastala tijekom transporta).
26. Sva oruđa i strojevi za izvedbu radova, kao i sva oruđa koja će se koristiti u projektiranom objektu moraju biti atestirani i provjereni u odnosu na sigurnost u eksploataciji.
27. Sva oprema koja je proizvedena izvan Republike Hrvatske mora se atestirati, a sva tehnička dokumentacija nostrificirati.
28. Tip sve opreme prije ugradnje treba biti odobren od strane Investitora i nadzornog inženjera.
29. U tijeku izvedbe potrebno je vršiti stalnu kontrolu materijala koji se ugrađuje i radova koji se izvode.
30. 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 instalacije u eksploataciju dozvoljeno je tek nakon obavljenog tehničkog pregleda i dobivanja uporabne dozvole.
31. Nakon završetka svih radova izraditi projekt izvedenog stanja svih navedenih elektrotehničkih instalacija u ovom projektu i u tri primjerka predati investitoru.
32. Uz prisustvo nadzornog inženjera izvršiti primopredaju radova investitoru i sačiniti zapisnik o primopredaji uz predaju svih garancijskih listova i certifikata.

4.2. Pregledavanje i ispitivanje instalacije

4.2.1. Niskonaponske električne instalacije

1. Izvođač u svojoj izjavi mora potvrditi da je ugradnju kabela izveo sukladno normama:

- HRN HD 384.5.52 SI: 1999 - Električne instalacije zgrada - - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme - 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Polaganje vodova i kabela) (IEC 60364-5-52: 1993,MOD;
- HD 384.5.52 SI: 1995+A1: 1998+corr.: 1998-09)HRN HD 384.5.523 S2: 2002 - Električne instalacije zgrada — 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme - 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (vodova i kabela) - 523. odjeljak: Trajno podnosive struje (IEC 60364-5-523: 1999; HD 384.5.523 S2: 2001)

2. Izvođač u svojoj izjavi mora navesti da potvrđuje da su sklopni i upravljački uređaji ugrađeni u građevinu sukladno odredbama norme:

- HRN IEC 60364-5-53: 1999 - Električne instalacije zgrada - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme - 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji (IEC 60364-5-53: 1994 +corr.1996)

3. Izvođač u svojoj izjavi mora navesti da potvrđuje da je izveo uzemljenje i izjednačenje potencijala u skladu s normama:

HRN HD 60364-5-54: 2007 - Niskonaponske električne instalacije 5-54. dio: Odabir i ugradba električne opreme - Uzemljenje i zaštitni vodiči - (IEC 60364-5-54: 2002 MOD;HD 60364-5-54: 2007)

4. Izvođač u svojoj izjavi mora navesti da potvrđuje da je ugradio rasvjetne armature i izveo instalaciju rasvjete u skladu s normom:

- HRN HD 60364-5-559: 2007 - Električne instalacije zgrada -- 5-55. dio: Odabir i ugradba električne opreme - Druga oprema - Svjetiljke i instalacije rasvjete - (IEC 60364-5-559: 2001 MOD;HD 60364-5-559: 2005)

5. Razdjelnike koji su projektirani ovim projektom potrebno je izvesti u skladu s tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije i normama na koje taj pravilnik upućuje, a izvođač mora dati izjavu o sukladnosti daje razdjelnik izrađen u skladu s navedenim tehničkim propisom i navesti norme iz tehničkog propisa prema kojima su razdjelnici izvedeni te da su sukladni normama IEC 60439-1; IEC 60439-2; IEC 60439-3; IEC 60439-4; IEC 60439-5, te dati upute za montažu navedenog razdjelnika.

6. Razdjelnike koji su predviđeni ovim projektom, a nisu projektirani u ovom projektu moraju biti izvedeni u skladu s Pravilnikom o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica i normama na koje taj pravilnik upućuje, a izvođač mora dati izjavu o sukladnosti da je razdjelnik izrađen u skladu s navedenim Pravilnikom i navesti norme iz pravilnika prema kojima je razdjelnik izveden i s kojima je sukladan, te dati upute za montažu navedenog razdjelnika.

7. Tijekom izvođenja niskonaponskih električnih instalacija potrebno je nakon polaganja kabela izvršiti ispitivanje izolacije položenih kablova, sukladno normi HRN HD 60364-6, te rezultate upisati u montažni dnevnik i tražiti Nadzornog inženjera da ovjeri navedena ispitivanja, i da obavezno mora biti prisutan prilikom ispitivanja, te da unese svoje mišljenje u građevinski dnevnik kako bi voditelj građenja bio upoznat da su kabeli kvalitetno ugrađeni i da preuzima daljnju brigu o njima.

8. Nakon polaganja kabela izvođač je dužan dati izjavu o sukladnosti za položene kabele da su položeni sukladno normi HRN R064-004: 2003 - Električne instalacije zgrada — Zaštita od elektromagnetskih smetnji (EMI) u instalacijama zgrada (IEC 60364-4-444: 1996; R064-004: 1999).

9. Nakon izvođenja kompletne elektroinstalacije, a prije montaže izvora svjetlosti i opreme, potrebno je ispitati kompletan otpor izolacije i o tome sačiniti izvještaj sa rezultatima ispitivanja i dostaviti ih Nadzornom inženjeru, a prema postupku danom u normi HRN HD 60364-6:2007 Niskonaponske električne instalacije — 6. dio: Provjeravanje (IEC 60364-6: 2006, MOD; HD 60364-6: 2007).

10. Nakon završetka niskonaponske električne instalacije i priključenja na NN mrežu potrebno je izvršiti ispitivanje djelotvornosti sistema zaštite za svaki strujni krug i svako priključno mjesto na strujnom krugu i o tome sačiniti izvještaj sa podacima mjerenja i dostaviti ih Nadzornom inženjeru, a prema postupku danom u normi HRN HD 60364-6: 2007 Niskonaponske električne instalacije — 6. dio: Provjeravanje (IEC 60364-6:2006, MOD; HD 60364-6: 2007).

11. Nakon završetka niskonaponske električne instalacije potrebno je izvršiti mjerenje neprekinutosti zaštitnog vodiča i o tome sačiniti izvještaj sa izmjerenim podacima i dostaviti ih Nadzornom inženjeru, a prema postupku danom u normi HRN HD 60364-6:2007 Niskonaponske električne instalacije — 6. dio: Provjeravanje (IEC 60364-6: 2006, MOD; HD 60364-6:2007).

12. Nakon završetka elektroinstalacije potrebno je izvršiti mjerenje neprekinutosti vodiča za glavno izjednačenje potencijala i o tome sačiniti izvještaj sa izmjerenim podacima i dostaviti ih Nadzornom inženjeru, a prema postupku danom u normi HRN HD 60364-6: 2007 Niskonaponske električne instalacije — 6. dio: Provjeravanje (IEC 60364-6:2006, MOD; HD 60364-6: 2007).

13. Nakon izvedbe niskonaponske elektroinstalacije i montaže opreme izvršiti funkcionalno ispitivanje kompletne elektroinstalacije i o tome sačiniti izvještaj, a prema postupku danom u normi HRN HD 60364-6: 2007 Niskonaponske električne instalacije — 6. dio: Provjeravanje (IEC 60364-6: 2006, MOD; HD 60364-6: 2007).

14. Nakon završetka niskonaponske elektroinstalacije i priključka na NN mrežu potrebno je sigurnosnu i protupaničnu rasvjetu staviti pod napon da se akumulatorske baterije napune i nakon toga izvršiti ispitivanje navedene rasvjete i o tome sačiniti potrebne izvještaje sukladno normi HRN HD 384.5.56 SI: 1999 - Električne instalacije zgrada — 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme - 56. poglavlje: Opskrbe za sigurnosne svrhe (IEC 60364-5-56: 1980,MOD; HD 384.5.56 SI: 1985).

15. Nakon završetka niskonaponske elektroinstalacije i priključka na NN mrežu potrebno je izvršiti Provjeru pregledom niskonaponske električne instalacije, a prema postupku danom u normi HRN HD 60364-6: 2007 Niskonaponske električne instalacije — 6. dio: Provjeravanje (IEC 60364-6: 2006, MOD; HD 60364-6: 2007).

4.2.2. Elektronička komunikacijska mreža

1. Elektroničku komunikacijsku mrežu unutar građevine izvođač je dužan izvesti sukladno normama:
 - HRN EN 50173-1: 2008 - Informacijska tehnika, Generički sustavi kabliranja— 1. dio: Opći zahtjevi (EN 50173-1: 2007)
 - HRN EN 50173-2: 2008 - Informacijska tehnika - Generički sustavi kabliranja — 2. dio: Uredske zgrade (EN 50179-2: 2007)
2. Kvalitetu izvedene elektroničke komunikacijske mreže dokazati sukladno normi:
 - HRN EN 50174-1: 2008 - Informacijska tehnika-Instalacija kabliranja 1. dio: Specifikacija instalacije i osiguranje kakvoće (EN 50174-1: 2008)

4.2.3. Sustav zaštite od djelovanja munje

1. Tijekom izvođenja sustava zaštite od djelovanja munje potrebno je vršiti pregled polaganja uzemljivača prije zatvaranja betonom ili zakopavanja rova i rezultate pregleda upisati u građevinski dnevnik.
2. Tijekom izvođenja građevinskih radova izvršiti pregled spojeva prirodnih sastavnica i rezultate unijeti u građevinski dnevnik pri čemu treba konstatirati da li su sve prirodne sastavnice međusobno vidljivo galvanski povezane.
3. Tijekom izrade sustava zaštite od djelovanja munje koristiti proizvode koji su sukladni slijedećim normama:
 - HRN EN 50164-1:2003, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) — 1. dio: Zahtjevi za spojne elemente (EN 50164-1:1999)
 - HRN EN 50164-1:2003/A 1:2008, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) - 1. dio: Zahtjevi za spojne elemente (EN 50164-1:1999/A1:2006)
 - HRN EN 50164-2:2003, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) ~ 2. dio: Zahtjevi za vodiče i uzemljivače (EN 50164-2:2002)
 - HRN EN 50164-2:2003/A1:2008, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) ~ 2. dio: Zahtjevi za vodiče i uzemljivače (EN 50164-2:2002/A1 :2006)
4. Nakon završetka sustava zaštite od djelovanja munje potrebno je izvršiti pregled i ispitivanje sustava temeljem poglavlja C Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama i odredbama norme HRN EN 62305-3.
5. Potrebno je ustrojiti kontrolnu knjigu održavanja sustava zaštite od djelovanja munje.

4.3. Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu

1. Projekt izvedenog stanja, ako je došlo do odstupanja od projekta.
2. Ateste ugrađene opreme i kabela.
3. Atest o izvršenom mjerenju otpora izolacije.
4. Atest o izvršenom mjerenju otporu uzemljenja.
5. Atest o povezanosti metalnih masa i neprekinutosti zaštitnih vodiča.
6. Atest o izvršenoj kontroli efikasnosti zaštite od dodirnog napona.
7. Atest o izvršenom funkcionalnom ispitivanju.
8. Atest o kontroli nazivnih vrijednosti osigurača.
9. Atest o ispitivanju funkcionalnosti protupanične rasvjete i tipkala za daljinsko isključenje
10. Atest o izvršenom mjerenju jakosti rasvjete
11. Montažni dnevnik radova koji se vodi od početka radova do tehničkog pregleda.
12. Reviziona knjiga sustava zaštite od munje.

4.4. Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za njeno održavanje

Vijek trajanja građevine određen je građevinskim dijelom. Vijek trajanja elektroinstalacija je jednak vijeku trajanja same građevine, uz redovite preglede, ispitivanja, popravak ili zamjenu oštećenih dijelova elektroinstalacije.

Održavanje vanjskih priključaka građevine će vršiti pojedini distributeri, dok će se održavanje unutarnjih instalacija građevine povjeriti pravnoj osobi koja je za to ovlaštena. Redovite preglede u svrhu održavanja električne instalacije je potrebno provoditi ali ne rjeđe od:

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

Ispitivanje otpora izolacije je potrebno provesti nakon osam do dvanaest godina, osim ako stanje električne instalacije ne ukazuju potrebu za češćim ispitivanjem kao što je električna instalacija koja je izvedena na drvenoj ili nekoj drugoj upaljivoj podlozi jer je tad ispitivanje obavezno svake godine.

Ispitivanje funkcionalnosti zaštitnih uređaja diferencijalne struje, protupanične rasvjete i protupožarnog tipkala je obavezno vršiti svake godine.

Izvanredni pregled električnih instalacija se provodi:

- u slučaju provedenih promjena na električnoj instalaciji,
- nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva električne instalacije ili izaziva sumnju u uporabljivost električne instalacije,
- po zahtjevu iz inspeksijskog nadzora.

Kod održavanja električne instalacije dopušteno je ugrađivati samo proizvode za električnu instalaciju koji ispunjavaju uvjete određene projektom u skladu s kojima je električna instalacija izvedena, odnosno koji imaju povoljnija svojstva. Dopušteno je ugrađivati samo one proizvode za električne instalacije za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu.

Održavanjem električne instalacije ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva električne instalacije određena projektom niti utjecati na ostala tehnička svojstva građevine.

Sve redovite i izvanredne preglede te ispitivanja treba izvesti ovlaštena pravna ili fizička osoba. Ovlaštena pravna ili fizička osoba je dužna sastaviti zapisnik (izvješće) o radovima održavanja i o obavljenim pregledima i ispitivanjima električne instalacije.

Projektant:
Zlatko Galić dipl. ing. el.



Investitor: OPĆINA KNEŽEVI VINOGRADI
Hrvatske Republike 3
HR-31309 KNEŽEVI VINOGRADI

Građevina: OLIMPIJSKI I DJEČJI BAZEN
na kč.br. 972 k.o Kneževi Vinogradi
Moše Pijade 11

Projekt: IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Broj: 004/17-E

5. PROGRAM ZAŠTITE OKOLIŠA

U Osijeku, siječanj 2017. god.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

E 223

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

5. PROGRAM ZAŠTITE OKOLIŠA

U tijeku izvođenja radova potrebno je po završetku svake faze rada sav otpadni materijal i smeće sakupiti i odvesti na za to predviđenu deponiju.

Sva oštećenja na građevini i susjednim objektima nastala izvođenjem radova treba sanirati i dovesti u prvobitno stanje.

U toku eksploatacije električna instalacija neće utjecati na zagađenje okoliša.

U Osijeku, siječanj 2017. god.

PROJEKTANT:
Zlatko Galić, dipl.ing.el.


ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el. *Galić*
E 223 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor: OPĆINA KNEŽEVI VINOGRADI
Hrvatske Republike 3
HR-31309 KNEŽEVI VINOGRADI

Građevina: OLIMPIJSKI I DJEČJI BAZEN
na kč.br. 972 k.o Kneževi Vinogradi
Moše Pijade 11

Projekt: IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Broj: 004/17-E

6. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU I MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Sadržaj:

- 6.1. Opći podaci
- 6.2. Pravilnici, tehnički propisi i standardi primijenjeni u izradi dokumentacije
- 6.3. Opis tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite na radu i zaštite od požara

U Osijeku, siječanj 2017. god.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Zlatko Galić

6. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

6.1. Opći podaci

Investitor:	OPĆINA KNEŽEVI VINOGRADI Hrvatske Republike 3 HR-31309 KNEŽEVI VINOGRADI
Građevina:	OLIMPIJSKI I DJEČJI BAZEN na kč.br. 972 k.o Kneževi Vinogradi Moše Pijade 11
Projekt:	IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Broj:	004/17-E
Projektant:	Zlatko Galić, dipl.ing.el.

Prema Zakonu o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14), te Zakonu o zaštiti od požara (NN br. 92/10) u projektu su primjenjeni važeći propisi i tehnička rješenja za primjenu Pravila za zaštitu na radu i zaštitu od požara.

6.2. Propisi i standardi primjenjeni u izradi dokumentacije

- Zakon o gradnji (NN 153/13).
- Zakon o prostornom uređenju ((NN 153/13).
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10).
- Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13).
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN RH br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13).
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 080/13).
- Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja (NN RH br. 91/10).
- Zakon o normizaciji (NN 080/13).
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 080/13).
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10).
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 088/12)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN RH br. 23/11)
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN RH br. 98/11).
- Pravilnik o ograničenjima jakosti elektromagnetskih polja za radijsku opremu i telekomunikacijsku terminalnu opremu (NN RH br. 183/04).
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 075/2013)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN br. 93/08)
- Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN br. 100/99)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN br. 56/99)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08, 33/10).
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN RH br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11).

- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 078/2013).
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN br. 155/2009)
- HRN EN 12464-1:2012 Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)
- HRN EN 1838:2013 Primjena rasvjete -- Nužna rasvjeta (EN 1838:2013)
- HRN EN 60598-2-22:2008 Svjetiljke -- Dio 2-22: Posebni zahtjevi -- Svjetiljke za rasvjetu u slučaju opasnosti(IEC 60598-2-22:1997, MOD+am1:2002+am2:2008; EN60598-2-22:1998+A1:2003+A2:2008)
- HRN EN 50172:2008 Sustavi rasvjete za slučaj opasnosti
- HRN DIN VDE 0833-1:2013 Sustavi za uzbunjivanje zbog požara, provale i prepada -- 1. dio: Opći zahtjevi (DIN VDE 0833-1:2009)
- HRN DIN VDE 0833-2:2013 Sustavi za uzbunjivanje zbog požara, provale i prepada -- 2. dio: Zahtjevi za sustave za požarno uzbunjivanje (DIN VDE 0833-2:2009)
- HRN HD 384.1 S2:2008 Električne instalacije zgrada -- 1. dio: Područje primjene, predmet i osnovna načela (IEC 60364-1:1992, MOD; HD 384.1 S2:2001)
- HRN HD 384.3 S2:1999 Električne instalacije zgrada -- 3. dio: Određivanje općih značajki (IEC 60364-3:1993, preinačeno; HD 384.3 S2:1995)
- HRN HD 384.4:1999 Električne instalacije zgrade -- 4.dio: Sigurnosna zaštita -- 43. poglavlje: Nadstrujna zaštita (IEC 60364-4-43:1977+am1:1997, preinačeno; HD 384.4.43 S2:2001)
- HRN EN 62305-1:2008 Zaštita od munje - 1. dio: Opća načela
- HRN EN 62305-2:2008 Zaštita od munje - 2. dio: Upravljanje rizikom
- HRN EN 62305-3:2008/A11:2009 Zaštita od munje - 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život
- HRN EN 62305-4:2008 Zaštita od munje - 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina
- HRN EN 61663-2:2003 Zaštita od munje - Telekomunikacijski vodovi - 2. dio: Vodovi s kovinskim vodičima

6.3. Opis tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu i zaštite od požara

6.3.1. Općenito

Da bi korištenje električne instalacije bilo sigurno po život i zdravlje ljudi projektom su predviđene navedene mjere zaštite koje izvođač električne instalacije mora provesti, a korisnik električnih instalacija kontrolirati i po potrebi održavati.

6.3.2. Zaštita od električnog udara

Određena je prema HRN HD 60364-4-41 u električnoj instalaciji i obuhvaća zaštitu od direktnog dodira dijelova pod naponom i zaštitu od indirektnog dodira dijelova pod naponom.

Zaštita od direktnog dodira dijelova instalacije i opreme pod naponom predviđena je izoliranjem, te pregradama i kućistima. Kod izoliranja svi predviđeni kabeli i vodiči trebaju imati izolaciju koja odgovara radnom naponu 0,6/1 kV. Konstrukcija kabela i vodiča treba odgovarati standardima HRN N.C3.200, HRN N.C3.220, HRN N.C5.220, HRN EN 60332-1-3 i HRN EN 60332-3-23. U čitavoj instalaciji boja zaštitnog vodiča (PE) mora biti žuto-zelena, a boja nultog vodiča (N) mora biti svijetlo-plava. Svi spojevi vodova na mjestu grananja instalacije trebaju se izvesti u kutijama od izolacijskog materijala s odgovarajućim poklopcem.

Instalacijske kutije i cijevi trebaju odgovarati standardima HRN N.E1.008 i HRN N.E1.101,112. Priključnice po objektu su odabrane prema važećim normama HRN N.E3.624 za trole, a HRN N.E3.620 za jednopolne. Kućišta razvodnih ormara električne instalacije moraju biti takve konstrukcije da sigurno prekrivaju sve dijelove opreme pod naponom u njima, bez otvora kroz koje se može doći u dodir s dijelovima pod naponom.

Kućišta razvodnih ormara koja se montiraju na lako dostupna mjesta, ili mjesta bez kontrole, moraju biti zatvorena vratima i zaključana, tako da oprema u njima nije dostupna neovlaštenim osobama. U svim razdjelnicama mora biti izvršeno galvansko povezivanje svih metalnih dijelova koji ne pripadaju strujnim krugovima.

Nezaštićeni dijelovi strujnih krugova moraju se zaštititi od slučajnog dodira. Sva oprema u razdjelnicama mora biti označena prema električnoj shemi koja mora biti priložena. Na svakoj razdjelnici mora biti jasna oznaka prema projektu i opće upozorenje na opasnost od električne struje. U svakoj razdjelnici se mora postaviti jednopolna shema.

Zaštita od indirektnog dodira dijelova pod naponom predviđena je automatskim isključivanjem napajanja. Ako uslijed kvara u električnoj instalaciji ili na nju priključenoj opremi nastane mogućnost indirektnog dodira dijelova pod naponom, predviđeno je automatsko isključivanje napajanja pripadnih strujnih krugova pomoću osigurača. Da se ne bi neutralizirala zaštitna mjera automatskog isključivanja, neutralni i zaštitni vodiči moraju biti izvedeni tako da su međusobno izolirani, a neutralni vodič nigdje u instalaciji ne smije biti uzemljen.

Zaštita od indirektnog napona dodira predviđena je sustavom TN-S, po kojem se sve metalne mase, koje se trebaju štititi od previsokog napona dodira spajaju na zajednički uzemljivač. Kod kvara izolacije i direktnog spoja faznog (L) vodiča s kućištem odnosno zaštitnim vodičem, mora poteći tolika struja kvara da osigurač automatski isključi napajanje u vremenu manjem od 0,4s za strujne krugove priključnica i prenosnih trošila, odnosno u vremenu manjem od 5s za ostale strujne krugove. Ovaj zahtjev se mora provjeriti mjerenjem za sve strujne krugove, a po završetku montaže. Za strujne krugove u sanitarijama predviđena je zaštita automatskim isključenjem napajanja pomoću uređaja diferencijalne struje $\Delta I=0,03$ A, a u skladu sa zahtjevom iz HRN HD 60364-7-701.

U objektu se provodi i mjera izjednačenja potencijala, a prema HRN HD 60364-4-41 (glavno izjednačenje potencijala i dopunsko izjednačenje potencijala). Glavno izjednačenje potencijala (GIP) provodi se preko sabirnice za izjednačenje predviđene u posebnoj kutiji kod ulaza, a na koju se priključuju:

- temeljni uzemljivač
- zaštitna sabirnica PE glavne razdjelnice
- instalacija vodovoda
- ostale metalne mase

6.3.3. Zaštita od prekomjernih struja

Određena je u električnoj instalaciji prema HRN HD 384.4.43 S2 i obuhvaća zaštitu od preopterećenja koja je predviđena automatskim prekidanjem preopterećenih strujnih krugova pomoću osigurača čija vrijednost ne prelazi vrijednost trajno dozvoljenih struja prema HRN HD 384.5.523 S2. Isto tako obuhvaća i zaštitu od kratkog spoja pomoću osigurača.

6.3.4. Zaštita od toplotnog djelovanja električne instalacije na okolinu

Određena je u električnoj instalaciji prema HRN HD 384.4.42 S1. Zaštita od požara predviđena je tako što su izabrani instalacijski materijali i oprema koji ne predstavljaju izvor opasnosti od požara za okolne materijale, odnosno izabrana oprema i materijali na svojoj površini ne razvijaju toliku temperaturu da mogu zapaliti okolni materijal.

Izabrani osigurači prema standard HRN N.E5.205 prekidaju svaku struju preopterećenja koja protiče vodičima prije nego što ona uzrokuje povišenje temperature. Pri tome je izvršena koordinacija presjeka vodiča i zaštitnih uređaja.

6.3.5. Zaštita od vanjskih utjecaja na instalaciju i opremu

Određena je u električnoj instalaciji prema HRN HD 384.1 S2. Ovakva zaštita određena je izborom odgovarajućih karakteristika opreme i instalacijskog materijala. Sva električna oprema i instalacijski materijal izabrani su da trajno podnose vanjske utjecaje, koji se mogu očekivati na mjestu njihove montaže, u normalnom pogonu (utjecaj vlage, temperature, zapašenost, mehanička naprezanja i sl.).

Obavezno je postavljanje znaka upozorenja na opasnost od električne energije na sve razvodne ormare. Mora se omogućiti trenutno isključivanje glavnog razvodnog ormara građevine i cjelokupne električne instalacije glavnim prekidačem, ručno.

6.3.6. Zaštita od loše razine osvijetljenosti

Razina osvijetljenosti pojedinih prostorija predviđena je u skladu sa odgovarajućim normama HRN EN12464. Nivo osvijetljenosti u pojedinim prostorijama primjeren je namjeni samoga prostora. Uz opću rasvjetu u projektu je predviđena sigurnosna rasvjeta koja se ugrađuje u trgovinama, hodnicima i evakuacijskim putevima građevine.

Sigurnosna rasvjeta sadrži, uz svjetiljke koje osvijetljavaju evakuacijski put, svjetiljke sa oznakom izlaza i smjera kretanja koje označavaju najkraći put iz građevine. Svjetiljke sigurnosne rasvjete napajane su iz autonomnih baterija koje se ugrađene u svjetiljke. Osiguravaju dozvoljeni minimalni nivo rasvjete od 1lx mjereno na podu širine 1m evakuacijskog puta u slučaju ispada niskonaponske mreže.

6.3.7. Zaštita električne instalacije od prenapona

Za slučaj povezivanja električne instalacije sa sustavom zaštite od djelovanja munje, izvest će se zaštita na nivou cijele građevine katodnim odvodnicima prenapona prema VDE 0675. Katodni odvodnici bit će postavljeni u svakoj razdjelnici između faznih vodiča i zaštitne sabirnice, te između nul vodiča i zaštitne sabirnice.

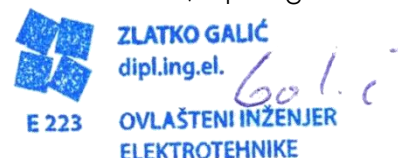
Prvi stupanj selektivnosti prenaponske zaštite zahtijeva odvodnike prenapona koji mogu kontrolirati vrlo velike energije (ZONA 1 – odvodnici prenapona klase B). Navedeni odvodnici prenapona predviđeni su u svim glavnim razvodnim ormarima.

Drugi stupanj selektivnosti prenaponske zaštite, kao funkcija srednje zaštite, zahtijeva instaliranje odvodnika prenapona u ostalim razvodnim ormarima koji mogu kontrolirati srednje energije (ZONA 2 – odvodnici prenapona klase C). Navedeni odvodnici prenapona predviđeni su u podrazvodnim ormarima.

6.3.8. Zaštita od djelovanja munje

Sustav zaštite od djelovanja munje projektira se sukladno Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama NN 87/08 i NN 33/10, te pripadajućim normama HRN IEC 62305 i HRN EN 50164.

Projektant:
Zlatko Galić, dipl. ing. el.



Investitor: OPĆINA KNEŽEVI VINOGRADI
Hrvatske Republike 3
HR-31309 KNEŽEVI VINOGRADI

Građevina: OLIMPIJSKI I DJEČJI BAZEN
na kč.br. 972 k.o Kneževi Vinogradi
Moše Pijade 11

Projekt: IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Broj: 004/17-E

7. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

U Osijeku, siječanj 2017. god.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



E 223

ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

Gal.ć
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Elektrotehničkim projektom investicija je procijenjena na iznos od **187.000,00 kn** bez PDV-a, odnosno **233.750,00** s PDV-om.

Investitor: OPĆINA KNEŽEVI VINOGRADI
Hrvatske Republike 3
HR-31309 KNEŽEVI VINOGRADI

Građevina: OLIMPIJSKI I DJEČJI BAZEN
na kč.br. 972 k.o Kneževi Vinogradi
Moše Pijade 11

Projekt: IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Broj: 004/17-E

8. NACRTI

- 8.1. Situacijski plan s projektiranom građevinom
- 8.2. Jednopolne sheme ROS
- 8.3. Instalacija jake struje
- 8.4. *Instalacija rasvjete*
- 8.5. *Položaj perforiranog kanala*

U Osijeku, siječanj 2017. god.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

E 223

Gal.ć
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE