

INVESTITOR:

**OPĆINA ANTUNOVAC**  
Braće Radića 4, 31216 Antunovac

GRAĐEVINA:

**IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE  
ZA PROŠIRENJE GOSPODARSKE ZONE  
ANTUNOVAC U ANTUNOVCU**

LOKACIJA:

**GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC k.č.br.  
904/1, 904/31, 904/32, 094/34, 904/50 i 1312 k.o.  
Antunovac**

REPUBLICA HRVATSKA  
OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA  
UPRAVNI ODJEL ZA PROSTORNO UREĐENJE  
I GRADITELJSTVO

Potvrđuje se da je ova dokumentacija sastavni dio

GRAĐEVINSKE DOZVOLE

Klasa: UP/1-361-03/17-01/62

Urbroj: 2158/1-01-13-01/23-17-5

Osijek, 16.05.2017.



## ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAVNE RASVJETE

VRSTA PROJEKTA	<b>GLAVNI PROJEKT</b>
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA	<b>REN 162/2016</b>
BROJ PROJEKTA	<b>R-60-16</b>
MAPA	<b>II</b>
GLAVNI PROJEKTANT	<b>Tomislav Glavaš, dipl.ing.građ.</b>  
PROJEKTANT	<b>RATKO RADAKOVIĆ, mag.ing.el.</b>  
SURADNICI	<b>IVAN PLAŠČAK, mag.ing.el.</b> 
DIREKTOR	<b>MELITA PAŠIĆ, dipl.ing.</b>  <b>PRESA d.o.o.</b> VIŠNJEVAC (3)
MJESTO I DATUM	<b>U Višnjevcu, prosinac 2016.</b>

INVESTITOR:

**OPĆINA ANTUNOVAC**  
**Braće Radića 4, 31216 Antunovac**

GRAĐEVINA:

**IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE**  
**ZA PROŠIRENJE GOSPODARSKE ZONE**  
**ANTUNOVAC U ANTUNOVCU**

LOKACIJA:

**GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC k.č.br.**  
**904/1, 904/31, 904/32 i 094/34 k.o. Antunovac**

## **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

### **JAVNE RASVJETE**

VRSTA PROJEKTA	<b>GLAVNI PROJEKT</b>
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA	<b>REN 162/2016</b>
BROJ PROJEKTA	<b>R-60-16</b>
MAPA	<b>II</b>
GLAVNI PROJEKTANT	<b>Tomislav Glavaš, dipl.ing.građ.</b>
PROJEKTANT	<b>RATKO RADAKOVIĆ, mag.ing.el.</b>
SURADNICI	<b>IVAN PLAŠČAK, mag.ing.el.</b>
DIREKTOR	<b>MELITA PAŠIĆ, dipl.ing.</b>
MJESTO I DATUM	<b>U Višnjevcu, prosinac 2016.</b>

INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC  
Braće Radića 4, 31216 Antunovac

GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE  
GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU

LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC k.č.br. 904/1, 904/31, 904/32 i  
094/34 k.o. Antunovac

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA  
PROJEKTA: REN 162/2016

## POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA:

- 1. GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA I OBORINSKE ODVODNJE**  
Broj projekta: GP 162/2016  
Projektant: Tomislav Glavaš, dipl.ing.građ.
- 2. ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAVNE RASVJETE**  
Broj projekta: R-60-16  
Projektant: Ratko Radaković mag.ing.el.

## **SADRŽAJ**

### **OPĆI DIO PROJEKTA**

#### **1. PRILOZI**

- IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA
- RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA
- IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S POSEBNIM UVJETIMA, ODREDBAMA PROSTORNOG PLANA, POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA.
- POSEBNI UVJETI GRAĐENJA

## TEHNIČKI DIO PROJEKTA

<b>2. TEHNIČKI OPIS.....</b>	<b>14</b>
2.1. UVOD .....	15
2.2. OSNOVNI PODACI O PROJEKTIRANOJ MREŽI .....	16
2.3 TEHNIČKO RJEŠENJE CESTOVNE RASVJETE.....	16
PROJEKTOM POSTIGNUTE VRIJEDNOSTI IZNOSE: .....	17
2.3.4. ELEKTRIČNA INSTALACIJA RASVJETE.....	18
2.3.5. STUPOVI .....	18
2.4.1. KARAKTERISTIKE PREDLOŽENIH IZVORA SVJETLOSTI .....	20
2.6. REZULTATI SVJETLOTEHNIČKIH PRORAČUNA I FAKTORA.....	22
2.7. TRASA I POLAGANJE KABELA.....	23
2.8. ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA .....	27
2.9. ZAŠTITA OD UDARA MUNJE (ATMOSFERSKOG PRAŽNJENJA) .....	27
2.9. PROVJERA BITNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU .....	28
2.10. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM IZVOĐENJA RADOVA .....	28
2.11. NAPOMENE .....	29
<b>3. PRORAČUNI .....</b>	<b>30</b>
3.1. ODREĐIVANJE PRESJEKA VODIČA I ODABIR ZAŠTITNIH NAPRAVA.....	31
3.1.1. Simboli.....	31
3.1.2. Određivanje trajno podnosivih struja .....	32
3.1.3. Određivanje prekidne moći zaštitnih naprava .....	32
3.1.4. Zaštita od izravnog dodira (TN sustav) .....	34
3.1.5. Provjeravanje toplinskih naprezanja u vodičima.....	35
3.1.6. Pad napona .....	36
3.2 PRORAČUN VODOVA I EFIKASNOSTI DJELOVANJA ZAŠTITE.....	37
3.3. PRORAČUN DULJINE UZEMLJIVAČA .....	39
3.4. SVJETLOTEHNIČKI PRORAČUN JAVNE RASVJETE .....	41
<b>4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE.....</b>	<b>42</b>
PROVJERE, MJERENJA I ISPITIVANJA .....	43
<b>5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA .....</b>	<b>46</b>
TEHNIČKI UVJETI .....	47
5.1.1. UVOD.....	47
5.1.2. POLAGANJE I SPAJANJE ELEKTROENERGETSKOG KABELA .....	48
PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA .....	49
<b>6. PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE I UVJETI ODRŽAVANJA.....</b>	<b>50</b>
<b>7. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU.....</b>	<b>53</b>
<b>8. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA.....</b>	<b>58</b>
<b>9. PROCJENA TROŠKOVA GRAĐENJA .....</b>	<b>62</b>
<b>10. NACRTI.....</b>	<b>63</b>
SITUACIJA .....	1
BLOK SHEMA JAVNE RASVJETE .....	2
JEDNOPOLNA SHEMA STUPNOG RAZDJELNIKA .....	3
KARAKTERISTIČNI PRESJEK RASVJETNOG STUPA CRS 2B - 700 .....	4
PRESJEK KABELSKOG ROVA ZA POLAGANJE KABELA NAZIVNOG NAPONA $U_0/U=0,6/1$ Kv.....	5
PARALELNO VOĐENJE I KRIŽANJE KABELA I KANALIZACIJE .....	6
PARALELNO VOĐENJE I KRIŽANJE KABELA I PLINOVODA .....	7
PRIBLIŽAVANJE I KRIŽANJE ELEKTROENERGETSKOG KABELA I CESTE .....	8
PARALELNO VOĐENJE I KRIŽANJE ELEKTROENERGETSKIH I TELEKOMUNIKACIJSKIH KABELA .....	9
PARALELNO VOĐENJE I KRIŽANJE KABELA I VODOVODA.....	10

## **OPĆI DIO PROJEKTA**

## 1. PRILOZI

Temeljem Zakona o gradnji (NN RH broj 153/13), daje se:

## **IZJAVA br. R-33-15/EL**

### **projektanta o usklađenosti glavnog projekta s posebnim uvjetima, odredbama prostornog plana, posebnih zakona i drugih propisa**

INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC  
Braće Radića 4, 31216 Antunovac

GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE  
GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU

LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC U ANTUNOVCU k.č.br. 904/1, 904/32,  
904/34 i 904/31 k.o. Antunovac

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: R-60-16

PROJEKTANT: Ratko Radaković, mag.ing.el.,  
Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim  
brojem 2375, Klasa: UP/I-310-34/11-01/ 2375; Urbroj: 504-05-11-2 od  
19.04.2011.godine.

Ovaj projekt je usklađen sa slijedećim prostornim planovima, zakonima, odredbama posebnih zakona, propisima, odnosno posebnim uvjetima:

- Prostornim planom Osječko–baranjske županije („Županijski glasnik“ br. 1/02, 4/10, 3/16, 5/16, 6/16)
- Prostornim planom uređenja Općine Antunovac („Službeni glasnik“ Općine Antunovac br. 3/05, 5/11, 8/11, 4/12, 9/12, 4/15, 8/15, 12/15 i 8/16)
- Zakon o gradnji (NN 153/2013)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/2013)
- Zakon o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama (NN 86/2012, 143/13)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
- Pravilnik o načinu vođenja očevidnika o obavljenim inspekcijskim pregledima građevinske inspekcije (NN 1/1998)
- Pravilnik o nostrifikaciji projekata (NN 98/1999 i 29/2003)
- Pravilnik o načinu obavljanja inspekcijskog nadzora građevinske inspekcije (NN 9/2000, 99/2002)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
- Pravilnik o vrsti i sadržaju projekta za javne ceste (NN 53/2002)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću (NN 78/13)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, NN 41/15, NN105/15)
- Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu (NN 116/2007, 56/2011)
- Pravilnik o stručnom ispitu osoba koje obavljaju poslove graditeljstva i prostornoga uređenja (NN 129/2015)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/2008, 33/2010)
- Karta grmljavinskih dana u boji koja je sastavni dio propisa (NN 33/2010)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/2008)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, NN 130/14)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, NN 41/15, NN 75/15)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/2010)
- Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta (NN 42/14)

- Uredba o građevnim proizvodima (305/2011, EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina i skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, NN 61/12)
- Zakon o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama (NN 86/12, NN 143/13)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15)
- Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta (NN 55/14, NN41/15)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)

#### **ZAŠTITA NA RADU**

- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/2014, NN 118/2014, NN 154/2014)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/2006)
- Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 39/2006; 106/2007)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/2008)
- Pravilnik o uvjetima i stručnim znanjima za imenovanje koordinatora za zaštitu na radu te polaganju stručnog ispita (NN 101/2009)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN 6/1984; 42/2005; 113/2006)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)

#### **ZAŠTITA OD POŽARA**

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/2010)
- Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 88/2011)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/2013, NN 87/2015)
- Pravilnik o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja odnosno lokacijske dozvole (NN 115/2011)
- Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara (NN 116/2011)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN 93/2008)
- Pravilnik o zaštiti od požara u ugostiteljskih objekata (NN 100/1999)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/2005)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/1999)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/1995 i 56/2010)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/1999)
- Zakon o eksplozivnim tvarima (NN 178/2004, NN 109/2007, 67/2008,144/2010)
- Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe sigurnosnih mjera kod skladištenja eksplozivnih tvari (NN 26/2009, 41/2009, 66/2010)
- Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 34/2010)
- Popis hrvatskih normi za primjenu pravilnika o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 32/2011)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/2011)
- Pravilnik o revidentima iz zaštite od požara (NN 141/2011)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica Sl. list 10/1990, 52/1990
- Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN 44/2012)
- Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN 51/12)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, NN 61/2012)

#### **ZAŠTITA OD BUKE**

- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/2004)
- Pravilnik o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke (NN 91/07)

- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)

#### **IONIZIRAJUĆE ZRAČENJE**

- Pravilnik o uvjetima za projektiranje, gradnju te uklanjanje građevina u kojima su smješteni izvori ionizirajućeg zračenja ili se obavljaju djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja (NN 99/2008)
- Uredba o uvjetima te načinu zbrinjavanja radioaktivnih otpada, iskorištenih zatvorenih radioaktivnih izvora, izvora ionizirajućeg zračenja koji se ne namjeravaju dalje koristiti (NN 44/2008)

#### **NEIONIZIRAJUĆE ZRAČENJE**

- Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN 91/2010)
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 146/2014)
- Pravilnik o minimalnim zdravstvenim i sigurnosnim zahtjevima koji se odnose na izloženost radnika rizicima koji potječu od elektromagnetskih polja (NN 38/2008)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za uređaje koji proizvode optičko zračenje te uvjetima i mjerama zaštite od optičkog zračenja (NN 204/2003, 91/2007)

#### **ZAŠTITA OKOLIŠA**

- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, NN 80/13, - danom stupanja na snagu Zakona o gradnji (NN 153/2013) prestaje važiti članak 76. stavak 5. ovog Zakona, NN 78/15)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
- Uredba o strateškoj procjeni utjecaja plana i programa na okoliš (NN 64/2008)
- Uredba o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša (NN 64/2008)
- Uredba o informacijskom sustavu zaštite okoliša (NN 68/2008)
- Pravilnik o znaku zaštite okoliša (NN 70/2008, 81/2011)
- Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 114/2011)

#### **SIGURNOST PROIZVODA**

- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/2009, 139/2010, 14/2014)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/2013, NN 14/2014)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15)
- Pravilnik o obliku, sadržaju i izgledu oznake „C“ i „CE“ (NN 18/2011)
- Popis ovlaštenih tijela za ocjenu sukladnosti niskonaponske električne opreme (NN 114/2012)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 41/2010)
- Popis hrvatskih norma u području niskonaponske opreme (NN 17/2013)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 23/2011)
- Popis hrvatskih norma iz područja elektromagnetske kompatibilnosti (NN 117/2014)
- Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 34/10)
- Popis hrvatskih normi za primjenu Pravilnika o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 32/2011)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/2011)
- Popis hrvatskih norma u području sigurnosti strojeva (NN 122/2014)

#### **NORMIZACIJA, AKREDITACIJA, MJERITELJSTVO**

- Zakon o normizaciji (NN 80/2013)
- Zakon o akreditaciji (NN 158/2003, 75/2009, 56/2013)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/2014)

#### **ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJE**

- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/2008, 90/2011, 133/12, 80/13, 71/2014)
- Pravilnik o načinu i uvjetima obavljanja djelatnosti elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga (NN 154/2011, 149/2013, 82/2014, 24/2015)
- Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme (NN 136/11, 44/12 i 75/13)
- 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 75/13)

- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/2009)
- Pravilnik o svjetlovodnim i distribucijskim mrežama (NN 57/2014)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/2010, 29/13)
- Popis hrvatskih norma iz područja elektromagnetske kompatibilnosti (NN 117/2014)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 23/2011)
- Popis hrvatskih norma iz područja radijske opreme i telekomunikacijske terminalne opreme (NN 117/2014)
- Pravilnik o ograničenjima jakosti elektromagnetskih polja za radijsku opremu i telekomunikacijsku terminalnu opremu (NN 183/2004 )
- Pravilnik o načinu i uvjetima obavljanja djelatnosti elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga (NN 154/2011, 149/2013, 82/2014, 24/2015)
- Pravilnik o radijskoj opremi i telekomunikacijskoj terminalnoj opremi (NN 25/2012)

#### **ZAKONI IZ PODRUČJA ENERGETIKE**

- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 102/15)
- Zakon o tržištu električne energije (NN 22/13, 102/15)
- Zakon o regulaciji energetske djelatnosti (NN 120/12)
- Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 100/15)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14)
- Zakon o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (NN 107/03, 144/12)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (Sl. list, br. 13/78)

#### **PODZAKONSKI AKTI IZ PODRUČJA ENERGETIKE**

- Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 88/12)
- Metodologija za određivanje cijena za obračun električne energije uravnoteženja subjektima odgovornim za odstupanje (NN 121/13, 82/14, 132/14)
- Metodologija za pružanje usluga uravnoteženja električne energije u elektroenergetskom sustavu (NN 37/11, 42/11)
- Pravilnik o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (NN132/13, 81/14, 93/14, 24/15, 99/15, 110/15)
- Pravilnik o normiranim naponima za distribucijske niskonaponske električne mreže i električnu opremu (NN 28/2000)
- Pravilnik o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN 28/06)
- Mrežna pravila elektroenergetskog sustava (NN 36/06)

#### **OSTALO**

- Tehnički uvjeti za izvođenje kućnih priključaka individualnih objekata, (Bilten HEP-a, br. 32, od 10. prosinca 1993.)
- Pravila i mjere sigurnosti pri radu na elektrodistribucijskim postrojenjima (Bilten HEP-a br. 94/01)
- Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV, Prve izmjene i dopune (Bilten HEP-a br. 130 od 31. prosinca 2003.)
- Pravila tehničke prakse
- Popis hrvatskih norma u području niskonaponske opreme (NN 017/2013)
- Norme:
  - HRN EN 13201-1:2009 Cestovna rasvjeta -- 1. dio: Odabir razreda rasvjete
  - HRN EN 13201-2:2008 Cestovna rasvjeta -- 2. dio: Zahtijevana svojstva
  - HRN EN 13201-3:2008 Cestovna rasvjeta -- 3. dio: Proračun svojstava
  - HRN EN 13201-4:2008 Cestovna rasvjeta -- 4. dio: Metode mjerenja svojstava rasvjete
  - HRN HD 60364-7-704:2007, Niskonaponske električne instalacije – 7-704. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Instalacije gradilišta i rušilišta
  - HRN HD 60364-4-41: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – – 4 – 41. dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara
  - HRN HD 384.4.42 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 4. dio: Sigurnosna zaštita -42. poglavlje: Zaštita od toplinskih učinaka
  - HRN HD 384.4.43 S2: 2002 – Električne instalacije zgrada – – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 43. poglavlje: Nadstrujna zaštita

HRN HD 384.4.442 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 44. poglavlje: Prenaponska zaštita – 442. odjeljak: Zaštita niskonaponskih instalacija od zemljospoja u visokonaponskim mrežama  
HRN HD 60364-4-443: 2007 – Električne instalacije zgrada – – 4 – 44. dio: Sigurnosna zaštita– Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnja – 443. točka: Prenaponska zaštita od atmosferskih i sklopnihi prenapona  
HRN R064-004: 2003 – Električne instalacije zgrada – – Zaštita od elektromagnetskih smetnji (EMI) u instalacijama zgrada  
HRN HD 384.4.45 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 45. poglavlje: Podnaponska zaštita  
HRN HD 384.4.46 S1: 2002 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 46. poglavlje: Odvajanje i sklapanje  
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 60364-5-51: 20XX – Električne instalacije zgrada – – 5-51. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Zajednička (opća) pravila  
HRN HD 384.5.52 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Polaganje vodova i kabela)  
HRN HD 384.5.523 S2: 2002 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (vodova i kabela) – 523. odjeljak: Trajno podnosive struje  
HRN IEC 60364-5-53: 1999 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji  
HRN HD 60364-5-534: 2008 – Niskonaponske električne instalacije – – 5 – 53. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Odvajanje, sklapanje i upravljanje – 534. točka: Prenaponske zaštitne naprave  
HRN HD 384.5.537 S2: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji – 537. odjeljak: Naprave za odvajanje i sklapanje  
HRN HD 60364-5-54: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – – 5-54. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči  
HRN HD 384.5.523 S2:2002 – Električne instalacije zgrada – – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 55. poglavlje – Druga oprema – 551 odjeljak: Niskonaponski električni izvori  
HRN HD 60364-5-559: 2007 – Električne instalacije zgrada – – 5-55. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Druga oprema – Svjetiljke i instalacije rasvjete  
HRN HD 384.5.56 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 56. poglavlje: Opskrbe za sigurnosne svrhe  
HRN HD 60364-7-704: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – – 7-704. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Instalacije gradilišta i rušilišta  
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 60529: 2000+A1: 2008 – Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod)  
HRN EN 12464-1 Svjetlo i rasvjeta - Rasvjeta radnih mjesta - 1. Dio: Radna mjesta u zatvorenim prostorima  
HRN EN 12464-2 Svjetlo i rasvjeta - Rasvjeta radnih mjesta - 2. Dio: Radna mjesta na otvorenom  
HRN EN 62305-1:2007, Zaštita od munje, 1. dio: Opća načela (IEC 62305-1: 2006; EN 62305-1: 2006)  
HRN EN 62305-2:2007, Zaštita od munje, 2. dio: Upravljanje rizikom (IEC 62305-2: 2006; EN 62305-2: 2006)  
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)  
HRN EN 62305-4:2007, Zaštita od munje, 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina (IEC 62305-4: 2006; EN 62305-4: 2006)  
HRN CLC/TR 50469:2007, Sustavi zaštite od munje – Znakovi (CLC/TR 50469:2005)  
HRN EN 60529:2000+A1:2008, Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod)  
HRN EN/IEC 61241-0: Opći zahtjevi  
HRN EN/IEC 61241-1: Zaštita kućištem "tD"  
HRN EN/IEC 61241-4: Nadtlak "pD"  
HRN EN/IEC 61241-11: Samosigurnost "iD"  
HRN EN/IEC 61241-18: Oblaganje "mD"  
HRN EN/IEC 60079-31: Zaštita kućištem "t"

• **POSEBNI UVJETI GRAĐENJA:**

- HEP ODS d.o.o. Elektroslovanija Osijek

- HOPS d.o.o.
- HEP PLIN d.o.o.
- HRVATSKE CESTE
- HŽ INFRASTRUKTURA
- VODOVOD OSIJEK
- HAKOM
- HRVATSKI TELEKOM d.d.
- VIPNET d.o.o.
- OPTIMA TELEKOM d.d.

Projektant:

Ratko Radaković, mag.ing.el.

U Višnjevcu, prosinac 2016. godine.

Hrvatski operator prijenosnog sustava d.o.o.  
**Prijenosno područje Osijek**  
Ulica cara Hadrijana 3, 31000 Osijek, Hrvatska  
Telefon +385 31 213 124  
Telefaks +385 31 213 121  
Pošta 31000 Osijek • Servis

REPUBLIKA HRVATSKA  
OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA  
OPĆINA ANTUNOVAC  
Braće Radić 4  
31216 Antunovac

NAŠ BROJ I ZNAK: **300200103/1922/16VE** VAŠ BROJ I ZNAK:

DATUM: **24.11.2016.**

PREDMET: **Proširenje Gospodarske zone Antunovac, posebni uvjeti građenja**

Poštovani,

Temeljem Vašeg zahtjeva, kojim tražite izdavanje posebnih uvjeta građenja za proširenje Gospodarske zone Antunovac, te na temelju dostavljene projektne dokumentacije:

- Izvadak iz Glavnog projekta „Izgradnja komunalne infrastrukture za proširenje Gospodarske zone Antunovac u Antunovcu“, Građevinski projekt prometnica i oborinske odvodnje, broj projekta GP 162/2016, Mapa I/II, listopad 2016., projektant „Rencon d.o.o., Osijek“, investitor „Općina Antunovac“,
- Idejno rješenje, Elektrotehnički projekt javne rasvjete „Izgradnja komunalne infrastrukture za proširenje Gospodarske zone Antunovac u Antunovcu“, broj projekta R-60-16/IR, Mapa II/II, studeni 2016., projektant „Presa d.o.o., Višnjevac“, investitor „Općina Antunovac“,

dajemo slijedeće mišljenje:

1. U nadležnosti HOPS d.o.o., Prijenosno područje Osijek je elektroenergetski sustav nazivnog napona 110 kV, 220 kV i 400 kV.
2. Uvidom u našu stručnu dokumentaciju, prostorno plansku dokumentaciju i navedenu projektnu dokumentaciju, utvrdili smo da područjem proširenja Gospodarske zone Antunovac prolazi postojeći vod 110 kV Ernestinovo-Osijek 1/1 (situacija trase DV 110 kV dana je u prilogu).
3. Za križanje i približavanje predmetnog zahvata u prostoru navedenoj trasi postojećeg visokonaponskog voda, na temelju „Pravilnika o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV“ (NN 53/91 i

UPRAVA DRUŠTVA • Predsjednik Uprave Miroslav Mesić • Članovi Zdeslav Čerina • Darko Belić

IBAN HR97 2340 0091 1101 7745 1 • Privredna banka Zagreb • OIB 13148821633

Trgovački sud u Zagrebu • MBS 080517105 •

Temeljni kapital u iznosu 4.364.392.200,00 HRK uplaćen u cijelosti u novcu, stvarima i pravima  
[www.hops.hr](http://www.hops.hr)



24/97), „Pravilima i mjerama sigurnosti pri radu na elektroprijenosnim postrojenjima (HOPS Glasnik br.3)“ i važećoj prostorno planskoj dokumentaciji, u cilju zaštite ljudskih života i imovine, **dajemo slijedeće posebne uvjete građenja:**

- Prometnice moraju biti udaljene od ruba temelja stupa 110 kV voda najmanje 10 m.
- Nogostupi, kolni prilazi i parkirališta moraju biti udaljeni od ruba temelja stupa 110 kV voda najmanje 5 m.
- Sigurnosna visina od prometnice, nogostupa, kolnog prilaza i parkirališta do faznih vodiča DV 110 kV mora iznositi minimalno 7 m.
- Nismo suglasni s postavljanjem stupova javne rasvjete i reklamnih panoa u trasi postojećeg DV 110 kV.
- Stupove javne rasvjete (uključujući konzolu s rasvjetnim tijelom) postaviti izvan trase postojećeg DV 110 kV na minimalnoj horizontalnoj udaljenosti 5 m od projekcije vanjskog faznog vodiča visokonaponskog voda,
- U rasponu križanja DV 110 kV s nadzemnom NN mrežom napajanja javne rasvjete, dionicu nadzemne mreže napajanja javne rasvjete izvesti podzemno,
- Kabele napajanja javne rasvjete, vodovodnu instalaciju, sanitarno-fekalnu kanalizaciju, distributivnu telekomunikacijsku kanalizaciju, oborinsku odvodnju, te plinovod, izvesti na minimalnoj udaljenosti 10 m od ruba temelja stupa DV 110 kV.
- Iskop u blizini stupa DV 110 kV vršiti pažljivo ručnim iskopom, s obzirom na mogućnost postojanja trakastog uzemljivača. U slučaju da se prilikom iskopa naiđe na trakasti uzemljivač, o tome treba izvjestiti vlasnika DV 110 kV, a investitor se obavezuje o svom trošku sanirati uzemljivač u skladu s tehničkim propisima.
- Građevinski i drugi radovi prilikom izvođenja radova ne smiju ugroziti stabilnost stupova 110 kV voda.
- Nije dozvoljeno zatrpavanje temeljnih dijelova stupova 110 kV voda zemljom ili drugim građevinskim materijalima.
- Metalne i žičane ograde koje se nalaze u trasi DV 110 kV ne smiju se postavljati u blizini čeličnih i armiranobetonskih stupova, a sigurnosna udaljenost faznih vodiča i stupa DV 110 kV od metalne i žičane ograde mora iznositi barem 3,0 m. Potrebno je izračunavanje ili mjerenje induciranih napona pri normalnom pogonu 110 kV voda. Ako je inducirani napon veći od 65 V, moraju se poduzeti zaštitne mjere (uzemljenje, galvansko odvajanje dijelova ograde, i sl.) ili ogradu zamijeniti drvenom ili zidanom.
- Tijekom gradnje objekta mora biti osiguran zaštitni razmak od 3,0 m između vodiča DV 110 kV i ljudi, predmeta i opreme koji sudjeluju u izgradnji. Radovi kod kojih navedeni zahtjev nije moguće ispoštovati moraju biti izvedeni uz znanje i odobrenje odgovornih osoba HOPS, Prijenosno područje Osijek.

- Zabranjeno je zasađivanje raslinja na zemljištu ispod DV 110 kV čija bi visina ometala rad voda svojim približavanjem vodičima.
- Izvođenje radova u neposrednoj blizini stupa DV 110 kV investitor je obavezan najaviti najmanje sedam dana ranije HOPS d.o.o., Prijenosno područje Osijek, kako bi bili izvedeni uz odobrenje i nadzor odgovornih osoba HOPS-a.
- Eventualna prilagođenja DV 110 kV potrebama izgradnje proširenja Gospodarske zone Antunovac izvoditi će se o trošku davatelja zahtjeva.
- Davatelj zahtjeva dužan je elektroprivrednom poduzeću – vlasniku DV 110 kV omogućiti nesmetano korištenje prostora za pristup kod održavanja i intervencija na DV 110 kV.

Davatelj zahtjeva svjestan je izlaganja trajnom djelovanju električnog polja u blizini DV 110 kV, povećanom djelovanju atmosferskih pražnjenja i rizika pada vodiča na budući objekt i prostor oko njega, usprkos udovoljavanju ovih uvjeta.

Prije izvođenja radova, davatelj zahtjeva dužan je dostaviti projektnu dokumentaciju s ispoštovanim posebnim uvjetima građenja, na suglasnost u HOPS d.o.o., Prijenosno područje Osijek.

Za sve daljnje informacije stojimo Vam na raspolaganju.

S poštovanjem,

Direktor:

dr.sc.Zoran Kovač, dipl.ing.

 **HOPS** d.o.o., Zagreb  
1 Prijenosno područje Osijek

*K. Kovač*

Prilog: situacija trase DV 110 kV Ernestinovo-Osijek 1/1 na području proširenja Gospodarske zone Antunovac

Co:

- Odjel za pogonske analize i poslovnu informatiku
- Odjel za izgradnju Osijek
- Arhiva



Prilog: situacija trase DV 110 kV Ernestinovo-Osijek 1/1 na području proširenja Gospodarske zone Antunovac

ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK  
31000 OSIJEK, ŠETALIŠTE KARDINALA F.ŠEPERA 1AOPĆINA ANTUNOVAC  
BRAĆE RADIĆA 4  
31216 ANTUNOVAC

NAŠ BROJ I ZNAK:

VAŠ BROJ I ZNAK:

Ur. broj: 4008001/17268/16EK

Datum: 08.12.2016.

Na zahtjev gornjeg naslova, a na temelju Zakona o energiji (NN br. 120/12, 14/14 i 102/15), Općih uvjeta za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN br. 85/15), Pravilnika o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN br. 28/06), a u skladu s Mrežnim pravilima elektroenergetskog sustava (NN br. 36/06), HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK, OIB: 46830600751 (u daljnjem tekstu HEP-ODS) donosi:

**PRETHODNU ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST ( PEES )****Broj: 400800-082869-0681**

koja se izdaje Kupcu

OPĆINA ANTUNOVAC, ANTUNOVAC, BRAĆE RADIĆA 4, OIB: 30812410980

radi sagledavanja mogućnosti priključenja za građevinu

( vrsta objekta: ostala građevina, javna rasvjeta-povećanje snage, šifra MM: 8603338 )

na lokaciji (adresa, broj katastarske čestice i katastarska općina)

ANTUNOVAC, GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC, k.č.br. 904/1, 904/32, 904/34, 904/31, k.o. ANTUNOVAC  
uz sljedeće uvjete:**I. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE****II. STVARANJE TEHNIČKIH UVJETA U MREŽI****III. TEHNIČKO ENERGETSKI UVJETI**

1. Mjesto priključenja građevine na mrežu: kabela NN mreža u Antunovcu, Gospodarska zona Antunovac
2. Napajanje iz TS: Antunovac 9  
izvod:
3. Napon priključka: 0.40 kV
4. Opis izvedbe priključka kupca: NN - podzemni  
Priključak postojeći izveden kabelom XP00-A 4x70 mm<sup>2</sup> iz KTS-9 do SKPMO-a.
5. Priključna snaga: 17,25 kW  
( Postojeća priključna snaga: 11.04 kW )
6. Faktor snage (cos  $\phi$ ): od 0,95 induktivno do 1
7. Predvidiva godišnja potrošnja električne energije (kWh/god): po potrebi
8. Način korištenja snage i energije: trajno
9. Predvidivo vrijeme priključenja:
10. Procijenjeno vrijeme realizacije uvjeta u NN mreži:
11. Mjesto predaje električne energije: na el.brojilu
12. Zaštitu od indirektnog dodira izvesti: automatskim isključenjem napajanja u TN sustavu zaštitnim uređajem nadstruje.  
uz obvezatnu izvedbu temeljnog uzemljivača i glavnog izjednačenja potencijala.
13. Vrijednost faktora ukupnog harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem kupca na mjestu preuzimanja može iznositi najviše: 2,5 %
14. Način mjerenja, kategorija potrošnje i mjerna oprema za mjerenje potrošnje električne energije:

Rbr.	Šifra MM	Naziv	Snaga (kW)	Broj faza	Kategorija potrošnje	Brojilo	Ostalo
1	8603338	javna rasvjeta	17,25	3	NN - javna rasvjeta	brojilo rad. ener. 2 tar. 3 fazno -	OSO 3x25 A elektromehaničko

**OSO-ograničavalo strujnog opterećenja, SMT-strujni mjerni transformatori, NMT-naponski mjerni transformatori**

15. Mjernu opremu za mjerenje potrošnje instalirati prema tehničkim uvjetima za obračunsko mjerno mjesto.
16. Mjerni ormar s mjernom opremom treba ugraditi na pristupačno mjesto, tako da se svi radovi i očitavanja brojila mogu obaviti bez ulaska u prostorije Kupca. U građevinama s više mjernih mjesta koja nisu grupirana, treba instalaciju pripremiti za lokalno povezivanje brojila i daljinsko očitavanje.
17. Instalacije i postrojenje korisnika mreže moraju biti dimenzionirani i izvedeni prema zahtjevima utvrđenim Mrežnim pravilima, kao i prema tehničkim preporukama i normama koje se temelje na načelima određivanja negativnog povratnog djelovanja na mrežu (primjerice: emisija viših harmonijskih komponenti, flikeri, nesimetrije i slično), a sukladno Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom.
18. Ako Kupac koristi agregat koji se uključuje u slučaju prekida napajanja električnom energijom iz mreže dužan je u skladu s tehničkim uvjetima HEP-a br. N.073.01 u glavni razdjelni ormar ugraditi rastavnu napravu za vidno odvajanje dijela električnih instalacija napojenih pomoću uređaja za neprekidno napajanje ili agregata od niskonaponske distribucijske mreže. Rastavna naprava mora biti dostupna djelatnicima HEP-ODS u slučaju potrebe radova, a u cilju osiguranja zaštite od povratnog napona.
19. Ukoliko postojeći Kupac izvodi radove na svojoj instalaciji zbog kojih treba skinuti plombe s mjerne opreme obavezan je od HEP-ODS-a zatražiti dopusnicu za rad na obračunskom mjernom mjestu.

#### IV. EKONOMSKI UVJETI

1. Kupac je dužan s HEP-ODS-om zaključiti ugovor o priključenju u kojem će se urediti uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, te odrediti iznos naknade za priključenje i dinamika plaćanja.
2. U slučaju kada je za priključenje građevine kupca potrebno ostvariti tehničke uvjete u SN ili VN mreži ugovorne strane zaključuju i predugovor o priključenju kojim se uređuju međusobni odnosi na pripremi stvaranja uvjeta u mreži i priključka za priključenje građevine do uključivo građevinske dozvole, a ugovor o priključenju sklapa se temeljem ove PEES i zahtjeva Kupca.

#### V. OSTALI UVJETI

1. Na temelju ove prethodne elektroenergetske suglasnosti, Kupac ne može ostvariti priključak na elektroenergetski sustav HEP-ODS-a. Prije priključenja Kupac je dužan podnijeti Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i sklapanje ugovora o korištenju mreže.
2. Nakon sklopljenog Ugovora o korištenju mreže s HEP-ODS-om, Kupac je dužan podnijeti Zahtjev za početak korištenja mreže, uz koji je dužan priložiti sklopljen Ugovor o opskrbi električnom energijom s opskrbljivačem.
3. Projektna dokumentacija električne instalacije predmetne građevine mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom prethodnom elektroenergetskom suglasnošću. Preporuča se da se navedeni projekt po izradi dostavi na uvid u HEP-ODS radi usuglašavanja projekta priključka s projektom građevine. Izvođenje električnih instalacija Kupac je dužan povjeriti pravnoj ili fizičkoj osobi registriranoj za obavljanje elektroinstalaterske djelatnosti.
4. Ova prethodna elektroenergetska suglasnost važi dvije godine od dana izdavanja te prestaje važiti u roku od dvije godine, ako se u tom vremenu ne zaključi ugovor o priključenju, ne izvrše obveze iz ugovora o priključenju i ne podnese zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i za priključenje.
5. Na zahtjev za produženje roka važenja prethodne elektroenergetske suglasnosti koji je podnesen prije isteka roka važenja, rok važenja prethodne elektroenergetske suglasnosti može se produžiti za još dvije godine.
6. Izdavanjem ove EES, stavlja se van snage EES br. 400800-082869-0012 od 28.09.2011. godine.

#### VI. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ove PEES podnositelj zahtjeva može u roku 15 dana podnijeti žalbu HERA-i, Zagreb, Ulica grada Vukovara 14. Žalba se predaje HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK, OSIJEK, ŠETALIŠTE KARDINALA F.ŠEPERA 1A pisanim putem neposredno ili poštom. Za žalbu se plaća upravna pristojba iznosu od 50,00 kn prema Tarifnom broju.3. Zakona o upravnim pristojbama.

Obradio: STIPANOVIĆ ĐURO

Dostaviti:

1. Kupac
2. Odjel za razvoj i pristup mreži
3. Pismohrana

*Dal*

Za HEP-ODS

Danijel Ilić, dipl.oec.

HEP  
ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK  
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE  
OSIJEK

KLASA: 361-03/16-01/6587  
URBROJ: 376-10/ZS-16-2 (HP)  
Zagreb, 22. studenog 2016.

**Presa d.o.o.**  
**Zagrebačka 35**  
**31220 Višnjevac**

**Predmet: Posebni uvjeti gradnje**

**Investitor:** Općina Antunovac, Antunovac

**Građevina:** Izgradnja komunalne infrastrukture za proširenje Gospodarske zone Antunovac u Antunovcu

**Lokacija:** k.č. 904/1 i druge, k.o. Antunovac

**Veza:** Vaš zahtjev i od 17. studenog 2016.

Poštovani,

Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti, sukladno vašem traženju, izdaje posebne uvjete gradnje predmetne građevine kako slijedi:

1. Projektant je obavezan od operatora javnih komunikacijskih mreža (popis u privitku) pribaviti izjavu o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme (dalje: EKI) unutar zone zahvata. Ukoliko je utvrđeno da u planiranoj zoni zahvata postoji EKI mora se zaštititi ili premjestiti u svrhu izvođenja radova ili gradnje nove građevine temeljem odredbe članka 26. stavak 4. Zakona o elektroničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13 i 71/14). Zaštita i premještanje postojeće EKI se projektira sukladno Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN br. 75/13, [poveznica](#)).
2. Prilikom podnošenja zahtjeva za potvrdu glavnog projekta, zahtjevu se prilažu ishodne izjave od operatora.

S poštovanjem,

**RAVNATELJ**

HRVATSKA REGULATORNA AGENCIJA  
ZA MREŽNE DJELATNOSTI

*mr. sc. Mario Weber*  
Roberta Frangeša Mihanovića  
6 ZAGREB

Privitak (1)

1. Popis operatora

Dostaviti:

1. Naslovu preporučeno
2. U spis

# POPIS INFRASTRUKTURNIH OPERATORA

1	HRVATSKI TELEKOM d.d. Regija 1	Kupska 2	10000 Zagreb	01/4918658	Marijana Tudman <a href="mailto:HT.polozaj.EKI@t.ht.hr">HT.polozaj.EKI@t.ht.hr</a>
	HRVATSKI TELEKOM d.d. Regija 2	Vinkovačka 19	21000 Split	021/351803	Mirela Domazet <a href="mailto:HT.polozaj.EKI@t.ht.hr">HT.polozaj.EKI@t.ht.hr</a>
	HRVATSKI TELEKOM d.d. Regija 3	Narodnog doma 2b	52000 Pazin	052/621477	Kosta Lukić <a href="mailto:HT.polozaj.EKI@t.ht.hr">HT.polozaj.EKI@t.ht.hr</a>
	HRVATSKI TELEKOM d.d. Regija 4	K.A. Stepinca 8b	31000 Osijek	031/233124	Mladen Kuhar <a href="mailto:HT.polozaj.EKI@t.ht.hr">HT.polozaj.EKI@t.ht.hr</a>
2	OT-OPTIMA TELEKOM d.d.	Bani 75a, Zagreb	10010 Zagreb	01/5554 559	Odsjek za upravljanje mrežnom infrastrukturom Web sučelje: <a href="https://eki-izjave.optinet.hr">https://eki-izjave.optinet.hr</a>
3	VIPnet d.o.o.	Vrtni put 1, Zagreb	10000 Zagreb	01/4691 884	Odjel fiksne pristupne mreže <a href="mailto:infrastruktura@vipnet.hr">infrastruktura@vipnet.hr</a>



Hrvatski Telekom d.d.  
Sektor za razvoj sustava mreža i usluga  
Odjel za upravljanje mrežnom infrastrukturom  
Harambašićeva 39, HR-10000 Zagreb  
Telefon: +385 1 4917 202  
Telefaks: +385 1 4917 118

PRESA D.O.O.

ZAGREBAČKA 35  
31220 VIŠNJEVAC

OZNAKA T43-36555206-16  
KONTAKT OSOBA MLADEN IVAN KUCHAR  
TELEFON 031/233124  
DATUM 23.11.2016.  
NASTAVNO NA IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU K.Č.BR. 904/1,  
904,32, 904/34 I 904/31 K.O. ANTUNOVAC  
INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC

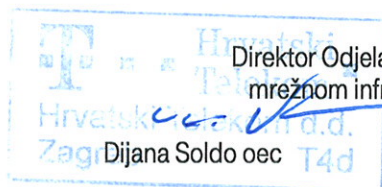
Temeljem Vašeg zahtjeva, od 17. studenog 2016. godine, te uvidom u dostavljeni situacijski prikaz izdajemo Vam sljedeću

#### IZJAVU O POLOŽAJU ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE (EKI)

1. Na području predmetnog zahvata prema evidenciji Hrvatskog Telekom d.d. Podaci o trasi nadzemne EKI mogu se dobiti uvidom na terenu.
2. Troškove zaštite i eventualnih oštećenja EKI snosi investitor (sukladno čl. 26. Zakona o elektroničkim komunikacijama NN RH, 73/08, 90/11).
3. Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati i dovesti do oštećenja EKI, investitor je dužan odmah prijaviti na Hrvatski Telekom d.d. (kontakt osoba **Srećko Vuka**, tel: 031 233 130, mob: 098 295 596) ili na tel: 08009000.
4. Skrećemo pozornost na zakonsku odredbu po kojoj je uništenje, oštećenje ili ometanje u radu elektroničke komunikacijske infrastrukture i drugih javnih naprava kazneno djelo kažnjivo po odredbi članka 216. Kaznenog zakona (NN 125/11, 144/12, 56/15, 61/15).

Ova Izjava o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u prostoru vrijedi 12 mjeseci od datuma izdavanja, odnosno do 23.11.2017. godine.

S poštovanjem,



Direktor Odjela za upravljanje  
mrežnom infrastrukturom

Dijana Soldo oec

- Napomena : e-mail adresa za dostavu Izjave: [plascak.presa@gmail.com](mailto:plascak.presa@gmail.com)

#### Hrvatski Telekom d.d.

Roberta Frangeša Mihanovića 9, 10110 Zagreb  
Telefon: +385 1 491-1000 | faks: +385 1 491-1011 | Internet: [www.t.ht.hr](http://www.t.ht.hr), [www.hrvatskitelekom.hr](http://www.hrvatskitelekom.hr)  
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Zagreb | IBAN: HR24 2360 0001 1013 1087 5 | SWIFT-BIC: ZABAH2X  
Nadzorni odbor: dr.sc. I. Drakopoulos - predsjednik  
Uprava: D. Tomašković – predsjednik, M. Felkel, J. Thürriegl, B. Batelić, N. Rapačić, S. Kramar  
Registar trgovačkih društava: Trgovački sud u Zagrebu, MBS: 080266256 | OIB: 81793146560 | PDV identifikacijski broj: HR 81793146560  
Temeljni kapital: 9.822.853.500,00 kuna | Ukupan broj dionica: 81.888.535 dionica bez nominalnog iznosa

Broj: OT-31-509/16

Datum obrade: 17.11.2016.

PRESA d.o.o.  
Zagrebačka 35  
31220, Višnjevac

**Predmet: Izjava o položaju EK infrastrukture u zoni zahvata**

Poštovani,  
dana 17.11.2016. zaprimili smo Vaš zahtjev za očitovanjem o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u zoni zahvata sa sljedećim opisom:

IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE  
GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU

Na Vaš zahtjev izjavljujemo da OT-Optima Telekom d.d. na katastarskim česticama

k.č. 904/1, 904/32, 904/34, 904/31, k.o. Antunovac, p.u. Osijek.

nema izgrađenu vlastitu elektroničku komunikacijsku infrastrukturu.

Kontakt email: EKI-izjave@optima-telekom.hr

S poštovanjem,

OT - Optima Telekom d.d.

Presa d.o.o.  
Zagrebačka 35, 31220 Višnjevac

Zagreb, 18.11.2016.

PREDMET: Izjava o postojanju infrastrukture

Poštovani,

primili smo Vaš dopis vezan za položaj infrastrukture u zoni zahvata izgradnje građevine:  
IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U  
ANTUNOVACU na k.č. 904/1, 904/32, 904/34 i 904/31, k.o. Antunovac.

Ovim putem izjavljujemo da u zoni zahvata nemamo položenu svoju infrastrukturu.

S poštovanjem,

  
VALENTINA LJILJAK

138  
  
Vipnet d.o.o.  
Vrtni put 1 • 10000 Zagreb

## **TEHNIČKI DIO PROJEKTA**



INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC  
Braće Radića 4, 31216 Antunovac

GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE  
GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU

LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC U ANTUNOVCU k.č.br. 904/1, 904/32,  
904/34 i 904/31 k.o. Antunovac

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: R-60-16

## 2. TEHNIČKI OPIS

## 2.1. UVOD

Investitor OPĆINA ANTUNOVAC Braće Radića 4, 31216 Antunovac, planira proširiti postojeću gospodarsku zonu Antunovac.

Predmetni zahvat je projektiran na postojećim katastarskim česticama, tj. obuhvat predmetnog zahvata je definiran na k.č.br. 904/1, 904/32, 904/34 i 904/31 k.o. Antunovac.

Ovim projektom je predviđen cjelovit sustav mjera za izgradnju novog sustava javne rasvjete prema održivim načelima.

Projekt uključuje izbor i dimenzioniranje energetske i ekološki prihvatljivih svjetiljki, izvora svjetlosti, regulacijskih sklopova kao i izradu geometrijske konfiguracije.

Projektno rješenje doprinosi postizanju sljedećih ciljeva:

- izgradnja novog sustava rasvjete s normiranim svjetlotehničkim vrijednostima sukladno HRN EN 13201 kao uvjet prometne sigurnosti,
- zaštita okoliša (zaštita okoliša i stambenih zona od svjetlosnog onečišćenja, uklanjanje štetnih radnih tvari izvora svjetlosti, smanjivanje emisije stakleničkih plinova),
- energetska učinkovitost sustava.

Osnovan podatak prilikom projektiranja prometnica je kvalitetna kategorizacija istih sukladno normi za cestovnu rasvjetu HRN EN 13201.

Važnost i klasa ceste određuju se u ovisnosti o slijedećim parametrima: rizik od nastanka prometne nezgode, vrsta korisnika u prometu (motorna vozila, bicikli, pješaci), brzina kretanja vozila, gustoća prometa, geometrija ceste, kompleksnost vidnog područja itd.

Sukladno gore navedenim klasama rasvjete i zoni zaštite će biti i određene preporučene vrijednosti srednje razine sjajnosti kolnika i/ili rasvijetljenosti kolnika, te iste uspoređene sa vrijednostima dobivenim svjetlotehničkim proračunom.

Za izradu ovog glavnog projekta poslužili su kao podloge: izvod iz katastarskog plana, posebni uvjeti gradnje, važeći zakoni i propisi Republike Hrvatske te pravila struke.

### Klasifikacija opreme prema HRN HD 60364-5-51:

#### VANJSKI UTJECAJI:

- temperatura okoline	-25 do 55°C	AA7
- atmosferska vlažnost	10 do 100%	AB7
- nadmorska visina	<2000m	AC1
- prisutnost vode	škropljenje	AD3
- prisutnost krutih tijela	vrlo mali predmeti (1mm)	AE3
- prisutnost korozivnih ili prljavih tvari	zanemariva	AF2
- mehaničko naprezanje i udar	srednje	AG2
- vibracije	srednje	AH2
- prisutnost flore	bezopasno	AK1
- prisutnost faune	bezopasno	AL1
- el.statički, el.magnetski utjecaji, ionizacija	nadzirani	AM1-1
- zračenja magnetska polja	srednja razina	AM8-1
- električna polja	nezatna razina	AM9-1
- elektrostatska izbijanja	niska razina	AM31-1
- sunčevo zračenje	zanemarivo	AN1
- seizmički učinci	srednji	AP3
- munja	neizravno izlaganje	AQ2
- strujanje zraka	jako	AR3
- vjetar	srednje	AS2

#### UPORABA:

- osposobljenost osoba	nestručne osobe	BA1
------------------------	-----------------	-----

- dodir osoba s potencijalom zemlje	povremeni	BC2
- vrsta skladišnog građiva	nema opasnosti	BE1

#### KONSTRUKCIJA:

- građevni materijal	nezapaljiv	CA1
- izvedba zgrade	neznačajne opasnosti	CB1

## 2.2. OSNOVNI PODACI O PROJEKTIRANOJ MREŽI

Nazivni napon	400/230 V
Duljina trase:	cca 250 m
Tip stupa javne rasvjete	Metalni stupovi visine 8m iznad zemlje sa konzolom duljine 1,5m i visine 1,5m
Raspored	Jednostran
Razmak između stupova	25m
Broj stupova:	10 kom
Broj svjetiljki:	10 kom
Način izvedbe mreže	Podzemno
Vodiči	NYO-O 4x16 mm <sup>2</sup>
Mjesto priključka	postojeći stupovi javne rasvjete zone Antunovac (stup 11 i stup 41)
Sustav uzemljenja	TN-C
Zaštita od ind. dodira	Nadstrujna zaštita u TN-C mreži
Vrsta svjetiljke	Cestovna LED svjetiljka 87W

## 2.3 TEHNIČKO RJEŠENJE CESTOVNE RASVJETE

### 2.3.1. KLASIFIKACIJA PROMETNICA

Osnovan podatak prilikom projektiranja prometnica je kvalitetna kategorizacija istih sukladno normi za cestovnu rasvjetu HRN EN 13201.

Važnost i klasa ceste određuju se u ovisnosti o slijedećim parametrima: rizik od nastanka prometne nezgode, vrsta korisnika u prometu (motorna vozila, bicikli, pješaci), brzina kretanja vozila, gustoća prometa, geometrija ceste, kompleksnost vidnog područja itd.

Klasifikacija prometnica izvršena je sukladno normi HRN EN13201 te je za predmetnu javnu rasvjetu ceste s motornim prometom odabrana klasa **C3**.

- **Preporučene minimalne vrijednosti mjerila kvalitete javne rasvjete cesta s motornim prometom za klasu javne rasvjete C3 su:**

KLASA RASVJETE (sukladno HRN EN 13201-2:2003): <b>C3</b>	Oznaka	Dozvoljene vrijednosti sukladno HRN EN 13201
srednja rasvjetljenost	<b>E<sub>sr</sub> (lx)</b>	<b>15</b>
minimalna opća jednolikost sjajnosti površine kolnika	<b>U<sub>0</sub></b>	<b>0,4</b>
maksimalan relativan porast praga	<b>TI<sub>max</sub>(%)</b>	<b>20</b>

Proračunom javne rasvjete dokazat će se da će mjerila kvaliteta projektirane javne rasvjete biti iznad propisanih zahtjeva. Svi svjetlotehnički parametri odabrane kvalitete javne rasvjete u skladu sa normom HRN EN 13201.

## 2.3.2. ODREĐIVANJE ZONA RASVIJETLJENOSTI

Za odabir karakteristika rasvjetne opreme (svjetiljki) te njihovog načina postavljanja i usmjerenja bitno je odrediti kojoj Zoni rasvjetljenosti prostori pripadaju. Odabir se vrši sukladno normi HRN EN 13201.

Uvažavajući osobine naselja i lokaciju predmetnih dionica možemo reći da ona spada u tzv. prometnice predviđene motoriziranom prometom, ali u konfliktnim situacijama čime se zona svrstava u klasu C3.

Sukladno tome maksimalna dozvoljena razina **ULOR**-a svjetiljaka iznosi **5%**.

### PROJEKTOM POSTIGNUTE VRIJEDNOSTI IZNOSE:

- PROŠIRENJE PODUZETNIČKE ZONE ANTUNOVAC – C3:

srednja rasvjetljenost	<b>E<sub>sr</sub> = 17,6/15,18 lx</b>	<b>(&gt;15lx)</b>
minimalna opća jednolikost sjajnosti površine kolnika	<b>U<sub>0</sub> = 0,86/0,79</b>	<b>( &gt; 0,4 )</b>
maksimalan relativan porast praga	<b>TI<sub>max</sub> = 12/13 %</b>	<b>( &lt; 20 % )</b>
minimalna uzdužna jednolikost sjajnosti površine kolnika	<b>U<sub>1</sub> = 0,39</b>	

### ZAKLJUČAK:

Iz gore navedenih rezultata je vidljivo da je projektirana rasvjeta zadovoljila vrijednosti mjerila kvalitete javne rasvjete norme HRN EN 13201.

### **2.3.3. NAPAJANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM**

Napajanje električnom energijom izvesti prema prethodnoj elektroenergetskoj suglasnosti broj 400800-082869-0681 od 8.12.2016. godine.

Ovim projektom je predviđeno spajanje na postojeći NN priključak javne rasvjete. (MM:8603338)

Postojeća priključna snaga (11,04kW) povećava se na 17,25kW (OSO3x25A).

**Novoprojektirana javna rasvjeta se spaja na postojeće stupne radjelnike javne rasvjete poduzetničke zone Antunovac.**

**Procjena instalirane snage novoprojektirane rasvjete iznosi 0,87kW.**

### **2.3.4. ELEKTRIČNA INSTALACIJA RASVJETE**

Predviđeno je napajanje sa postojećeg sustava javne rasvjete i to na način da se na postojeće rasvjetne stupove poduzetničke zone Antunovac spoje novoprojektirani ogranci rasvjete. Spojevi se vrše sa stupovima broj 11 i 41. Sve u skladu sa nacrtima.

U postojećem ormaru javne rasvjete OJR1 potrebno je zamijeniti osigurač pod rednim brojem F7 (D25A/3) sa osiguračem C10/3A. U stupovima (S-A1.1 i S-A2.1) novoprojektirane javne rasvjete je previđena ugradnja rastalnih 6A osigurača za uzdužno stičenje.

Napajanje stupova rasvjete vrše se u nizu kabelom NYY-O 4x16mm<sup>2</sup>+2.5mm<sup>2</sup>, a pripadajuća električna trošila odnosno svjetiljke na stupovima, koje su priključene na odgovarajući izvod, se napajaju iz pripadajućeg razdjelnika u stupu vodom NYY-O 3x2.5mm<sup>2</sup>.

Za električni razvod primijenjen je sustav napajanja TN-C, a u stupovima TN-S. Zaštitni (PE) i zaštitno-neutralni vodič (PEN) moraju biti zeleno-žute, a neutralni vodič (N) mora biti svijetloplave boje u cijeloj instalaciji. Međusobni spoj zaštitnog i neutralnog vodiča izveden je u SKPMO-u, OJR1 i stupnim razdjelnicima.

Predviđena je zaštita od električnog udara automatskim isključenjem napajanja pomoću uređaja za nadstruju.

Zaštita od nadstruja (kratkog spoja i preopterećenja) provodi se za svaki strujni krug osiguračima. Rastalni osigurači trebaju biti rastalne karakteristike tipa gG, a automatski osigurači trebaju biti isklopne karakteristike tipa D.

Instalacija javne rasvjete razvodi se kabelima tipa NYY-O 4x16mm<sup>2</sup>.

Kabel se polaže u zemljani rov dimenzija 0,4 x 0,8 m na dubini 0,7m u sloj pijeska visine 2x10 cm preko kojih dolazi mehanička zaštita, a ispod kolnika, kanala i ostalih instalacija se uvlači u PVC cijevi promjera  $\Phi$ 110 mm na dubini ne manjoj od 120 cm od razine gotovog kolnika.

U zajednički rov se sa kabelom polaže se i čelična pocinčana traka 25x4 mm, a iznad nje PVC traka za upozorenje. Kableske prijelaze ispod kolnika, sve trase i lomove kableske trase potrebno je označiti betonskim označnim stupićima. Spajanje rasvjetnih mjesta je po načelu ulaz-izlaz, a prilikom spajanja treba paziti da se faze pravilno izmjenjuju po rasvjetnim mjestima.

### **2.3.5. STUPOVI**

Svjetiljka treba biti montirana na rasvjetni stup pod kutom nagiba 0°.

U slučaju kvara na izvoru svjetlosti, obvezno isključiti osigurač na stupnom razdjelniku da ne bi došlo do strujnog udara za vrijeme izmjene LED izvora. Nakon zamjene izvora svjetlosti, osigurač treba ponovno uključiti.

**Stupovi rasvjete su postavljeni na cca 1,5m udaljenosti od ceste sa prosječnim međurazmakom 25m. Predviđeni su čelični stupovi kao tip CRS 2B visine 8m proizvođača Dalekovod d.d.. Na ove stupove svjetiljke se postavljaju pomoću konzole horizontalne i vertikalne duljine 1,5m, tako da se svjetiljka nalazi na +0m od ruba ceste.**

Na svim stupovima i konzolama izvedena je zaštita vrućim pocinčavanjem.

Stupovi su opremljeni s jednim vratima, letvicama za ovjes stupnog razdjelnika, vijkom za uzemljenje izvan i unutar stupa.

U svaki stup se postavlja tipski razdjelnik sa osiguračem za svjetiljku i priključcima za napojni i mogući signalni kabel.

Ožičenje rasvjetnih stupova treba izvesti prije dizanja stupova na temelje. Ožičenje unutar stupa treba izvesti kabelom NYY 3x2.5mm<sup>2</sup>.

Stezaljka nultog vodiča stupnog razdjelnika mora biti spojena vodičem P/F-Y 6 mm<sup>2</sup> na vijak za uzemljenje unutar stupa. Vijak za uzemljenje izvan stupa mora biti spojen čeličnom pocinčanom trakom 25x4 mm na uzemljivač.

Kabli koji dolaze na stupove NYY-O 4x16+2,5mm<sup>2</sup> u stupne razdjelnike se uvlače kroz temelje u za to ubetonirane cijevi  $\Phi$ 75 mm i spajaju se na pripadajuće stezaljke stupnih razdjelnika.

Stupovi se postavljaju na betonski temelj. Odabrani su betonski blok temelji izrađeni od betona kvalitete C 25/30. Položaj temelja treba iskolčiti prema projektu uvažavajući lokalne prilike na terenu (komunalne i druge instalacije). Dopušteno odstupanje lokacije temelja prema projektu smije iznositi najviše 1/30 međurazmaka stupova i to u uzdužnom smjeru na kolnik. Svako odstupanje lokacije temelja na kolnik narušava vizuru stupova i treba biti odobreno od strane projektanta. Temelje locirane u zelenoj površini potrebno je izdignuti iznad tla oko 10 cm i nakositi od sredine prema vanjskom rubu zbog otjecanja oborinskih voda. Iskop rupe za temelj izvodi se prema projektu, tako da bočne stranice budu čim ravnije.

U temelj je potrebno ugraditi dvije PEHD cijevi  $\Phi$ 75 mm za ulaz - izlaz kabela u/ iz temelja. Temelji su projektirani za ugradnju stupova na temelj pomoću sidrenih vijaka. Sidrene vijke treba ubetonirati pomoću šablone u vertikalnom položaju (kontrolirati libelom). Nakon skidanja šablone, vijke treba premazati tovatnom mašću.

Po završetku montaže, stupove treba označiti brojevima prema projektu.

## 2.4 ANALIZA PREDLOŽENOG NOVOG SUSTAVA RASVJETE

Ušteda električne energije postignuta je:

- primjenom izvora svjetlosti s velikom svjetlosnom korisnosti
- primjenom svjetiljki s velikim stupnjem korisnosti
- odabranom optimalnom geometrijom instalacije rasvjete (međurazmak / visina montaže svjetiljke)
- sustavom ukapčanja i iskapčanja rasvjete u ovisnosti o danu u godini i svakodnevnom izlasku i zalasku sunca, pali i gasi rasvjetu unutar zone u točno predodređeno vrijeme
- odabranim presjekom napojnih kabela, tako da su gubici prijenosa električne energije čim manji.

### 2.4.1. KARAKTERISTIKE PREDLOŽENIH IZVORA SVJETLOSTI

U tablici su prikazane karakteristike svjetiljki predloženih za izgradnju javne rasvjete. Svjetiljke spadaju u kategoriju potpuno zasjenjenih svjetiljki (full cut-off), te sukladno tome zadovoljavaju i najstrože kriterije po pitanju ekološke rasvjete.



Svojstva	Svjetiljka Philips ClearWay BGP303 T25 LED120-4S/740 DM50
Vrsta izvora svjetlosti	LED modul tip LED120-4S/740
Vršna snaga s gubicima u predspoju i mreži (19%) [W]	87W
Regulacija	DA - Programibilna autonomna regulacija u 5 točaka/3 razine (tip Dynadimmer) – 32% uštede
Životni vijek žarulje [h]	100 000
Temperatura boje svjetlosti CCT [K]	4000 K
Svjetlosni tok izvora[lm]	12000
Efikasnost izvora [lm/W]	137
Efikasnost svjetiljke [lm/W]	117
Svjetlosni tok svjetiljke[lm]	1800-12000
Svjetlosna iskoristivost svjetiljke (LOR)[%]	85
Rasipanje svjetlosti prema gore (ULOR) [%]	0
Optika	Precizno oblikovana optika s mikro-lećama zaštićena ravnim staklom (full cut off)
Podnosivi prenapon	3kV
Uređaj za prenaponsku zaštitu	DA (10kV/5kA)
Kućište	Tlačno lijevani aluminij
Stupanj IP zaštite	IP 66
Izvedba zaštitnog stakla	full cut off, kaljeno staklo, UV stabilno
Regulacija nagiba svjetiljke	DA

## 2.6. REZULTATI SVJETLOTEHNIČKIH PRORAČUNA I FAKTORA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI PREDLOŽENOG RJEŠENJA

### ULAZNI PARAMETRI

Predložena svjetiljka:

- izvor: LED modul
- tip kao: ClearWay BGP303 T25 LED120-4S/740 DM50
- proizvođač kao: Philips

### ULAZNI PARAMETRI

Karakteristike:	Novo stanje
Širina kolnika [m]	6
Br. voznih traka	2
Oboga ceste	R2, q0=0,080
Visina izvora [m]	9,5
Razmak između svjetiljki [m]	25
Udaljenost od ruba [m]	0
Nagib svjetiljke [°]	0
Faktor održavanja	0,80

## PRIKAZ REZULTATA

Karakteristike:	Uvjeti klasa C3 (prema normi)	Novo stanje
Uo - Opća jednolikost	$\geq 0,4$	0,86/0,79
Em – srednja rasvjetljenost	$\geq 15$	17,6/15,18
Tlmax – maksimalni relativni porast praga [%]	$\leq 15$	12/13
Zadovoljava normu:		DA

## 2.7. TRASA I POLAGANJE KABELA

Sva križanja i približavanja kabela javne rasvjete trebaju biti izvedena sukladno Tehničkim uvjetima za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV, Prve izmjene i dopune, Bilten HEP-a br. 130 od 31. prosinca 2003., drugim važećim propisima i posebnim uvjetima HEP-ODS-a i HEP-OPS-a.

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

Prije početka radova potrebno je na trasi kabela, izvesti probne poprečne iskope da bi se utvrdio položaj postojećih kabela i drugih instalacija. Potom treba izvršiti kolčenje trase te pristupiti iskopu jama za temelje stupova i rova za kabele.

Kabeli se polažu u kabelski rov, koji obzirom na broj i vrstu paralelnih kabela i obzirom na teren u kojem sa trasa kabela nalazi te koje instalacije križa, ima različitu širinu i dubinu.

Prije polaganja kabela, dno kabelskog kanala treba izravnati i očistiti ga od oštih predmeta.

Dno kabelskog kanala potrebno je zasuti usitnjenom zemljom, pijeskom ili kamenom prašinom u sloju od 10 cm. Na tako pripremljenu "posteljicu" polažu se kabeli.

Kabeli se u kanal polažu valovito, čime se izbjegavaju naknadna naprezanja uslijed slijeganja zemljišta, a ujedno će biti onemogućeno eventualno rastezanje kabela. Razvlačenje kabela u kabelskom rovu vrši se na uobičajen način pomoću "čarapice" za razvlačenje i valjaka za polaganje kabela uz odgovarajuću silu razvlačenja. Dio kabela obuhvaćen vučnom čarapicom mora se nakon završenog razvlačenja odsjeći.

Posebno treba paziti da se kabeli ne potežu silom većom od dopuštene. Bubanj s kabelom ne smije se bacati sa vozila. Nakon rezanja određene dužine kabela obvezno je dobro i sigurno zatvoriti krajeve kabela posebnim izolirajućim kapama ili vrpčama, da ne bi došlo do ulaska vlage ili vode u kabel. Na mjestu ugradnje kabelskih spojnica, gdje je i kabelski rov proširen potrebno je ostaviti nešto duži kabel (približno 1,5 m) kako bi se mogao oblikovati blagi luk prigodom spajanja. U kabelskim spojnica električne zaštite kabela se spajaju bakrenim pletenicama presjeka ne manjeg od 16 mm.

Na mjestima gdje se mogu očekivati eventualni kvarovi kabela, treba ostaviti pričuve u obliku petlje.

U kabelski rov se osim energetskih kabela polaže i pocinčana željezna traka Fe/Zn P25x4mm.

Polaganje kabela smije se obavljati samo kod temperature iznad 5°C. Za slučaj polaganja kabela pri nižim temperaturama kabel treba prethodno ugrijati.

Na mjestu savijanja kabela ne smije se prekoračiti dopušteni polumjer savijanja.

Prije zatrpavanja kabela potrebno je izraditi geodetsku snimku kabela.

Položene kabele potrebno je zasuti zemljom, pijeskom ili kamenom prašinom u sloju od 10cm. Na taj sloj kao mehanička zaštita kabela polaže se plastični štitnik. Dalje se kabel zatrpava materijalom iz iskopa u slojevima od 20 cm uz stalno nabijanje zemlje cca. 30 cm gdje se polaže upozoravajuća plastična traka. Zatrpavanje se zatim nastavlja, a od viška zemlje načini se humka iznad zatrpanog kanala radi daljnjeg slijeganja tla.

Trasu kabelskog voda treba označiti betonskim stupićima dimenzija 100x100x800 mm, koje treba ukopati okomito u tlo do polovice dužine na mjestima loma trase, u trasi i centru pričuvne petlje. Prigodom polaganja kabela osobito voditi računa da ne dođe do savijanja kabela ispod najmanjeg dopuštenog radijusa.

Svaki kabel treba biti tvornički ispravan i o tome svjedoči tvornički znak ispitivanja na bubnju. Kabel bez tog znaka ne smije se polagati. Poslije polaganja kabela i spajanja na postrojenje potrebno ga je ispitati prema važećim propisima da bi se otklonile eventualne pogreške nastale bilo u izradi, bilo kod polaganja.

Prigodom polaganja energetskih kabela postojeće instalacije ne smiju biti ometane ili oštećene. Kako bi se to postiglo potrebno je poštivati određene uvjete. U nastavku su dani uvjeti iz HEP- ovog Biltena br. 130 Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV, Prve izmjene i dopune. Predmetni uvjeti, definirani Biltenom br. 130, dopunjeni su konkretnim posebnim uvjetima izdanim od strane komunalnih poduzeća.

- **Približavanje i križanje elektroenergetskih kabela i ceste**

Kod polaganja kabela ispod ceste kabeli se polažu u kabelsku kanalizaciju. Kabelsku kanalizaciju treba postaviti u pravilu pod 90° u odnosu na os ceste u pravcu produžetka trase kabela, a iznimno je dopušteno odstupanje od 30°. Kabelska kanalizacija treba biti sa svake strane kolnika duža min. 0.5m od širine kolnika. U pravilu kabelsku kanalizaciju treba završiti u zelenom pojasu.

Elektroenergetski kabeli se na mjestu križanja polažu u zaštitne cijevi: kabel 10(20)kV u zaštitnu cijev  $\Phi 200$ , niskonaponski kabel u zaštitnu cijev  $\Phi 160$ , uzemljivač i kabele javne rasvjete u zaštitnu cijev  $\Phi 110$ . Kabeli se polažu u zaštitne cijevi na dubini od minimalno 1.2 m ispod nivelete ceste. Cijevi treba položiti na podlogu od 10 cm mršavog betona te potom zaliti mršavim betonom iste debljine, radi mehaničke zaštite kabela. Zatrpavanje rova na trasi gdje se kabel polaže ispod ceste treba izvesti šljunkom u slojevima 10-30 cm uz propisno nabijanje. Mjesto križanja mora biti označeno betonskim stupićima na dovoljnoj udaljenosti od ruba asfalta tj. od ruba javnog kanala kako bi se omogućilo mehanizirano čišćenje kanala. Otvore zaštitnih cijevi treba zabrtviti tako da ne dođe do prodiranja vode i zamuljivanja. Na mjestu križanja sa cestom obvezno položiti po jednu pričuvnu zaštitnu cijev odgovarajućeg promjera (110 mm). Na mjestu križanja kabelskog voda s trasom postojeće ceste polaganje kabelskog voda izvesti bušenjem i tuneliranjem ispod ceste. Visina nadsloja iznad zaštitne cijevi mora iznositi min. 1.5 m ispod nivelete kolnika, odnosno 0.6 m ispod dna javnog jarka. Iskop rova za stroj za bušenje izvesti na udaljenosti min. 2 m od ruba kolnika ceste.

- **Približavanje i križanje elektroenergetskih kabela s vodovodom**

Na mjestu križanja kabel može biti položen iznad ili ispod vodovoda, ovisno o visinskom položaju cijevi. Okomiti svijetli razmak između kabela i glavnog cjevovoda treba biti minimalno 0.5 m. Ukoliko je na mjestu križanja razmak manji od 0.5 m, energetski kabel treba zaštititi od mehaničkog oštećenja postavljajući ga u zaštitnu cijev dulju za 1 m sa svake strane mjesta križanja, te je obložiti slojem mršavog betona (približno 5 cm). Križanje kabelskog voda s vodovodom izvoditi pod kutom od 90°.

Minimalni vodoravni razmak pri paralelnom polaganju energetskog kabela i vodovoda treba iznositi min. 1 m odnosno 1.5 m za magistralni vodoopskrbni cjevovod.

- **Približavanje i križanje elektroenergetskih kabela s kanalizacijom**

Na mjestu križanja kabel se polaže iznad kanalizacijskog cjevovoda i to u zaštitnim cijevima čija je duljina 1.5 m sa svake strane mjesta križanja, a udaljenost od tjemena kanalizacijskog profila najmanje 0.5 m.

U slučaju kada se tjeme kanalizacijskog profila nalazi na dubini od minimalno 0.8 m, dodatna mehanička zaštita kabela izvodi se postavljanjem cijevi odgovarajućeg promjera u sloju mršavog betona.

Kada je tjeme kanalizacijskog profila na dubini manjoj od 0.8 m, dodatna mehanička zaštita kabela izvodi se postavljanjem čelične cijevi odgovarajućeg promjera u sloju mršavog betona. Križanje kabelskog voda s kanalizacijom izvoditi pod kutom od 90°.

Minimalni vodoravni razmak pri paralelnom vođenju energetskog kabela i kanalizacije iznosi min. 1.5 m za magistralni kanalizacijski cjevovod profila jednakog ili većeg od 0.6/ 0.9 m odnosno 1 m za manje kanalizacijske cijevi i kućne priključke.

▪ **Približavanje i križanje elektroenergetskih kabela s plinovodom**

Vertikalni razmak prigodom križanja kabela i plinovoda treba biti minimalno 0.5 m, a kod križanja s priključcima 0.3 m.

Ukoliko je u slučaju križanja manji razmak, energetski kabel treba zaštititi od mehaničkog oštećenja postavljajući ga u zaštitnu cijev duljine po 3 m sa svake strane od mjesta križanja s magistralnim plinovodom, odnosno duljine po 1 m sa svake strane od mjesta križanja s distributivnim plinovodom. Zaštitnu cijev treba obložiti slojem mršavog betona (približno 5 cm).

Na mjestu križanja kabela s magistralnim plinovodom potrebno je iznad zaštitne cijevi kabela postaviti pocinčanu rešetku za upozorenje. Kut križanja kabela s plinovodom mora biti po mogućnosti 90°, ali ne smije biti manji od 60°.

Kod paralelnog polaganja energetskog kabela i plinovoda najmanji razmak treba iznositi min. 1.5 m za magistralne cjevovode  $p > 4$  bara, odnosno 0.5 m za plinovode  $p < 4$  bara i kućne priključke. Prema posebnim uvjetima gradnje međusobna udaljenost paralelno vođenog kabela s magistralnim plinovodom treba biti min. 5 m.

▪ **Približavanje i križanje elektroenergetskog kabela i melioracijskih kanala**

Radove izvesti sukladno Sukladno vodopravnim uvjetima izdanim od Hrvatskih voda (KLASA: UP/I-325-01/15-07/3422 URBROJ: 374-22-3-15-2 Osijek, 29. srpnja 2015. )

Križanje predložene trase predmetne rasvjete s melioracijskim kanalima, može se izvesti ukopavanjem kabela minimalno 1,5m ispod kote postojećeg dna kanala, mjereno od tjemena zaštitne cijevi ili gornjeg ruba neke druge vrste zaštite. Istu dubinu ukopavanja (1,5m), zadržati i u odnosu na postojeće pokose, mjereno okomito na njihove plohe. Kotu postojećeg dna kanala za potrebe izrade glavnog projekta utvrditi uklanjanjem namulja iz kanala. Na mjestu križanja kabelski vod položiti u zaštitne cijevi. Cijevi treba položiti na podlogu od 5 cm mršavog betona te potom zaliti mršavim betonom iste debljine, radi mehaničke zaštite kabela. Mjesto križanja mora biti označeno betonskim stupićima na udaljenosti 5 m od obale vodotoka ili nožice nasipa.

Minimalna tlocrtna udaljenost bilo koje čvrste točke predmetne javne rasvjete (rub temeljne stope, kabel), pri paralelnom vođenju s melioracijskim kanalima, treba iznositi 3,0m, mjereno od gornjeg ruba pokosa korita melioracijskih kanala, okomito na os kanala.

Minimalna tlocrtna udaljenost temeljnih stopa stupova predmetne javne rasvjete od gornjeg ruba pokosa korita melioracijskih kanala treba iznositi 3,0m, mjereno okomito na os kanala.

Dispozicija temeljnih stopa stupova predmetne javne rasvjete, kao i trasa kabela moraju osigurati nesmetanu komunalnu oborinsku odvodnju (izvan protjecajnog profila kanala) te provođenje mjera tehničkog i gospodarskog održavanja javnog sustava oborinske odvodnje. Nakon završetka radova, projektom predvidjeti otklanjanje eventualnih oštećenja dna, pokosa i bankina melioracijskih i komunalnih kanala, tj. njihovo dovođenje u prethodno, odnosno ispravno stanje. Tijekom građenja provoditi kontrolu kakvoće ugrađenih materijala i vršiti ispitivanja kakvoće izvedenih radova. Investitor je dužan predložiti rezultate provedenih ispitivanja i dokaze o ispunjavanju vodopravnih uvjeta, kao i Geodetski snimak izvedenog stanja predmetnog kabela iz kojeg je vidljiva ispunjenje ovih vodopravnih uvjeta (križanje s melioracijskim i komunalnim kanalima te minimalne udaljenosti). Poduzeti i druge odgovarajuće mjere da izgradnjom građevine za koji se izdaju ovi vodopravni uvjeti ne dođe do šteta ili nepovoljnih posljedica za vodnogospodarske interese.

▪ **Približavanje i križanje elektroenergetskog kabela i drugih elektroenergetskih instalacija**

Minimalna horizontalna udaljenost predmetnih elektroenergetskih kabela od elektroenergetskih kabela nazivnog napona 0.4 kV iznosi 0.1 m, a od elektroenergetskih kabela nazivnog napona 10 kV 0.2 m. Radove iskopa, u blizini postojećih elektroenergetskih instalacija, potrebno je izvoditi ručno kako bi se izbjegla moguća oštećenja istih.

Građevinske radove u blizini drugih instalacija potrebno je izvoditi ručno kako bi se izbjegla moguća oštećenja istih. Postojeću podzemnu instalaciju NN koja se nalazi ispod rekonstruirane ceste se štiti betonskim polucijevima postavljenim ispod i iznad štijećenog kabela.

▪ **Približavanje i križanje podzemnih elektroenergetskih i telekomunikacijskih kabela**

Križanje TK kabela i elektroenergetskog kabela treba izvesti tuneliranjem u pravilu pod kutom od 90°, no nikako manjim od 45° s okomitim razmakom od min. 1,0m za energetske kabele između 1kV i 35kV odnosno 0.5m za energetske kabele 1kV.. Mjesto križanja treba obilježiti betonskim stupićima. Ako se navedeni okomiti razmak ne može održati, kabele se na mjestu križanja odvajaju materijalima otpornim na termički utjecaj, npr. postavljanjem u zaštitne cijevi, uz uvjet da svijetli razmak ne bude manji od 30 cm. Duljina zaštitnih cijevi ne smije biti manja od 1 m s obje strane od mjesta križanja. Zaštitne cijevi za energetske kabele moraju biti od dobro vodljivog materijala (npr. čelične), a za telekomunikacijske kabele od nevodljivog materijala (npr. betonske ili plastične). Pri paralelnom približavanju horizontalna udaljenost najbližeg energetskog kabela od najbližeg telekomunikacijskog kabela mora iznositi najmanje 0.5 m za kabele naponskog nivoa do 20 kV. Ako se to ne može održati onda treba na tim mjestima elektroenergetske kabele postaviti u čeličnu cijev promjera 200 mm, a telekomunikacijske u betonske ili plastične cijevi tj. između energetskih i telekomunikacijskih kabela treba postaviti pregradu od materijala otpornog na termički utjecaj. Provjera utjecaja energetskih kabela iznad 1 kV na telekomunikacijske instalacije izvodi se prema HRN N.CO. 101/1988.

• **ZAŠTITA POSTOJEĆIH EKM INSTALACIJA**

Zaštitu postojećih EKM instalaciju izvesti prema odredbama zakona i posebnih propisa te posebnim uvjetima građenja HAKOM-a i distributera:

- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN br. 155/09).
- 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 75/13)
- Posebni uvjeti građenja: HAKOM, Optima telekom d.d., Hrvatski telekom d.d., VIPNet

Investitor je dužan predvidjeti zaštitu ili eventualno potrebno izmještanje postojeće EKI u zoni zahvata sukladno Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN br. 75/13).

**KOMUNIKACIJSKI KABELI**

Sukladno Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN br. 75/13)., u nastavku Pravilnik, definiran je način paralelnog vođenja i križanja komunikacijskih kabela u odnosu na ostale podzemne infrastrukturne instalacije.

**Paralelno vođenje i križanje podzemnog komunikacijskog kabela s elektroenergetskom infrastrukturom**

Polaganje podzemnih elektroenergetskih kabela iznad i ispod postojećih podzemnih elektroničkih komunikacijskih kabela ili kabelske kanalizacije, nije dozvoljeno unutar zaštićene zone, osim na mjestima križanja.

Prolaz elektroenergetskih kabela kroz zdence kabelske kanalizacije, kao i prijelaz ispod odnosno iznad zdenca, nije dozvoljen.

Najmanje udaljenosti kod međusobnog približavanja podzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela s bakrenim vodičima i najbližeg podzemnog elektroenergetskog kabela, ovise o nazivnom naponu elektroenergetskog kabela i propisane su u Tablici 1. Ako te udaljenosti u realnim uvjetima nije moguće postići potrebno je primijeniti odgovarajuće zaštitne mjere.

**Tablica 1.**

Nazivni napon podzemnog elektroenergetskog kabela	Udaljenost
Kabel nazivnog napona do 10 kV	0,5 m
Kabel nazivnog napona od 10 kV do 35 kV	1,0 m
Kabel nazivnog napona većeg od 35 kV	2,0 m

Zaštitne mjere sastoje se u postavljanju kabela u zaštitne cijevi ili polucijevi koje se spajaju na odgovarajući način. Zaštitne cijevi za elektroenergetske kabele moraju biti od dobro vodljivog materijala (željezo i sl.), a polucijevi za elektroničke komunikacijske kabele od nevodljivog materijala (PVC ili PE). Minimalni vanjski promjer zaštitnih cijevi ili polucijevi mora biti najmanje 1,5 puta veći od vanjskog promjera kabela.

Križanje podzemnih elektroničkih komunikacijskih kabela s elektroenergetskim kabelima izvodi se u pravilu pod kutom od 90° ali ni u kojem slučaju kut ne može biti manji od 45°. Iznimno, kut se može smanjiti na 30°, uz posebno obrazloženje opravdanosti razloga za navedeno smanjenje.

Okomita udaljenost na mjestu križanja između najbližeg elektroničkog komunikacijskog kabela i najbližeg elektroenergetskog kabela mora iznositi 0,3 m za elektroenergetske kabele nazivnog napona do 1 kV. Duljina zaštitnih cijevi, odnosno polucijevi ne smije biti manja od 1 m s obje strane mjesta križanja. U slučaju primjene zaštitnih mjera, okomita udaljenost između kabela ne smije biti manja od 0,3 m

## 2.8. ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA

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

- izoliranjem dijelova pod naponom
- pregrađivanjem ili ugrađivanjem u kućišta
- postavljanjem izvan dohvata rukom.

Zaštita od neizravnog dodira dijelova električne instalacije postignuta je automatskim isključivanjem napajanja. Za automatsko isključivanje napajanja koriste se zaštitni uređaji nadstruje (visokoučinski osigurači u strujnim krugovima napojnih kabela, te automatski i instalacijski osigurači u strujnim krugovima priključnih kabela).

Karakteristike zaštitnih uređaja nadstruje izabiru se na osnovu proračuna impedancije petlje kratkospojenog strujnog kruga, dopuštenog napona dodira, te dopuštenog vremena trajanja napona dodira sukladno važećim propisima.

Na cijeloj instalaciji provedeno je lokalno izjednačivanje potencijala spajanjem zaštitnog vodiča na združeno uzemljenje. Primijenjen je sustav zaštite TN-C-S (neutralna i zaštitna funkcija objedinjuje se u jednom vodiču samo u jednom dijelu instalacije)

## 2.9. ZAŠTITA OD UDARA MUNJE (ATMOSFERSKOG PRAŽNJENJA)

Predviđen je uzemljivač od željezne pocinčane trake Fe/Zn 25x4 mm položene u zajednički rov sa napojnim kabelom i kabelima javne rasvjete. Svi metalni dijelovi električne instalacije moraju biti galvanski spojeni na uzemljivač.

Na združeno uzemljenje spojit će se :

- zaštitna sabirnica PE u svim razdjelnicima
- rasvjetni stupovi.

## 2.9. PROVJERA BITNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

- A) MEHANIČKA STABILNOST I OTPORNOST
- B) ZAŠTITA OD POŽARA
- C) HIGIJENA, ZDRAVLJE I ZAŠTITA OKOLIŠA
- D) SIGURNOST U KORIŠTENJU
- E) ZAŠTITA OD BUKE
- F) UŠTEDA ENERGIJE I TOPLINSKA ZAŠTITA
- G) NESMETAN PRISTUP I KRETANJE U GRAĐEVINI

- A) Građevina je projektirana tako da prilikom njene gradnje i korištenja ne može doći do rušenja, deformacija nedopuštenog stupnja niti do oštećenja susjednih građevina.
- B) Građevina je projektirana tako da su primjenjene sve pozitivne mjere zaštite od požara
- C) Građevina je projektirana na način da ne ugrožava higijenu i zdravlje ljudi, radni i životni okoliš
- D) Građevina je projektirana tako da osigurava sigurno korištenje, tj. da ne može doći do ozljeda korisnika koje se mogu pojaviti usljed poskliznuća, pada, itd.
- E) Projektirana rješenja u smislu zvučne zaštite osiguravaju da zvuk koji zamjećuju osobe koje borave u građevini i njenoj blizini je na razini da ne ugrožava zdravlje, osigurava noćni mir i zadovoljavajuće uvijete za rad i odmor.
- F) Ušteda energije i toplinska zaštita – projektirano rješenje omogućuje da potrošnja energije prilikom korištenja građevine je niža od propisane razine
- G) Nesmetani pristup i kretanje u blizini građevine je omogućeno projektiranim rješenjem građevina.

## 2.10. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM IZVOĐENJA RADOVA

- 1) MJERE ZAŠTITE OD BUKE (prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade (NN 145/04))

U cilju sprečavanja nastajanja buke tijekom građevinskih radova, odnosno održavanja razine vanjske buke u propisanim granicama, građevinske radove izvoditi malobučnim strojevima, uređajima i sredstvima za rad i transport.

Bučne radove organizirati na način da se obavljaju tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtjeva tehnologija tijekom noći. Pri obavljanju građevinskih radova noću, ekvivalentna razina buke ne smije prijeći vrijednosti iz tablice 1 Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04). Iznimno je dopušteno prekoračenje dopuštenih razina buke za 10 dB, u slučaju ako to zahtjeva tehnološki proces u trajanju do najviše jednu noć odnosno dva dana tijekom razdoblja od 30 dana. O iznimnom prekoračenju dopuštenih razina buke izvođač radova je obavezan pismenim putem obavijestiti sanitarnu inspekciju i upisati u građevinski dnevnik.

- 2) MJERE ZAŠTITE VODA I TLA (prema Zakonu o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07; 38/09; 55/11; 90/11; 55/12) čl. 182.)

Radove na izgradnji izvoditi će se tehnički ispravnom mehanizacijom, te se pridržavati odobrene projektne dokumentacije i poštivati zakonske odredbe koje reguliraju konkretnu izgradnju. Eventualno interventno servisiranje mehanizacije obavljati na način da se spriječi istjecanje u tlo motornih ulja ili ulja iz hidrauličke strojeva. Na gradilištu se moraju osigurati priručno spremna sredstva za brzu intervenciju u slučaju izlivanja. Tlo od iskopa privremeno odložiti na za to predviđeno mjesto i nakon izgradnje koristiti u svrhu krajobraznog uređenja parcele.

- 3) MJERE ZAŠTITE ZRAKA (prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 178/04 i 60/08) čl. 8.)

Koristiti samo ispravna vozila koja moraju biti proizvedena, opremljena, rabljena i održavana tako da ne ispuštaju u zrak onečišćujuće tvari iznad graničnih vrijednosti emisije, odnosno da ne ispuštaju/unose u zrak onečišćujuće tvari u količinama koje mogu ugroziti zdravlje ljudi, kakvoću življenja i okoliš.

## 2.11. NAPOMENE

Sve radove izvesti stručnom radnom snagom uz primjenu pravila zaštite na radu u skladu s važećim tehničkim propisima i internim propisima distributera, te uz korištenje zaštitnog pribora i opreme.

Izvođač radova dužan je prije početka radova proučiti i pridržavati se ove tehničke dokumentacije, a za eventualne izmjene i dopune od predviđenih rješenja pribaviti prethodnu suglasnost projektanta i nadzornog inženjera.

Tijekom izvedbe (i prije početka radova) potreban je dogovor između izvođača radova i stalna koordinacija za vrijeme trajanja radova na objektu.

Investitor je nakon preuzimanja objekta i instalacije dužan odrediti odgovorno osoblje koje će se dalje brinuti za ispravnost, funkcionalnost i sigurnost instalacije u eksploataciji.

Projektant:  
Ratko Radaković, mag.ing.el.

U Višnjevcu, prosinac 2016. godine.

INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC  
Braće Radića 4, 31216 Antunovac

GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE  
GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU

LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC U ANTUNOVCU k.č.br. 904/1, 904/32,  
904/34 i 904/31 k.o. Antunovac

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: R-60-16

### **3. PRORAČUNI**

### 3.1. ODREĐIVANJE PRESJEKA VODIČA I ODABIR ZAŠTITNIH NAPRAVA

#### 3.1.1. Simboli

$I_B$	Pogonska (projektirana) struja razmatranoga strujnog kruga, [A] (IEV 826-05-04)
$I_Z$	Trajno podnosiva struja vodiča [A] (IEV 826-05-05)
$I_f$	Struja kvara, [A]
$I_{nc}$	Naznačena struja sustava sabirničkog razvoda pri temperaturi okoline od 30°C, [A]
$I_p$	Najveća vršna vrijednost struje trofaznog kratkog spoja, [kA]
$(I^2_{0t_0})$	Podnosivo toplinsko naprezanje faznog, neutralnog ili PE (PEN) vodiča općenito dano za jednu sekundu, [A <sup>2</sup> .s] (IEV 447-07-12 i EN 60439-2, 4.3)
$L_1$	Duljina staze, [m], dopisano u: uzvodno od (ispred) dopisano d: nizvodno od (iza)
$L_2$	Duljina sustava sabirničkog razvoda [m], dopisano u: uzvodno od (ispred) dopisano d: nizvodno od (iza)
$R_N$	Otpor neutralnog vodiča uzvodno od razmatranoga strujnog kruga, $R_N = \sum R_{\text{neutralni vodič}}$ , [mΩ]
$R_{PE}$	Otpor zaštitnog vodiča od glavnog izjednačivanja potencijala do početka razmatranoga strujnog kruga, $R_{PE} = \sum R_{\text{zaštitni vodič}}$ , [mΩ]
$R_{PEN}$	Otpor PEN vodiča od glavnog izjednačivanja potencijala do početka razmatranoga strujnog kruga, $R_{PEN} = \sum R_{\text{PEN vodič}}$ , [mΩ]
$R_Q$	Otpor uzvodno od izvora, [mΩ]
$R_T$	Otpor izvora, [mΩ]
$R_u$	Otpor faznog vodiča uzvodno od razmatranoga strujnog kruga, $R_u = \sum R_{\text{fazni vodič}}$ , [mΩ]
$S$	Presjek vodiča, [mm <sup>2</sup> ]
$S_N$	Presjek neutralnog vodiča, [mm <sup>2</sup> ]
$S_{PE}$	Presjek zaštitnog vodiča, [mm <sup>2</sup> ]
$S_{PEN}$	Presjek PEN vodiča, [mm <sup>2</sup> ]
$S_{kQ}$	Snaga kratkog spoja visokonaponske mreže, [kVA]
$S_{ph}$	Presjek faznog vodiča, [mm <sup>2</sup> ]
$U_o$	Nazivni fazni napon instalacije, [V]
$U_n$	Nazivni linijski napon instalacije [V]
$X_N$	Jalovi otpor neutralnog vodiča uzvodno od (ispred) razmatranoga strujnog kruga $X_N = \sum X_{\text{neutralni vodič}}$ , [mΩ]
$X_{PE}$	Jalovi otpor zaštitnog vodiča od glavnog izjednačivanja potencijala do početka razmatranog strujnog kruga, $X_{PE} = \sum X_{\text{zaštitni vodič}}$ , [mΩ]
$X_{PEN}$	Jalovi otpor PEN vodiča od glavnog izjednačivanja potencijala do početka razmatranoga strujnog kruga, $X_{PEN} = \sum X_{\text{PEN vodič}}$ , [mΩ]
$X_Q$	Jalovi otpor uzvodno od (ispred) izvora [mΩ]
$X_T$	Jalovi otpor izvora [mΩ]
$X_u$	Jalovi otpor faznog vodiča uzvodno od (ispred) razmatranoga strujnog kruga, $X_u = \sum X_{\text{fazni vodič}}$ , [mΩ]
$Z_Q$	Impedancija uzvodno od (ispred) izvora, [mΩ] $Z_Q = \sqrt{R_Q^2 + X_Q^2}$
$Z_T$	Impedancija izvora, [mΩ] $Z_T = \sqrt{R_T^2 + X_T^2}$
$Z_S$	$Z_S = Z_Q + Z_T = \sqrt{R_S^2 + X_S^2}$
$c$	Naponski faktor
$m$	Naponski faktor praznog hoda

$n_N$	Broj usporednih neutralnih vodiča
$n_{PE}$	Broj usporednih zaštitnih vodiča
$n_{PEN}$	Broj usporednih PEN vodiča
$n_{ph}$	Broj usporednih faznih vodiča
$\lambda$	Linearni jalovi otpor (reaktancija) vodiča, [mΩ/m]
$\rho_0$	Specifični električni otpor vodiča pri 20°C [mΩ · mm <sup>2</sup> /m]
$\rho_1$	Specifični električni otpor vodiča pri najvećoj dopuštenoj ustaljenoj pogonskoj temperaturi, [mΩ · mm <sup>2</sup> /m]
$\rho_2$	Specifični električni otpor vodiča pri srednjoj temperaturi između ustaljene temperature i konačne temperature kratkog spoja [mΩ · mm <sup>2</sup> /m]
$\rho_3$	Specifični električni otpor posebnog (odijeljenog) PE vodiča pri srednjoj temperaturi između okolne temperature i konačne temperature kratkog spoja [mΩ · mm <sup>2</sup> /m]

### 3.1.2. Određivanje trajno podnosivih struja

#### Trajno podnosive struje

Vrijednost trajno podnosive struje vodiča se računa u odnosu na naznačenu struju osigurača ili podešenu (namještenu) struju prekidača koji se upotrebljavaju za zaštitu od preopterećenja sljedećim obrascima:

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

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \quad (2)$$

gdje je:

$I_B$	Projektirana (pogonska) struja razmatranoga strujnog kruga
$I_n$	Nazivna struja zaštitne naprave (struja osigurača ili podešena struja prekidača)
$I_z$	Trajno podnosiva struja kabela
$I_2$	Struja koja osigurava učinkovitu proradu zaštitne naprave u dogovorenom vremenu.

NAPOMENA: Za prekidače koji zadovoljavaju EN 60898 ili EN 60947-2 i osigurače gG koji zadovoljavaju EN 60269-2 i EN 60269-3, zadovoljenje jednadžbe (1) se smatra zadovoljavanjem zahtjeva jednadžbe (2)

#### Metode (načini) instaliranja

Vrijednosti trajno podnosivih struja i korekcijskih faktora (čimbenika ispravka) za izolirane vodiče i kabele, osim ukopanih kabela, dani su u Izvještaju R064-001:1991

Za ukopane kabele, vrijednosti su dane u HD 384.5.523

Trajno podnosive struje za tipove kabela i uvjete izolacije koji nisu obuhvaćeni gornjim publikacijama trebaju se dobiti iz nacionalnih norma ili od proizvođača.

### 3.1.3. Određivanje prekidne moći zaštitnih naprava

Sljedeće jednadžbe se primjenjuju samo na jedan transformator (HV/LV ili LV)

Prekidna moć zaštitne naprave (osigurač, prekidač) treba biti najmanje jednaka najvećoj očekivanoj struji kratkog spoja na mjestu njezinog instaliranja (vidi HD 384.4.43).

### **Najveća struja trofaznog kratkog spoja**

Općenito, najveća očekivana struja kratkog spoja jednaka je simetričnoj trofaznoj struji kratkog spoja  $I_{k3}$ . Za kratki spoj između sve tri faze, najveća očekivana struja kratkog spoja će biti kad se kratki spoj dogodi na stezaljkama zaštitne naprave i kad su uzvodni strujni krugovi na dogovorenoj temperaturi okoline od 20°C.

Struja trofaznog kratkog spoja jednaka je:

$$I_{k3\max} = \frac{c_{\max} \cdot m \cdot U_0}{Z} = \frac{c_{\max} \cdot m \cdot U_0}{\sqrt{(R_S + R_u + R_{0ph})^2 + (X_S + X_u + X_{ph})^2}} \text{ kA} \quad (3)$$

za izolirane vodiče i kabele:  $R_{0ph} = R_{c0ph} \cdot L_{1u}$   
 $X_{ph} = X_c \cdot L_{1u}$

Gdje se duljine  $L_{1u}$  i  $L_{2u}$  odnose na strujne krugove uzvodno od (ispred) zaštitne naprave.

### **Najveća struja dvofaznog kratkog spoja**

Općenito za sustave koji nisu IT nije potrebno računati najveću očekivanu struju dvofaznog kratkog spoja, jer je ona manja od struje trofaznog kratkog spoja.

Struja dvofaznog kratkog spoja  $I_{k2}$  [kA] jednaka je:

$$I_{k2\max} = \frac{c_{\max} \cdot m \cdot U_0 \sqrt{3}}{2 \cdot Z} = \frac{c_{\max} \cdot m \cdot U_0 \sqrt{3}}{2 \sqrt{(R_S + R_u + R_{0ph})^2 + (X_S + X_u + X_{ph})^2}} = 0,86 I_{k3\max} \text{ kA} \quad (4)$$

za izolirane vodiče i kabele:  $R_{0ph} = R_{c0ph} \cdot L_{1u}$   
 $X_{ph} = X_c \cdot L_{1u}$

Gdje se duljine  $L_{1u}$  i  $L_{2u}$  odnose na strujne krugove uzvodno od (ispred) zaštitne naprave.

### **Najveća struja jednofaznog kratkog spoja**

Ova se struja kratkog spoja računa za određivanje potrebne prekidne moći zaštitne naprave u jednofaznim strujnim krugovima.

Struja u slučaju kratkog spoja između faznog i neutralnog vodiča ili PEN vodiča  $I_{k1}$  jednaka je:

$$I_{k1\max} = \frac{c_{\max} \cdot m \cdot U_0}{\sqrt{(R_S + R_u + R_N + R_{0phN})^2 + (X_S + X_u + X_N + X_{phN})^2}} \text{ kA} \quad (5)$$

za izolirane vodiče i kabele:  $R_{0phN} = (R_{c0ph} + R_{c0N}) \cdot L_{1u}$   
 $X_{phN} = (X_{cph} + X_{cN}) \cdot L_{1u}$

ili

$$R_{0phPEN} = (R_{c0ph} + R_{c0PEN}) \cdot L_{1u}$$

$$X_{phPEN} = (X_{cph} + X_{cPEN}) \cdot L_{1u}$$

Gdje se duljine  $L_{1u}$  i  $L_{2u}$  odnose na strujne krugove uzvodno (ispred) zaštitne naprave.

### 3.1.4 Zaštita od izravnog dodira (TN sustav)

#### Isklopno vrijeme

Isklopno vrijeme zaštitne naprave za struje kvara izračunane kako je pokazano dolje (**Izračun struje kvara  $I_f$** ) mora biti manje ili jednako odgovarajućoj vrijednosti danoj u:

- tablici 1 za TN sustav prema tablici 41A iz HD 384.4.41

**Tablica 1 – Najveće isklopno vrijeme za TN sustave**

Nazivni napon $U_0$ [V]	Isklopno vrijeme u sekundama
120, 127	0,8
220, 230	0,4
380, 400	0,2
>400	0,1

Tablica 1 daje samo najveća isklopna vremena. Alternativni (drugi) pristup je izračunati isklopno vrijeme prema tablici 41A iz HD 384.4.41.

#### Izračun struje kvara $I_f$

Najmanja struja kvara računa se za kvar na kraju nizvodnog strujnog kruga. Temperatura pri kojoj se određuje radni otpor vodiča ovisi o značajkama zaštitne naprave i o konfiguraciji strujnog kruga. Uporabljeni specifični električni otpor odabire se prema tablicama 4a i 4b danim u HRI R064-003:1999. Najmanja struja kvara potrebna je zato da se odredi najveće isklopno vrijeme.

Struja kvara  $I_f$  jednaka je:

$$I_f = \frac{c_{\min} \cdot m \cdot \alpha \cdot U_0}{\sqrt{(R_S + R_u + R_{PE} + R_{phPE})^2 + (X_S + X_u + X_{PE} + X_{phPE})^2}} \quad \text{kA} \quad (6)$$

$\alpha$  koeficijent ovisan o sustavu uzemljenja, a jednak je:

- 1 za TN sustav
- 0,86 za IT sustav bez neutralnog vodiča
- 0,50 za IT sustav s neutralnim vodičem.

za izolirane vodiče i kabele:

$$R_{phPE} = (R_{cxph} + R_{cxPE}) \cdot L_{1d}$$

$$X_{phPE} = (X_{cph} + X_{cPE}) \cdot L_{1d}$$

ili

$$R_{phPEN} = (R_{cxph} + R_{cxPEN}) \cdot L_{1d}$$

$$X_{phPEN} = (X_{cph} + X_{cPEN}) \cdot L_{1d}$$

Gdje se duljine  $L_{1d}$  i  $L_{2d}$  odnose na nizvodne strujne krugove

### 3.1.5. Provjeravanje toplinskih napreznja u vodičima

#### Toplinska napreznja

Mora se provjeriti da temperatura faznog, neutralnog i zaštitnog vodiča ne prekorači najveću dopuštenu temperaturu danu u HD 384.4.43 i HD 384.5.54 u uvjetima kratkog spoja i kvara. Najviša temperatura će se dogoditi pri najmanjoj struji kvara, jer je isklonno vrijeme najdulje.

Za toplinsko napreznje vodiča potrebno je provjeriti da vrijeme isklopa zaštitne naprave ne prijeđe:

za izolirane vodiče i kabele:

$$t \leq \left( \frac{k \cdot S}{I_k} \right)^2 \quad \text{s} \quad (7)$$

$t$  isklopno vrijeme za struju  $I_k$ , [s]

$k$  je koeficijent (faktor) čija je vrijednost dana u tablici 9 u HRI R064-003:1999, uzetoj iz HD 384.5.54

$S$  je presjek vodiča, [mm<sup>2</sup>]

$I_k$  je: - za aktivne vodiče, najmanja struja kratkog spoja  $I_{k1\min}$  ili  $I_{k2\min}$   
- za zaštitni vodič I PEN vodič, struja kvara  $I_f$  [A]

#### Najmanja struja kratkog spoja

Provjeravanje toplinskog napreznja u aktivnim vodičima potrebno je samo, ako zaštitna naprava od preopterećenja nije smještena na početku sustava razvođenja (prema HD 384.4.473, podtočke 473.1.1.2 i 473.1.2) ili ako je presjek neutralnog, PE ili PEN vodiča manji od faznih vodiča.

Ako je zaštitna naprava prekidač, općenito nije potrebno provjeriti toplinsko napreznje u vodičima za najveću struju kratkog spoja na mjestu njezine ugradbe uz uvjet da prekidač nije sa vremenskim zatezanjem

#### Izračun najmanje struje kratkog spoja

Kad pravila traže da najmanja struja kratkog spoja treba osigurati proradu zaštitne naprave, potrebno je tu struju izračunati (obično je to najmanja vrijednost struje jednopolnog kratkog spoja ( $I_{k1}$ ).

#### Najmanja struja dvopolnog kratkog spoja

Najmanja vrijednost struje dvopolnog kratkog spoja  $I_{k2}$  jednaka je:

$$I_{k2\min} = \frac{c_{\min} \cdot m \cdot U_0 \cdot \sqrt{3}}{2 \cdot \sqrt{(R_s + R_u + R_{xph})^2 + (X_s + X_u + X_{ph})^2}} \quad \text{kA} \quad (8)$$

za izolirane vodiče i kabele:

$$R_{xph} = R_{cph} \cdot L_{1d}$$

$$X_{ph} = X_c \cdot L_{1d}$$

Gdje se duljine  $L_{1d}$  i  $L_{2d}$  odnose na strujne krugove nizvodno od (iza) zaštitne naprave.

### **Najmanja struja jednopolnog kratkog spoja**

Najmanja vrijednost struje jednopolnog kratkog spoja  $I_{k1}$  jednaka je:

$$I_{k1\min} = \frac{c_{\min} \cdot m \cdot U_0}{\sqrt{(R_S + R_u + R_N + R_{xphN})^2 + (X_S + X_u + X_N + X_{phN})^2}} \quad \text{kA} \quad (9)$$

za izolirane vodiče i kabele:

$$R_{xphN} = (R_{cxph} + R_{cxN}) \cdot L_{1d}$$

$$X_{phN} = (X_{cph} + X_{cN}) \cdot L_{1d}$$

Gdje se duljine  $L_{1d}$  i  $L_{2d}$  odnose na strujne krugove nizvodno od (iza) zaštitne naprave.

### **3.1.6 Pad napona**

**Pad napona** se računa upotrebljavajući sljedeće jednadžbe

$$u = b(R_{1ph} \cos \varphi + X_{ph} \sin \varphi) I_B \cdot 10^{-3} \quad \text{V} \quad (10)$$

- $u$  je pad napona u V
- $b$  je jednako 1 za trofazne strujne krugove  
je jednako 2 za jednofazne strujne krugove

Gdje:

za izolirane vodiče i kabele:

$$\begin{aligned} \text{- za trofazne strujne krugove} \quad R_{1ph} &= R_{c1ph} \cdot L_1 \\ &X_{ph} = X_{cph} \cdot L_1 \\ \text{- za jednofazne strujne krugove} \quad R_{1ph} &= R_{c1ph} \cdot L_1 \\ &X_{ph} = X_{cph} \cdot L_1 \end{aligned}$$

$\cos \varphi$  je faktor snage; u pomanjkanju točnijeg podatka, faktor snage uzima se 0,8 ( $\sin \varphi = 0,6$ )

**Relativni pad napona** izražen u postotcima faznog napona uzima se jednak :

$$\Delta u = 100 \cdot \frac{u}{U_0} \quad (11)$$

**NAPOMENA:** U odsutnosti drugih razmatranja preporuča se da u praksi pad napona između početka instalacije potrošača i opreme treba biti ne veći od 4% nazivnog napona instalacije.

Druga razmatranja uključuju vrijeme pokretanja za motore i opremu s velikom poteznom strujom.

Privremeni uvjeti kao prolazni naponi i naponska kolebanja zbog nepravilnog rad mogu se zanemariti.

## **3.2 PRORAČUN VODOVA I EFIKASNOSTI DJELOVANJA ZAŠTITE**

### **3.2.1. Proračun vodova i efikasnosti djelovanja zaštite**

Za napajanje javne rasvjete od OJR do stupova predviđen je kabel NYY-O 4x16 mm<sup>2</sup> koji se polaže u zemlju.

Prema normi HRN HD 384.5.523 S2:2002, za energetske kabele za napone do 1 kV, iz tablice 52-C3 za energetske kabele sa bakrenim vodičima i PVC izolacijom vidljivo je da dopuštena nazivna struja voda za nazivni presjek 16mm<sup>2</sup> iznosi:  $I_n = 67A$

Ulazni parametri je postavljen na način da se ukupna snaga nalazi na kraju dionice. Prvi red se odnosi na postojeće stanje, a drugi i treći na novoprojektirane dionice javne rasvjete.

Rezultati za karakteristične strujne krugove dani su tablično. Iz dobivenih rezultata vidljivo je da svi presjeci zadovoljavaju s obzirom na strujno opterećenje u skladu sa odredbama gore navedenih tehničkih propisa, te da je predviđena tehnička zaštita pravilno odabrana.

## TABLIČNI PRIKAZ PRORAČUNA VODOVA I EFIKASNOSTI DJELOVANJA ZAŠTITE

Br.	DIONICA				VOD						IMPEDANCIJA		KVAR I ZAŠTITA				PAD NAPONA				
	Naziv	Snaga P(kW)	Faktor snage $\cos \varphi$	Struja $I_B$ (A)	Zaštitni uređaj $I_N$ (A)	Tip	Razvod		Dovz. st ruja $I_Z$ (A)	Duzina $L$ (m)	Jedinicni otpor pri 60° C $r$ (Ω/km)	Jedinicna reaktancija $x$ (Ω/km)	Dionica $Z$ (Ω)	Ukupno $Zs$ (Ω)	Napon $kU_o$ (V)	Struja kvara $I_K$ (A)	Vrijeme iskljuc. $t_i$ (s)	Dozvolj. vrijeme $t_d$ (s)	Dionica $u_x$ (%)	Ukupno $u$ (%)	Dozvolj. $u$ (%)
							tip	faktor													
1.	OJR1-W3	3,97	0,9	6,39	B10A/3				52	700	1,15	0,09	1,6149	1,615	184	113,94	<0,01	0,4	1,904	1,90	3
1.1.	W3-proš. 1	0,52	0,9	0,84	B10A/3				52	150	1,15	0,09	0,3461	1,961	184	93,831	<0,01	0,4	0,323	2,23	3
1.2.	W3-proš. 2	0,35	0,9	0,56	B10A/3				52	100	1,15	0,09	0,2307	1,846	184	99,695	<0,01	0,4	0,145	2,05	3

### 3.2.2 Provjera granične duljine štíćenja

Granična duljina NN voda do koje je zaštita nulovanjem uspješna može se orijentacijski odrediti iz uvjeta:

$$L \leq \frac{U_f}{kI_n \sqrt{\left(\frac{A}{S_f} + \frac{A}{S_n}\right)^2 + B}} 10^3$$

gdje su:

$L$  (m) – granična duljina voda

$U_f$  (V) – nazivni fazni napon prema zemlji

$kI_n$  (A) – isklopna struja

$S$  i  $S_f$  (mm<sup>2</sup>) – presjek faznog i nulvodiča

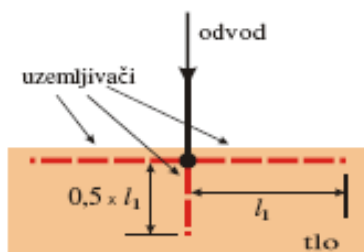
$A$  i  $B$  – parametri prema tablici: - za kabelski vod i aluminijske vodiče  $A=32$ ,  $B=0.01$   
- za kabelski vod i bakrene vodiče  $A=19$ ,  $B=0.01$

### 3.3. PRORAČUN DULJINE UZEMLJIVAČA

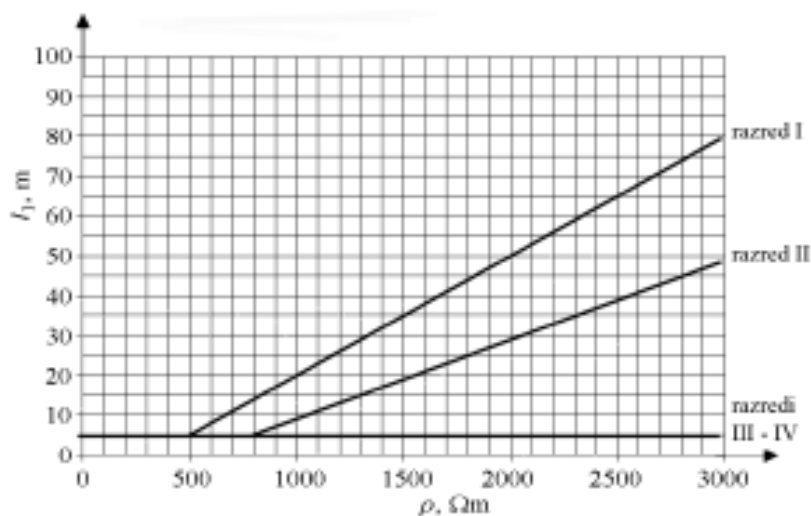
Za sustave uzemljivača, koriste se dvije osnovne vrste uzemljivača, uzemljivač vrste A i uzemljivač vrste B. Vrste gradiva i presjeci vodiča tih uzemljivača dani su u normi.

**Vrsta A uzemljivača** su vodoravni ili okomiti osnovni uzemljivači koji se spajaju na odvode.

Ukupan broj osnovnih uzemljivača vrste A u sustavu uzemljivača ne smije biti manji od dva uzemljivača (Slika 3.1.4-1).



Slika 3.1.4.-1 – Uzemljivači vrste A (vodoravni i uspravni)



Slika 3.1.4.-2 – Najmanja duljina  $l_1$  osnovnog uzemljivača ovisno o električnoj otpornosti tla ( $r$ ) i razredu LPS-a

Najmanja duljina osnovnog uzemljivača počevši od kraja odvoda je:

- $l_1$  za vodoravni uzemljivač ili
- $0,5 \times l_1$  za uspravni (ili kosi) uzemljivač (polu duljine vodoravnog!),

gdje je:

$l_1$  – najmanja duljina vodoravnog uzemljivača prikazana na odgovarajućem dijelu dijagrama na slici (Slika 3.1.4.-2).

*Navedene duljine uzemljivača zadovoljavaju udarne otpore uzemljenja pa te otpore nije potrebno dodatno provjeravati, odnosno posebno računati.*

Za složene uzemljivače (okomite ili vodoravne) mora se u obzir uzeti ukupna duljina.

Najmanja duljina prikazana na slici (3.1.4.-2) ne mora se uvažiti uz uvjet da je postignuti otpor sustava uzemljivača niži od **10 Ω** (mjereno na frekvenciji različitoj od mrežne frekvencije i njezinih višekratnika da se izbjegne međusobni utjecaj).

Za trakasti uzemljivač (uzemljivač vrste A) otpor uzemljenja iznosi:

$$R_{UZ} = \frac{\rho_z}{2 \cdot \pi \cdot L} \ln \frac{2 \cdot L^2}{b \cdot h} (\Omega)$$

gdje je :

$\rho_z$  (Ω) - specifični otpor zemlje  
 $b$  (m) – širina pocinčane čelične trake  
 $L$  - dužina trake (m)  
 $h$  - dubina polaganja trake (m)

**TABLIČNI PRIKAZ PRORAČUNA OTPORA UZEMLJENJA UZEMLJIVAČA  
(Fe/Zn traka u zemljanom rovu)**

specifični otpor zemlje	dužina trake	širina trake	dubina trake	otpor uzemljenja
$\rho_z$ (Ωm)	L (m)	b (m)	h (m)	RUZ(Ω)
100	950	0,004	0,7	0,34

Iz rezultata proračuna vidljivo je da se otpor uzemljivača nalazi u dopuštenim granicama ( $R_{uz} < 10 \Omega$ ).

### **3.4. SVJETLOTEHNIČKI PRORAČUN JAVNE RASVJETE**

Proračun je izvršen u skladu s normom HRN EN 13201 i uvjetima Fonda, tehničkih podataka proizvođača rasvjetnih tijela i na temelju zahtjeva za određenom razinom sjajnosti tj. rasvjetljenosti, a pomoću programa za proračun i simulaciju osvjetljenosti/rasvjete „Dialux 4.12“.

Proračun je napravljen za slučaj kada je rasvjeta normalno priključena na stabilni izvor napajanja.

Proračun je izvršen računalom, a rezultati su dani na stranicama koje slijede.

Projektant:  
Ratko Radaković, mag.ing.el.

U Višnjevcu, prosinac 2016. godine.

INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC  
Braće Radića 4, 31216 Antunovac

GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE  
GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU

LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC U ANTUNOVCU k.č.br. 904/1, 904/32,  
904/34 i 904/31 k.o. Antunovac

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: R-60-16

## **4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE**

## PROVJERE, MJERENJA I ISPITIVANJA

Obzirom na važnost javne rasvjete kao građevine, osobito u pogledu sigurnosti ljudi i imovine, pri izgradnji potrebno je osigurati potrebnu kvalitetu sve ugrađene opreme, vodiča, spojnog materijala i kabela.

Radi osiguranja potrebne kvalitete, tijekom proizvodnje, preuzimanja i montaže, provode se određena ispitivanja i mjerenja koja su propisana, tehničkim normativima i zakonima.

Investitor ili izvođač prigodom preuzimanja opreme i materijala koje ugrađuju, dužni su izvršiti kontrolu isporučene opreme i materijala prema važećoj zakonskoj regulativi te su dužni pribaviti odgovarajuće dokaze kvalitete (certifikat/ izjava o sukladnosti) kojima se dokazuje da ugrađena oprema i materijal ispunjavaju zahtjeve predviđene ovim projektom, važećim normama, zakonima i pravilnicima.

Nadzorni inženjer provodi stručni nadzor na osiguranju kvalitete radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa projektom, te provjerava da je kakvoća dokazana propisanim ispitivanjima i certifikatima.

Nakon završetka radova potrebno je investitoru predati projekt izvedenog stanja izvedenih radova (u slučaju odstupanja od projektom predviđenih tehničkih rješenja).

Prije puštanja pod napon i tehničkog pregleda građevine potrebno je obaviti preglede i ispitivanja kvalitete izvedenih radova te izdati ispitne protokole o svojoj opremi koja se ispituje.

Sva potrebna ispitivanja kvalitete izvedenih radova provode se prije pokusnog rada. Pokusni rad počinje nakon uspješno završenog ispitivanja i puštanja u pogon, o čemu ovlašteni predstavnik investitora izdaje suglasnost na prijedlog izvođača. Pokusni rad vodi obučeno osoblje investitora uz nadzor predstavnika isporučitelja odnosno izvođača. Tijekom trajanja pokusnog rada ispituju se svjetlotehnički parametri kvalitete javne rasvjete. Svaki nedostatak na ugrađenoj opremi, uočen tijekom pokusnog rada, izvođač je dužan otkloniti.

### **ELEKTRIČNA INSTALACIJA:**

Provjera električne instalacije jake struje pregledom obavlja se kad je instalacija isključena, a obuhvaća slijedeće provjere:

- zaštite od električnog udara
- mjera zaštite od širenja vatre i termičkih utjecaja vodiča prema trajno dopuštenim vrijednostima struje i dopuštenom padu napona
- izbora i podešenja zaštitnih uređaja
- ispravnosti postavljanja rasklopnih uređaja u pogledu rastavnog razmaka
- izbora opreme i mjera zaštite prema vanjskim utjecajima
- raspoznavanja neutralnog i zaštitnog vodiča
- prisustva shema, tablica upozorenja i sl.
- raspoznavanja strujnih krugova, osigurača, sklopki i drugih elemenata
- spajanja vodiča
- pristupačnost i raspoloživost prostora za rad i održavanje.

Ispitivanje izvedenih radova po programu kontrole i osiguranja kvalitete, obuhvaća slijedeća ispitivanja i mjerenja:

- provjera neprekinutosti zaštitnog vodiča
- mjerenje otpora izolacije električne instalacije (otpor izolacije kabela)
- mjerenje otpora petlje
- ispitivanje funkcionalnosti (provjera podešenja i prorade zaštite NN odvoda)
- mjerenje svjetlotehničkih parametara kvalitete javne rasvjete
- izdavanje ispitnih protokola.

### **UPRAVLJANJE, MJERENJE I REGULACIJA:**

Provjera instalacije mjerenja i regulacije pregledom obavlja se kad je instalacija isključena, a obuhvaća slijedeće provjere:

- izbora i podešenja zaštitnih uređaja
- izbora opreme i mjera zaštite prema vanjskim utjecajima
- raspoznavanja neutralnog i zaštitnog vodiča
- prisustva shema, tablica upozorenja i sl
- raspoznavanja strujnih krugova, osigurača, sklopki i drugih elemenata
- spajanja vodiča
- pristupačnost i raspoloživost prostora za rad i održavanje.

Ispitivanje obuhvaća:

- funkcionalna ispitivanja opreme i upravljačkih ormara,
- provjeru rada krajnjih položaja i drugo.

(Konačna podešavanja postavnih vrijednosti, kao i granične vrijednosti područja regulacije, obavljaju se u probnom pogonu).

### **INSTALACIJA SUSTAVA UZEMLJENJA (SUSTAVA ZAŠTITE OD MUNJE):**

Građenje građevina čiji je sustav zaštite od munje sastavni dio, mora biti takvo da sustav ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve propisane Tehničkim propisom (Narodne novine 87/08 i 33/10). u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danih projektom, te da se osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezina trajanja.

Pri izvođenju sustava izvođač je dužan pridržavati se dijela projekta građevine koji se odnosi na sustav i tehničkih uputa za ugradnju i upotrebu proizvoda koji se ugrađuju u sustav, te odredaba ovoga Propisa.

Kod preuzimanja proizvoda potrebnih za izvođenje sustava izvođač mora utvrditi:

- je li građevni proizvod isporučen s oznakom sukladnosti u skladu s posebnim propisom kojim se uređuje označavanje građevnih proizvoda i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevni proizvod isporučen s podacima u propisanoj oznaci,
- je li građevni proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu,
- jesu li svojstva, uključivo i rok uporabe građevnog proizvoda te podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost sustava sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim projektom.

Utvrđeno iz prethodnog zapisuje se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je proizvod isporučen pohranjuje se među dokaze o sukladnosti proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu.

Zabranjena je ugradnja proizvoda koji:

- je isporučen bez oznake sukladnosti u skladu s posebnim propisom,
- je isporučen bez tehničke upute za ugradnju i uporabu,
- nema svojstva zahtijevana projektom ili mu je istekao rok uporabe, odnosno čiji podaci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost sustava nisu sukladni podacima određenim projektom.

Ugradnju proizvoda odnosno nastavak radova mora, kada je to određeno glavnim projektom, odobriti nadzorni inženjer, što se upisuje u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika.

Propisana svojstva i uporabljivost sustava utvrđuju se na način određen projektom i ovim Propisom.

Podatke o dokazivanju uporabljivosti i postignutim svojstvima sustava izvođač zapisuje u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika.

Izvođenje sustava mora biti takvo da sustav ima tehnička svojstva i ispunjava zahtjeve određene projektom i ovim Propisom.

Uvjeti za izvođenje sustava određuju se programom kontrole i osiguranja kvalitete koji je sastavni dio glavnog projekta sustava najmanje u skladu s odredbama Priloga "C" Tehničkog propisa.

Ako je tehničko rješenje sustava odnosno ako su uvjeti u kojima se izvode radovi i druge okolnosti koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva sustava takvi, da nisu obuhvaćeni odredbama Priloga "C" ovoga Propisa, tada se programom kontrole i osiguranja kvalitete moraju urediti posebni uvjeti građenja kojima se ispunjava zahtjev iz stavka 1. ovoga članka.

Prilogom "C" Tehničkog propisa NN 87/08 pobliže se određuje izvođenje i održavanje sustava.

Smatra se da sustav ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv ako:

- su proizvodi ugrađeni u sustav na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti prema članku 16., stavku 1. ovog Propisa i drugu ispravu ako je to propisano posebnim propisom,
- su uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva sustava, bile sukladne zahtjevima iz projekta,
- ako su rezultati pregleda i ispitivanja dijelova sustava tijekom izvođenja i cjelokupnog sustava nakon završetka radova sukladni propisanim ili projektom određenim vrijednostima, te ako o svemu određenom točkama 1., 2. i 3. ovoga stavka postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.
- Ako se utvrdi da sustav nema projektom predviđena tehnička svojstva, mora se provesti naknadno dokazivanje da sustav ispunjava zahtjeve ovoga Propisa.
- Dokaz iz stavka 1. ovoga članka smatra se dijelom izvedbenog projekta.
- U slučaju da se dokaže da postignuta tehnička svojstva sustava ne ispunjavaju zahtjeve ovoga Propisa mora se izraditi projekt sanacije sustava.

Provjera električne instalacije sustava zaštite od munje pregledom obuhvaća slijedeće provjere:

- pregled načina polaganja vodova i upotrijebljenih materijala
- provjera presjeka vodova s obzirom na projektirane vrijednosti
- provjera broja i položaja mjernih spojeva
- ispravnosti postavljanja rasklopnih uređaja u pogledu rastavnog razmaka
- provjera mehaničke zaštite mjernih spojeva
- provjera kvalitete spojeva na mjernim spojevima, odvodima i hvataljkama
- pregled priključaka metalnih masa na instalaciju sustava zaštite od munje (ukoliko nisu dostupni potrebno ih je provjeriti mjerenjem).

Mjerenjem treba obuhvatiti:

- mjerenje otpora uzemljenja
- provjeru galvanske povezanosti svih metalnih masa s uzemljenjem
- provjeru rastavnih i mjernog spoja,
- izradu revizijske knjige za instalaciju sustava zaštite od munje, te izdavanje ispitnih protokola.

#### **NAPOMENA:**

Ispitivanje može vršiti samo kvalificirana i zato ovlaštena osoba sa potrebnim certificiranim instrumentima. Sve protokole investitor je dužan trajno čuvati.

Redovito treba provoditi, sukladno posebnim tehničkim uvjetima za održavanje, preventivne servisne preglede instalacija i poduzeti mjere otklanjanja uočenih nedostataka, a isto tako provoditi i redovita funkcionalna ispitivanja cijele instalacije, te obaviti možebitne popravke i zamjenu neispravnih dijelova ili uređaja

Projektant:  
Ratko Radaković, mag.ing.el.

U Višnjevcu, prosinac 2016. godine.

INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC  
Braće Radića 4, 31216 Antunovac

GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE  
GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU

LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC U ANTUNOVCU k.č.br. 904/1, 904/32,  
904/34 i 904/31 k.o. Antunovac

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: R-60-16

## **5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA**

## TEHNIČKI UVJETI

### 5.1.1. UVOD

- *Opći uvjeti:*

Ovi tehnički uvjeti su tehnička pojašnjenja za ovu vrstu instalacija i sastavni su dio projekta **JAVNE RASVJETE** i shodno tome obvezujući za izvođača.

Radovi koji su predmet ovog projekta moraju se izvesti prema nacrtima iz projekta, tehničkom opisu i troškovniku sukladno važećim hrvatskim propisima i pravilima struke.

Za sve promjene i odstupanja koja bitno utječu na dano rješenje ovim projektom mora se pribaviti pisano odobrenje nadzornog inženjera odnosno projektanta.

Izvođač je obavezan proučiti tehničku dokumentaciju prije početka radova, te pisano zatražiti pojašnjenja od projektanta, odnosno dati svoje primjedbe.

Izvođač je dužan upozoriti investitora i nadzornog inženjera na sve eventualne nedostatke u glavnom projektu koji bi mogli ugroziti sigurnost građevine, živote i zdravlje ljudi, promet ili susjedne građevine. U toku izvođenja radova, izvođač je dužan nastale izmjene i odstupanja unijeti u projekt i ucrtati crvenom bojom.

Sav materijal koji će se koristiti pri izvedbi radova mora odgovarati hrvatskim normama. Izvođač ne smije ugraditi materijal koji nije specificiran troškovnikom, osim ako se sa tom izmjenom pisano suglasi projektant.

Svi radovi moraju biti kvalitetno izvedeni. Radovi koji bi se tijekom izvedbe ili kasnije pokazali nekvalitetnim moraju se ponovno izvesti o trošku izvođača. Izvođač mora pribaviti dokaze o kvaliteti svih ugrađenih proizvoda i opreme (certifikat/ izjava o sukladnosti), te dokaze o kvaliteti izvedenih radova, a posebno dokaze o kvaliteti vezanoj za zaštitu od požara.

Kabli se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija poštujući pri tome položaj postojećih i projektiranih instalacija. Pri odmatanju kabela treba pripaziti da se kabel ne ošteti ili usuče. Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.

Po završenom polaganju kabela 0.4 kV, a prije zatrpavanja kanala, potrebno je izvršiti geodetsko snimanje trase kabela za katastar vodova, dok nadzorni inženjer mora izvršiti pregled položenog kabela.

Po završenoj montaži rasvjetnih stupova potrebno je izvršiti geodetsko snimanje položaja stupova za katastar.

Nulti i zaštitni vodiči ne smiju biti osigurani, a moraju se razlikovati od faznih vodiča po boji. U električkom smislu vodiči moraju predstavljati neprekinutu cjelinu.

Nastavljanje i grananje vodova čini se isključivo spojnica i u propisanim razvodnim kutijama. Za nesmetano spajanje vodiča u razvodnim kutijama i svjetiljkama potrebno je produljiti vodiče za 20 cm. Svi spojevi moraju biti dostupni radi pregledavanja, ispitivanja i održavanja odnosno moraju se izvesti sa odgovarajućim stezaljkama i spojnica.

Razdjelnici, svjetiljke i drugi instalacijski materijal treba prije montaže ispitati na tehničku ispravnost.

Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni prema propisom definiranim oznakama, a elementi na vratima natpisnim pločicama.

Pri izvedbi radova naročitu pozornost posvetiti već postojećim instalacijama kako ne bi došlo do oštećenja. Ukoliko dođe do oštećenja, izvođač je dužan otkloniti ih o svom trošku.

Rušenja, dubljenja i bušenja konstrukcije smiju se izvesti samo uz suglasnost nadzornih inženjera za građevinske i strojske radove.

Sva oruđa i strojevi za izvedbu radova, kao i oruđa i strojevi koji će se koristiti u projektiranom objektu moraju biti certificirani i provjereni u odnosu na sigurnost u eksploataciji.

Po završetku radova izvođač je dužan investitoru predati projekt izvedenog stanja.

Za vrijeme izvođenja radova, izvođač je dužan voditi dnevnik sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa.

Svi zahtjevi i primjedbe, kako od strane nadzornog inženjera, tako i od strane izvođača, moraju se obavljati upisivanjem u dnevnik.

Sve što nije obuhvaćeno ovim projektom i tehničkim uvjetima, izvođač je dužan izvesti u svemu prema postojećim propisima za izvođenje ovih vrsta radova.

- **Završni uvjeti**

Izvođač predaje investitoru potpuno ispravno i dovršenu građevinu (javnu rasvjetu), izvedeno prema ovom projektu, a poslije primopredaje ili tehničkog pregleda.

Izvođač je dužan građevinu dovesti u ispravno stanje po primjedbama Povjerenstva za tehnički pregled bez prava naknade za ove radove.

Prigodom tehničkog pregleda izvođač je dužan dati Povjerenstvu za tehnički pregled, a kod primopredaje objekta također i investitoru slijedeće:

- tri primjerka projekta izvedenog stanja, ako je došlo do bitnih odstupanja u odnosu na glavni projekt,
- certifikat sukladnosti svih ugrađenih elemenata,
- ispitnu dokumentaciju
- geodetski snimak i skicu iskolčenja.

Jamstveni rok za izvršene radove iznosi dvije godine od datuma izvršene primopredaje.

Sve ostalo prema ugovoru za izvođenje radova po ovom projektu.

### **5.1.2. POLAGANJE I SPAJANJE ELEKTROENERGETSKOG KABELA**

Polaganje energetskog kabela kao i njegovo ispitivanje prije puštanja u pogon potrebno je izvesti prema Tehničkim uvjetima za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV, Prve izmjene i dopune, Bilten HEP-a br. 130 od 31. prosinca 2003. i prema posebnim preporukama proizvođača.

Posebnu pozornost potrebno je posvetiti samom razvlačenju kabela, i kod toga je potrebno koristiti odgovarajuću ispravnu opremu. Kabel ne smije biti vučen preko tvrdih i oštih predmeta ili bridova. Kabel se u rov polaže ručno (kod kraćih dionica i oštih skretanja) ili strojno pomoću vitla (na trasi bez prepreka i zakrivljenja). Kabel je potrebno polagati tako da se ne vuče po tlu niti da se smanji dopušteni polumjer savijanja. U kabelski rov potrebno je postaviti samorotirajuće valjke i to na mjesto skretanja kabelske trase (kutne) i na ravnom dijelu trase (ravne). Posebno je potrebno paziti da prigodom provlačenja kabela kroz zaštitne cijevi, ne dođe do oštećenja vanjskog kabelskog omotača. U tu svrhu, rubove cijevi potrebno je obložiti ljepjenkom ili nekim drugim zaštitnim materijalom. Sila razvlačenja kabela ne smije biti veća od sile koju preporučuje proizvođač. Također je potrebno voditi računa da radijus savijanja kabela ne bude manji od iznosa koji preporučuje proizvođač, odnosno ne smije biti manji od iznosa  $12xD$  (mm) gdje je D - vanjski promjer kompletnog kabela, kako ne bi došlo do oštećenja kabela. Ako uz svu pozornost, ipak dođe do oštećenja kabela prigodom montaže, oštećeni dio kabela potrebno je izrezati i kabel spojiti kabelskom spojnicom prema preporukama i uputama proizvođača iste. Ostala oprema (kabelske spojnice i sl.) moraju se montirati prema uputama i preporukama proizvođača, a montažu trebaju izvoditi radnici kvalificirani za takve poslove. Postavljanje spojnica duž trase obavlja se izvan pravca trase. Sve kabelske dužine treba položiti s obostranim preklapanjem od 1-1.5 m da se omogući izrada spojnica. Prije same montaže potrebno je izvršiti vizualni pregled kompleta opreme, a neodgovarajuću ili oštećenu opremu se ne smije ugraditi. Kod ugradnje se mora koristiti odgovarajući alat i pribor prema preporuci proizvođača.

Mehanička otpornost kabela s aluminijskim vodičima je ovisna o momentu pritezanja vijčanih spojeva. Nakon pritezanja, aluminij se oblikuje tijekom 24 sata, pa je sve vijčane spojeve potrebno nakon dva dana naknadno pritegnuti. U protivnom, spojna mjesta će se olabaviti uz znatno povećanje prijelaznog otpora i povećanje temperature spoja.

## **PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA**

Tijekom izvođenja radova, izvođač je dužan voditi pojačani nadzor glede nekontroliranog odbacivanja otpada (ostatak materijala, ambalaža, pomoćna sredstva kod izvođenja radova i slično), kako navedeni otpad ne bi nekontrolirano došao do mjesta s kojih svojim sekundarnim djelovanjem može naškoditi zdravlju ljudi i onečišćenju okoliša.

Neispravne materijale, kao i oni materijale koji se nisu iskoristili kod izvođenja radova, potrebno je odložiti na odgovarajućim mjestima, koja će odrediti službeni predstavnik korisnika.

Tijekom izvođenja zahvata nositelj zahvata je dužan djelovati tako da u najmanjoj mjeri oštećuje prirodu;

Radovima se ne smije: uzrokovati oštećivanje površinskih ili podzemnih geoloških, hidrogeoloških i geomorfoloških vrijednosti, narušavanje povoljnog stanja divljih vrsta i staništa, smanjenje bioraznolikosti, krajobrazne raznolikosti i georaznolikosti;

Ukoliko se tijekom izvođenja radova pronađu minerali i fosili iznimni zbog svoje rijetkosti, veličine, izgleda ili obrazovnog i znanstvenog značaja, iste treba u roku od osam dana od dana pronalaska prijaviti Ministarstvu zaštite okoliša i prirode;

Po završetku zahvata u zoni utjecaja zahvata uspostaviti ili približiti stanje u prirodi onom stanju koje je bilo prije zahvata.

Po završetku izgradnje, potrebno je demontirati sve pomoćne objekte, otpad deponirati na za to prikladna mjesta, a cijeli prostor koji se nalazio u zoni izvođenja radova, dovesti u stanje što sličnije onom prije izvođenja radova.

Zemlju i ostale materijale za izgradnju te trase uzimati prvenstveno sa ostalih dijelova predviđene trase. Ako iz tehničkih razloga bude potrebno odrediti pozajmišta materijala van predviđene trase tada treba prije pristupanja korištenja materijala sa predviđenog pozajmišta riješiti imovinsko - pravne odnose sa nositelj ima prava korištenja odnosno prava vlasništva na zemljištu predviđenom za pozajmište.

Prije početka radova u dogovoru sa lokalnim vlastima odrediti mjesto odlaganja viška materijala iz iskopa.

Ograničiti kretanje teške mehanizacije prilikom izgradnje - trase, kako bi površina devastirana radovima bila što manja, odnosno koristiti postojeću mrežu puteva koju po završetku radova treba sanirati.

Presjecanje prilaznih poljoprivrednih puteva - naći adekvatna rješenja (u smislu održavanja poljskih puteva radi mogućnosti prolaza i provoza svih poljoprivrednih, vatrogasnih i drugih vozila).

Za vrijeme izgradnje trase opasnost od klizanja tla smanjiti stabilizacijom strmih padina, a zaštitu od erozije izvesti ozelenjavanjem kosina i sadnjom travnih smjesa i grmlja.

Po završetku izgradnje trase neophodno je zaštićene krajolike sanirati.

Nakon iskopa i ostalih zemljanih radova mora se izvršiti sanacija terena zatrpavanjem i poravnavanjem. Višak zemlje nakon poravnavanja treba odvesti, a cijeli prostor ozeleniti, odnosno dovesti u prvobitno stanje.

Po završetku uređenja okoliša, nadzorni inženjer mora uređenje okoliša pisano potvrditi upisom u građevnu knjigu/dnevnik izvođenja radova.

Električne instalacije tijekom eksploatacije neće utjecati na zagađenje okoliša.

Projektant:  
Ratko Radaković, mag.ing.el.

U Višnjevcu, prosinac 2016. godine

INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC  
Braće Radića 4, 31216 Antunovac

GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE  
GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU

LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC U ANTUNOVCU k.č.br. 904/1, 904/32,  
904/34 i 904/31 k.o. Antunovac

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: R-60-16

## **6. PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE I UVJETI ODRŽAVANJA**

## Uvod

Javna rasvjeta je građevina za čiju realizaciju je potrebna ugradnja cijelog niza opreme i materijala od čisto građevinskih elemenata (stupovi, temelji...) do elektromontažnih elemenata (kabeli, svjetiljke...) koji po izgradnji moraju obnašati funkciju tehnološko-gospodarske cjeline.

Radove na javnoj rasvjeti dijelimo na radove za vrijeme gradnje i radove na održavanju. Opisane radove dužne su obavljati radne organizacije (pravne osobe) registrirane za te djelatnosti. Vezano uz siguran rad prigodom obavljanja navedenih aktivnosti u poglavlju 7. ove dokumentacije detaljnije su opisani uvjeti, aktivnosti i zaštitne mjere koje je potrebno predvidjeti da rad na predmetnoj građevini, tijekom i nakon njene izgradnje, bude siguran i u skladu s važećim propisima.

Ugrađenu opremu valja prvenstveno kontrolirati i održavati sukladno uputama proizvođača. U idućim točkama ovog priloga, navedene su aktivnosti po pojedinim sastavnim dijelovima javne rasvjete, koje je potrebno provoditi i kojih se potrebno pridržavati kako bi predmetna rasvjeta u pogonu bila sigurna i pouzdana, te kako bi se očuvao procijenjeni životni vijek pojedinog dijela opreme i javne rasvjete u cjelini.

## Stupovi i temelji

Standardna zaštita od korozije stupa, sidrenih vijaka i matica izvodi se vrućim pocinčavanjem.

Izvođač radova, dužan je dostaviti investitoru uvjerenje o antikorozivnoj zaštiti metalnih konstrukcija i dijelova koji su izrađeni na osnovu ovoga projekta. Kontrola i osiguranje kvalitete antikorozivne zaštite provodi se tijekom redovitog održavanja, jednom godišnje. Obnavljanje antikorozivne izvodi se u slijedećim vremenskim razmacima:

- nakon 5 godina za metalne konstrukcije zaštićene antikorozivnim premazima
- nakon 10 godina za metalne konstrukcije zaštićene pocinčavanjem.

Ovisno o zagađenosti atmosfere, ovi rokovi variraju, a točniji podaci mogu se dobiti mjerenjem debljine antikorozivnog sloja zaštite.

Tijekom redovitog održavanja potrebno je vizualno pregledati i provjeriti stanje vanjskih oštećenja (koroziju metalnih dijelova, nakrivljenost stupova itd.), stanje temelja, priključaka za uzemljenje, oznaka i natpisa stupova, te provjeriti stanje svih vijčanih spojeva i zategnutosti matica.

Sva manja oštećenja i nepravilnosti treba sanirati odmah, a veća oštećenja, koja zahtijevaju složenije radove (popravlak temelja, saniranje oštećenja konstrukcije), treba u što je moguće kraćem vremenskom roku dovesti u tehnički ispravno stanje. Popravlak oštećenih dijelova antikorozivne zaštite, provodi se po potrebi. Popravlak provesti na površini koja je veća od oštećenog dijela antikorozivne zaštite i na način koji osigurava istu kvalitetu zaštite.

Procjenjuje se da vijek uporabe konstrukcije stupova i temelja treba iznositi oko 25 godina uz redovito održavanje i popravak svih oštećenja.

## Razdjelnici, kabeli i svjetiljke

Pregled i održavanje električne instalacije valja provoditi jednom godišnje.

Opseg nužnog održavanja podrazumijeva:

- pritezanje vijčanih spojeva na kabelima s aluminijskim vodičima
- kontrolu iskrenja sklopnih aparata
- obnavljanje natpisa i opomenskih tablica
- kontrolu spojeva vodiča kabela i sabirnica
- kontrolu zaštite opreme prema vanjskim utjecajima.

Jednom godišnje treba obaviti slijedeća ispitivanja i mjerenja :

- funkcionalne ispravnosti
- otpora izolacije električne instalacije
- efikasnosti zaštite automatskim isklapanjem napajanja
- impedancije petlje kvara.

Tijekom pregleda energetskih kabela, jednom u 4 godine, potrebno je ustanoviti postojanje ulegnuća na trasi koja mogu ugroziti kabel, stanje kanala i cijevi kojima prolazi kabel, te ispravnost oznaka za obilježavanje trase. Preporuča se i pregled ulaza kabela u stanice i kabelske zdence, te stanje kabelskih spojnica i završetaka u energetskim objektima.

Jedanput u 4 godine preporučuje se termovizijski pregled električnih spojeva i kabelskih glava u razvodnim ormarima javne rasvjete.

Redovitim održavanjem mora se postići da kvaliteta javne rasvjete u pogonu odgovara projektiranim nazivnim vrijednostima. Pri tome pozornost treba posvetiti slijedećim radovima:

- mjerenju rasvijetljenosti
- mjerenju pada napona
- mjerenju faktora snage
- čišćenju izvora svjetlosti i svjetiljke
- zamjeni neispravnih izvora svjetlosti.

Mjerenje rasvijetljenosti izvršiti nakon svake dvije godine eksploatacije javne rasvjete.

Procjenjuje se da vijek uporabe razdjelnika, kabela i svjetiljki treba iznositi oko 25 godina uz redovito održavanje i popravak svih oštećenja.

U navedenom životnom vijeku, vjerojatno biti potrebno barem djelomično izvršiti zamjenu nekih vodova i pojedinih svjetiljki, te pripadne spojne opreme zbog njene specifičnosti i očekivanih mehaničkih, termičkih i električkih naprezanja.

## Uzemljenje

Tijekom redovitog održavanja, najmanje jednom u 4 godine, potrebno je vizualnim pregledom utvrditi stanje galvanske povezanosti i njene kvalitete između uzemljivačke trake i priključne stezaljke za uzemljenje na konstrukciji stupa.

Jednom u 5 godina potrebno je izvršiti mjerenje otpora uzemljenja svakog stupa na trasi, te na osnovu rezultata mjerenja utvrditi stanje uzemljenja i uzemljivača.

Ukoliko rezultati mjerenja ne zadovoljavaju potrebno je zamijeniti ili dopuniti uzemljenja pojedinih stupova, dionica ili kompletnog uzemljenja svih stupova.

Ovisno o agresivnosti tla u koje se polaže i izloženosti koroziji (podzemne vode, poljoprivredne supstance za zaštitu kultura i sl.) te drugim mehaničkim oštećenjima koja se mogu pojaviti, može se očekivati da će životni vijek uzemljenja, u smislu ispunjavanja zadanih električkih parametara, iznositi od 15-25 godina. U ovom periodu vjerojatno će biti potrebno obnoviti uzemljivače pojedinih stupova.

## ZAKLJUČAK:

Uz redovito održavanje, zamjenu dotrajalih i oštećenih elemenata, te uz uvjet zadržavanja osnovnih tehničkih parametara za koje je dimenzionirana, procijenjeni životni vijek javne rasvjete kao cjeline iznosi oko 25 godina.

Projektant:  
Ratko Radaković, mag.ing.el.

U Višnjevcu, prosinac 2016. godine

INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC  
Braće Radića 4, 31216 Antunovac

GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE  
GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU

LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC U ANTUNOVCU k.č.br. 904/1, 904/32,  
904/34 i 904/31 k.o. Antunovac

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: R-60-16

## **7. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU**

## **POPIS PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE NA RADU KOJA SU PRIMJENJENA U PROJEKTU:**

Tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu, dana ovim projektom, sukladna su niže navedenim zakonima, pravilnicima i posebnim uvjetima:

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/2013)
- Zakon o gradnji (NN 153/2013)
- Zakon o zaštiti od požara (Narodne novine 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/2014)
- Zakon o izmjenama Zakona o zaštiti na radu (NN 143/12)
- Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja (Narodne novine 91/10)
- Zakon o zaštiti od buke (Narodne novine 30/09, 55/13)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (Narodne novine 30/09 i 139/10)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (Narodne novine 80/13)
- Zakon normizaciji (Narodne novine br. 80/13)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (Narodne novine 20/10)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (Narodne novine 51/08)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (Narodne novine 29/05)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (Narodne novine 39/06)
- Pravilnik o listi strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (Narodne novine 47/02)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva (Narodne novine 28/11)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (Narodne novine 21/08)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (Narodne novine 46/08)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (Narodne novine 88/12)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (Sl. list, br. 13/78)
- Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja (NN, br. 83/95)
- Pravilnik o najvišim razinama buke u sredini u kojoj ljudi radi i borave (Narodne novine 145/04)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (Narodne novine br. 87/08, 33/10)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN, br. 5/2010)
- Pravila i mjere sigurnosti pri radu na elektrodistribucijskim postrojenjima (Bilten HEP-a br. 94/01)
- Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV, Prve izmjene i dopune (Bilten HEP-a br. 130 od 31. prosinca 2003.)
- Tehnički uvjeti za izvođenje kućnih priključaka individualnih objekata“ (Bilten HEP-a, br. 32, Zagreb, 10. prosinca 1993.)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (Narodne novine 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 130/12, 81/213)
- Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (Narodne novine 14/06)
- HRN HD 60364-7-704:2007, Niskonaponske električne instalacije – 7-704. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Instalacije gradilišta i rušilišta
- HRN EN 60529:2000+A1:2008, Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod)

### ***MJERE ZAŠTITE NA RADU***

Na električnim postrojenjima radom mogu rukovoditi ili samostalno izvoditi radove samo osobe koje zadovoljavaju uvjet: stručne sposobnosti, osposobljenosti za siguran rad, zdravstvene i tjelesne sposobnosti, te ostale uvjete propisane drugim aktima. Ove osobe također moraju poznavati tehničku regulativu iz svog područja rada i biti osposobljene za pružanje prve pomoći i postupanje u slučaju požara. Djelatnici koji ne zadovoljavaju spomenute uvjete, smiju raditi na elektroenergetskim postrojenjima isključivo uz nadzor.

Radovi na električnim postrojenjima moraju se pripremati i organizirati na temelju propisanih isprava za rad.

Radovi se moraju izvoditi pridržavajući se svih potrebnih mjera zaštite na radu, koristeći pri tome sva potrebna zaštitna sredstva i opremu. Posebnu pozornost treba obratiti na ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava.

Pri izradi glavnog projekta odabrana su tehnička rješenja koja osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu kako bi se svim osobama koje sudjeluju u izgradnji, uporabi, te održavanju osigurali uvjeti rada bez opasnosti po život i zdravlje.

Kroz mehaničko i električno dimenzioniranje elemenata mreže dana su tehnička rješenja koja osiguravaju statičku stabilnost, kao i njezinu pouzdanost u razvodu električne energije. Između ostalog, izvršeno je dimenzioniranje stupova, njihovih temelja, odabrana najveća dopuštena mehanička i električna naprezanja vodiča i izolacije, te uzemljenja, a odabiranjem trase i visine stupova osigurani su propisani sigurnosni razmaci i udaljenosti od okolnih postojećih građevina.

Projektirano rješenje rasvjete udovoljava sve zahtjeve kvalitete javne rasvjete, koja svojim svjetlotehničkim karakteristikama jamči sigurnost prometa pa se time sprječava ugrožavanje života i zdravlja ljudi. Svi svjetlotehnički parametri odabrane kvalitete javne rasvjete u skladu su sa HRN EN 13201.

### ***MJERE ZAŠTITE NA RADU ZA KABELSKI DIO NN MREŽE 0.4kV***

Prije početka iskopa kabelsku trasu je potrebno vidljivo označiti. Izvođač radova dužan je primijeniti odgovarajuće mjere osiguranja pri kopanju, te osigurati rov od ponovnog zatrpavanja.

Rubove rova potrebno je osigurati ukoliko se u blizini postavlja mehanizacija. Na mjestu gdje se kreću ljudi i vozila, rov je potrebno osigurati ogradama, prijelazima i znakovima za upozorenje.

Kabelski vod na kojem se izvode radovi (izrada spojnice) izvode se u beznaponskom stanju obveznu primjenu „pet pravila sigurnosti“ koja su prethodno opisana. Kabelski vod mora biti uzemljen i kratko spojen na svim mjestima isključenja i odvajanja od napona.

Može se odustati od uzemljivanja i kratkog spajanja NN kabelskog voda na mjestu isključenja - odvajanja od napona, ukoliko je onemogućeno slučajno uključanje i ukoliko kabelski vod nije spojen na nadzemni vod, odnosno ukoliko nema mogućnosti pojave opasnih napona na mjestu rada.

Ostale kabele, u istom rovu u kojem se izvode radovi, potrebno je dodatno mehanički zaštititi prekrivanjem slojem pijeska i usitnjene zemlje ili prekrivanjem izolacijskim prekrivačem.

Prigodom rada na kabelskim glavama i spojnica potrebno je posebnu pozornost posvetiti bojama žila, a prije puštanja u pogon obvezno je ispitivanje usklađenosti i redoslijeda faza.

Krajevi kabelskog voda moraju biti označeni posebnim oznakama, a trase prema mogućnosti obilježene.

### ***ZAŠTITA PRILIKOM ODRŽAVANJA JAVNE RASVJETE***

Glede stupnja opasnosti od električne struje, kod radova održavanja i rekonstrukcije instalacije javne rasvjete, niskonaponski razvodni ormar OJR i stupni razdjelnici smatraju se III zonom u pogledu mogućnosti izvođenja radova, a shodno tome definira se i odgovarajuća primjena postupaka zaštite na radu.

Elektromontažni radovi u ovoj zoni trebaju se obavljati kad je vod u beznaponskom stanju. Da bi se osigurali uvjeti rada bez opasnosti nužno je provesti slijedeće mjere sigurnosti (pet pravila sigurnosti):

1. isključivanje i vidljivo odvajanje od napona,
2. sprječavanje ponovnog slučajnog uključanja,
3. utvrđivanje beznaponskog stanja,
4. uzemljivanje i kratko spajanje,
5. ograđivanje mjesta rada od dijelova pod naponom.

Najstrože se zabranjuje ugradnja taljivih umetaka osigurača koji nisu tvornički izrađeni.

Bravice na razdjelnicima moraju biti ispravne i zaključane.

Vodovi za izjednačivanje potencijala, združeno uzemljenje i mjerni spojevi uzemljivača moraju biti pogonski ispravni i pod stalnom kontrolom, sukladno važećim Pravilnicima.

## **TEHNIČKE ZAŠTITNE MJERE**

U skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona u projektu su primijenjene slijedeće Tehničke zaštitne mjere:

1. Tehničke zaštitne mjere od električnog udara
2. Tehničke zaštitne mjere od požara
3. Tehničke zaštitne mjere od nadstruje
4. Tehničke zaštitne mjere od pada i nestanka napona
5. Tehničke zaštitne mjere razdvajanjem, isključenjem i funkcionalnim uključenjem i isključenjem strujnog kruga.

### ***Tehničke zaštitne mjere od električnog udara***

Tehničke zaštitne mjere od električnog udara su ostvarene primjenom zaštitnih mjera prema HRN HD 60364-4-41: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – – 4 – 41. dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara.

Svi razvodni ormari i kućišta sa elektro opremom u sklopu javne rasvjete su zatvorene izvedbe i mogu se otvoriti samo pomoću posebnog ključa ili električarskog alata. Ostali aparati čije metalne mase mogu doći pod opasan napon montirani su izvan dodira ruke.

Kao osnovna mjera za zaštitu od električnog udara treba poslužiti kvalitetno izvođenje instalacije i dobra izolacija. Kao dodatna zaštitna mjera na električnoj instalaciji javne rasvjete je predviđeno zaštitno uzemljenje sa PE odnosno PEN vodičem. Metalna kućišta odnosno rasvjetni stupovi će se povezati na neutralnu točku NN mreže (na uzemljenu nultočku transformatora) sa posebnim zaštitno-neutralnim PEN vodičem, koji se nalazi u zajedničkom plaštu kabela sa ostalim faznim vodičima. U glavnom razvodnom ormaru javne rasvjete TN-C sustav, a u stupnim razdjelnicima TN-S sustav.

Kao zaštitni uređaji su u strujnim krugovima potrošača predviđeni automatski i rastalni osigurači.

Svi zaštitni isklopni uređaji u slučaju kvara trenutačno prekidaju strujni krug i štice potrošač odvajaju od mrežnog napona, prema važećim normama Zaštite od električnog udara (HRN HD 60364-4-41: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – – 4 – 41. dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara).

### ***Tehničke zaštitne mjere od požara***

Pregrijavanje vodova električne instalacije uslijed preopterećenja može izazvati požar na električnoj instalaciji. Za zaštitu od preopterećenja za svaki potrošač je predviđena ugradnja automatskih ili rastalnih osigurača.

Izbor zaštite od preopterećenja je izvršen prema dopuštenoj struji vodiča koja neće dopustiti pojavu većih struja od onih za koje su vodovi dimenzionirani.

Na isti način je predviđena zaštita svih napojnih energetskih kabela od pregrijavanja.

Pri izradi elektrotehničke dokumentacije računskim putem je izvršena termička provjera energetskih kabela na moguću najveću pogonsku struju. Svi kabele se polažu u zemlju čime je ostvarena zaštita od dodira rukom.

Izbor i provjera kabela je izvršena prema normama:

HRN HD 384.4.42 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 4. dio: Sigurnosna zaštita - 42. poglavlje: Zaštita od toplinskih učinaka

HRN HD 384.4.43 S2: 2002 – Električne instalacije zgrada – – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 43. poglavlje: Nadstrujna zaštita

HRN HD 384.4.482 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 48. poglavlje: Odabir zaštitnih mjera ovisno o vanjskim utjecajima

HRN HD 384.5.523 S2: 2002 – Električne instalacije zgrada – – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (vodova i kabela) – 523. odjeljak: Trajno podnosive struje

HRN HD 60364-5-54: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – – 5-54. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči.

Naročito treba obratiti pozornost na izvedbu uzemljenja i polaganje zaštitnih vodiča (HRN EN HRN HD 60364-5-54: 2007).

### ***Tehničke zaštitne mjere od nadstruje***

Zaštita električne instalacije i opreme od nastanka struje kratkog spoja je predviđena sa automatskim i rastalnim osiguračima.

Izbor automatskih i rastalnih osigurača je izvršen, tako da već pri pojavi struje jednopolnog kratkog spoja (kao najnepovoljniji slučaj) djeluju trenutačno, ispod 0,1 s. U proračunu je automatski uvrštena elektromagnetska zaštita, dok se ugrađuju i NN prekidači snage ili rastalni osigurači koji grupno štite automatske osigurače zbog eventualno velikih struja prekidanja kratkog spoja.

Svi predviđeni zaštitni uređaji imaju prekidnu moć, tj. dimenzionirani su tako, da mogu sa sigurnošću prekinuti, odnosno izdržati struju kratkog spoja koja se može pojaviti na mjestu njihove ugradnje u granicama dopuštenog vremena za djelovanje zaštite.

### ***Tehničke zaštitne mjere od pada i nestanka napona***

Zaštita trošila od nedopuštenog smanjenja napona nije neophodna zbog toga što nije instalirana oprema kojoj bi pad napona prouzrokovao štetu.

### ***Tehničke zaštitne mjere razdvajanjem, isključenjem i funkcionalnim uključenjem/ isključenjem strujnog kruga***

Tehnička zaštita od uključenja i isključenja strujnih krugova riješena je na propisan način tim što je postavljen jedan dovod napona sa glavnom sklopkom, ugrađenom unutar OJR-a. OJR se napaja iz NN bloka rasvjete u TS, te postoji glavna sklopka za isključenje razdjelnika.

### ***Razdvajanje strujnog kruga***

Razdvajanje strujnih krugova je riješeno grupno. Glavni NN prekidač napajanja nalazi se u TS odnosno u NN bloku, rastavne sklopke nalaze se u NN bloku za isključenje izvoda javne rasvjete, a za pojedinačno isklapanje svjetiljki koriste se osigurači u stupnim razdjelnicima.

### ***Isključivanje strujnog kruga radi servisnog održavanja***

Isključenje strujnog kruga radi održavanja riješeno je postavljanjem automatskog osigurača u isključen položaj odnosno vađenjem instalacijskog rastalnog osigurača u stupnom razdjelniku. Nakon toga se može pristupiti servisnom održavanju strujnih krugova.

### ***Isključivanje strujnog kruga i zaustavljanje u slučaju hitnosti***

Isključenje strujnog kruga radi zaustavljanja u slučaju hitnosti vrši se isključenjem glavne sklopke u NN sklopnom bloku u TS.

Projektant:  
Ratko Radaković, mag.ing.el.

U Višnjevcu, prosinac 2016. godine.

INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC  
Braće Radića 4, 31216 Antunovac

GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE  
GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU

LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC U ANTUNOVCU k.č.br. 904/1, 904/32,  
904/34 i 904/31 k.o. Antunovac

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: R-60-16

## **8. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA**

## **POPIS PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA KOJA SU PRIMJENJENA U PROJEKTU:**

Tehnička rješenja zaštite od požara, dana ovim projektom, sukladna su niže navedenim zakonima, pravilnicima i posebnim uvjetima:

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/2013)
- Zakon o gradnji (NN 153/2013)
- Zakon o zaštiti od požara (Narodne novine 92/10)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (Narodne novine 146/05)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (Narodne novine 87/08 i 33/10)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (Narodne novine 5/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/2014)
- Zakon normizaciji (Narodne novine br. 80/13)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (Narodne novine 80/13)
- Zakon o građevnim proizvodima (Narodne novine 76/13)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (Narodne novine 30/09 i 139/10)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (Narodne novine 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 130/12, 81/213)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (Narodne novine 113/08)
- Pravilnik o tehničkim dopuštjenjima za građevne proizvode (Narodne novine 103/08)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (Narodne novine 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (Narodne novine 41/10)
- Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (Narodne novine 14/06)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (Sl. list 13/78)
- Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja (Sl. list 019/1968)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
- Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV, Prve izmjene i dopune, Bilten HEP-a br. 130 od 31. prosinca 2003. g.
- Tehnički uvjeti za izvođenje kućnih priključaka individualnih objekata“, Bilten HEP-a, br. 32, Zagreb, 10. prosinca 1993.
- HRN HD 60364-4-41: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – – 4 – 41. dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara

## **MOGUĆI UZROCI NASTANKA POŽARA (POŽARNIH OPASNOSTI):**

Potencijalnu požarnu opasnost predstavlja elektro instalacija, na kojoj može doći do:

- *nastanka požara zbog pregrijavanja kabela uslijed preopterećenja:*

Na početku kablaskog odvoda je predviđena nadstrujna zaštita od preopterećenja odabrana prema strujama potrošača, a ispod dopuštenih struja kabela, tako da će ova zaštita uvijek djelovati čim strujno opterećenje kabela, što prouzrokuje zagrijavanje, trajno prijeđe dopuštenu vrijednost.

U projektu je izvršena računska provjera presjeka i efikasnost zaštite od preopterećenja svih napojnih kabela.

- *nastanka požara na kabelima zbog pregrijavanja uslijed struja kratkog spoja:*

Ugrađena zaštita je odabrana tako, da sve struje kratkih spojeva prekida praktički trenutačno, prije nego što dolazi do naglog razvijanja toplinske energije, koja se ne može odvoditi.

U projektu je izvršena računska provjera efikasnosti zaštite od kratkog spoja u pojedinim strujnim krugovima za slučaj jednopolnog kratkog spoja, kao najkritičniji slučaj.

Nadstrujna zaštita je odabrana prema očekivanim strujama, te će se kvar u najkraćem roku otkloniti od napona.

- *nastanka požara na električnoj opremi:*

Električna oprema ne smije predstavljati opasnost od požara za okolne materijale. Elektroinstalacijska oprema je odabrana tako, da se na površinama te opreme ne pojavljuje temperatura veća od dopuštene, a koja je propisana temperaturnom klasom. Za slučaj kvara na opremi djelovati će odabrana zaštita.

Sva elektroinstalacijska oprema za električne instalacije je odabrana prema važećim tehničkim propisima i izrađena od kvalitetnog materijala.

Svi spojevi su čvrsto stegnuti da bi se izbjeglo pregrijavanje zbog prijelaznog otpora. Pri polaganju kabela električnih instalacija izvođač se mora držati opisa u Tehničkim uvjetima, Tehničkom opisu i važećim standardima.

Ukoliko dođe do požara potrebno je isključiti glavnu sklopku u glavnom razvodnom ormaru OJR. Nakon toga primijeniti radnje određene za sprečavanje požara i organiziranje protupožarne zaštite.

**PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA** (na temelju Zakona o zaštiti od požara N.N. br. 92/10):

- Oprema i vodovi su dimenzionirani i odabrani u okviru nazivnih vrijednosti
- Sva oprema je predviđena u odgovarajućoj izvedbi prema uvjetima gradnje.
- Svi vodovi imaju dvostruku PVC izolaciju sa dva plašta ili dva sloja PVC-a i sloj gume.
- Sav materijal je certificiran i ima pojedinačne ili tipske certifikate o kontroli kvalitete.
- Napojni kabel i svi ostali vodovi su dimenzionirani s obzirom na dopušteni pad napona i strujno opterećenje.
- U normalnom pogonu pregrijavanje vodiča nije moguće, jer struja normalnog opterećenja ne prelazi trajno dopuštenu struju.
- Svi strujni krugovi i trošila su zaštićeni od razornog djelovanja struja preopterećenja, kratkog spoja i zemljospoja zaštitnim uređajima brze karakteristike okidanja.
- U slučaju kratkog ili dozemnog spoja zaštitni uređaj će pouzdano isključiti oštećeno trošilo prije nego se pojave opasne struje kratkog spoja.
- Sve metalne mase biti će međusobno galvanski povezane i priključene na uzemljenje.
- Za slučaj potrebe isključenja instalacije u slučaju nužde u razdjelniku je predviđena sklopka kojom se instalacija iza razdjelnika stavlja u beznaponsko stanje.
- Na gradilištu treba osigurati dovoljan broj aparata za gašenje požara.
- Energetski kabele položeni su u zemlju na dubini od oko 0.7 m, a na mjestima približavanja i križanja s drugim objektima na odgovarajućoj propisanoj udaljenosti i dubini. Na mjestima gdje je predviđeno kabele položiti na konstrukciju stupa isti su položeni u odgovarajuće cijevi koje služe kao mehanička zaštita od eventualnih oštećenja.
- Stručne osobe koje će rukovati i održavati postrojenje moraju biti obučene za pravilan i siguran rad te opremljene zaštitnim sredstvima i aparatima za gašenje požara.
- Izvođač radova dužan je po završetku instalacije izvršiti mjerenja otpora izolacije i uzemljenja, kao i djelovanja zaštite, a investitor to mora raditi tijekom eksploatacije u propisanim vremenskim razmacima kao preventivnu mjeru za pravovremeno otkrivanje eventualnih opasnosti.

***Dodatne mjere:***

Prije izvođenja radova, investitor mora osigurati kvalitetan i stručan nadzor nad montažom kompletne električne instalacije. Tijekom korištenja objekta, u slučaju nastanka požara na objektu zbog nepažnje ili uzrokovanog ljudskim faktorom, treba prekinuti dovod električne energije.

*Iz svega gore navedenog slijedi da postoji vrlo mala vjerojatnost nastanka požara.*

Projektant:  
Ratko Radaković, mag.ing.el.

U Višnjevcu, prosinac 2016. godine.

INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC  
Braće Radića 4, 31216 Antunovac

GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE  
GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU

LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC U ANTUNOVCU k.č.br. 904/1, 904/32,  
904/34 i 904/31 k.o. Antunovac

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: R-60-16

## 9. PROCJENA TROŠKOVA GRAĐENJA

### VRSTA RADOVA

### TROŠKOVI

1. Elektroinstalacije i oprema

270.892,40 kn

Troškovi ukupno  
PDV 25%  
Ukupno s PDV-om

270.892,40 kn  
67.723,10 kn  
338.615,50 kn

Projektant:  
Ratko Radaković, mag.ing.el.



RATKO RADAKOVIĆ  
mag.ing.el.

E 2375 OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

U Višnjevcu, prosinac 2016. godine.

INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC  
Braće Radića 4, 31216 Antunovac

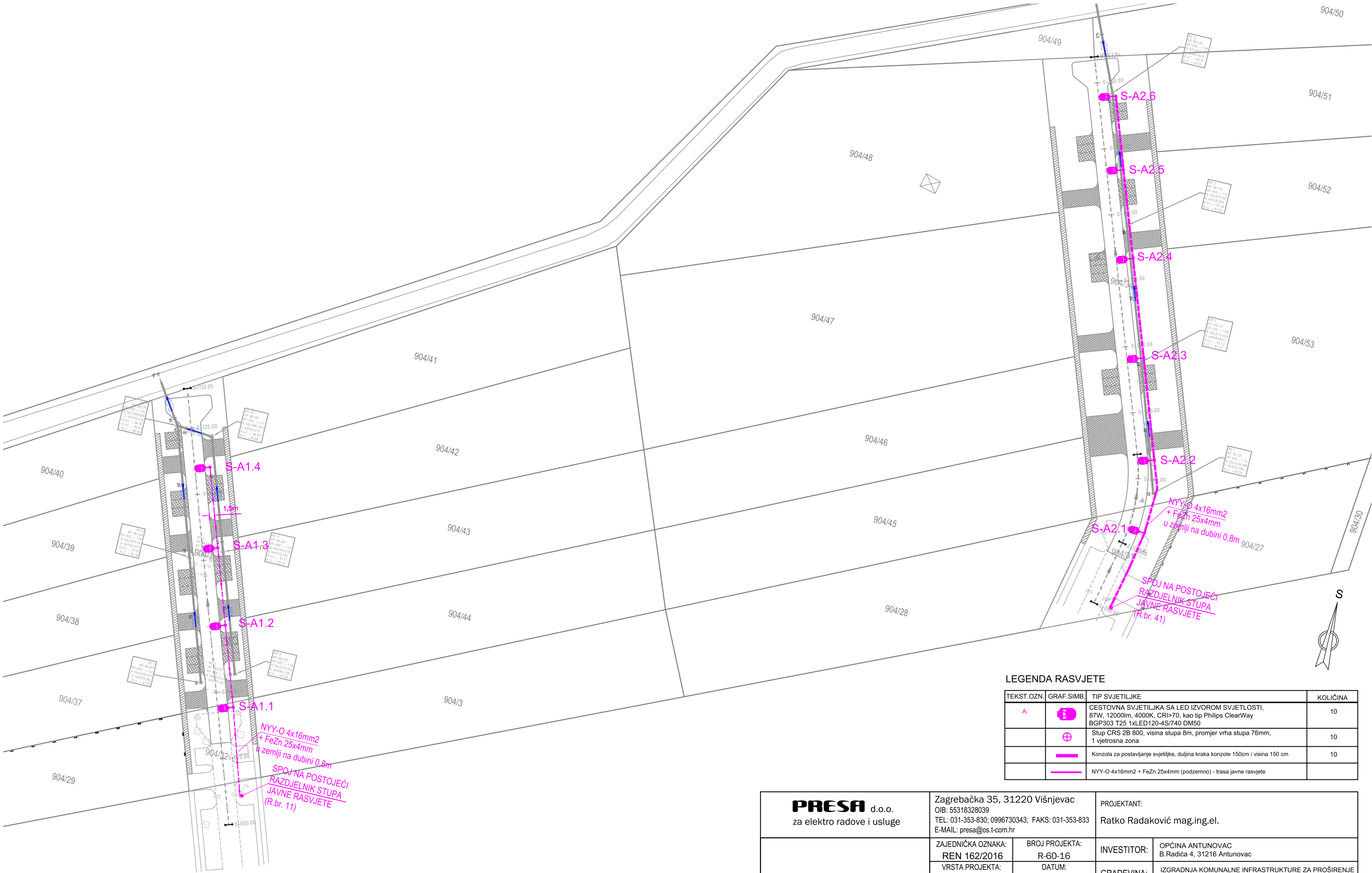
GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE  
GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU

LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC U ANTUNOVCU k.č.br. 904/1, 904/32,  
904/34 i 904/31 k.o. Antunovac

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: R-60-16

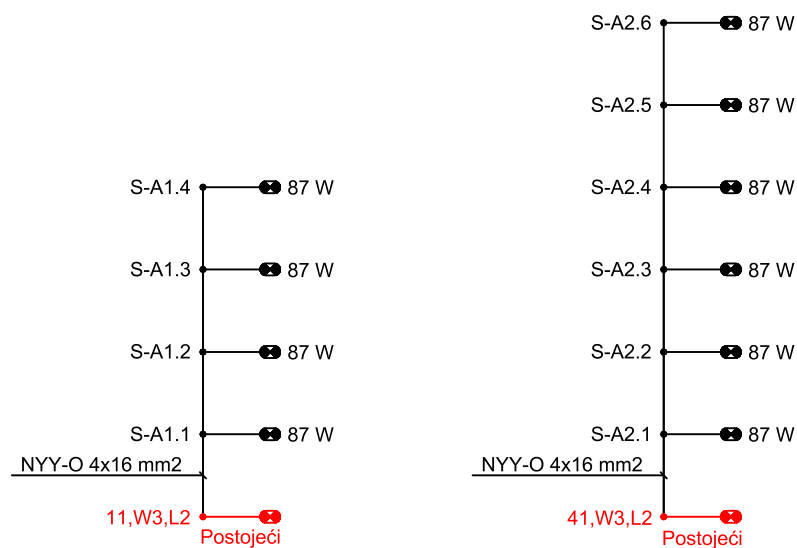
## 10. NACRTI



LEGENDA RASVJETE

TEKST.OZN.	GRAF.SIMB.	TIP SVJETILJKE	KOLIČINA
A		CESTOVNA SVJETILJKA SA LED IZVOROM SVJETLOŠTI, 87W, 12000lm, 4000K, CRI>70, kao tip Philips ClearWay BGP303 T25 1xLED120-4S/740 DM50	10
		Stup CRS 2B 800, visina stupa 8m, promjer vrha stupa 76mm, 1 vjetrozna zona	10
		Konzola za postavljanje svjetiljke, duljina kraka konzole 150cm i visina 150 cm	10
		NY-Y-O 4x16mm2 + FeZn 25x4mm (podzemno) - trasa javne rasvjete	

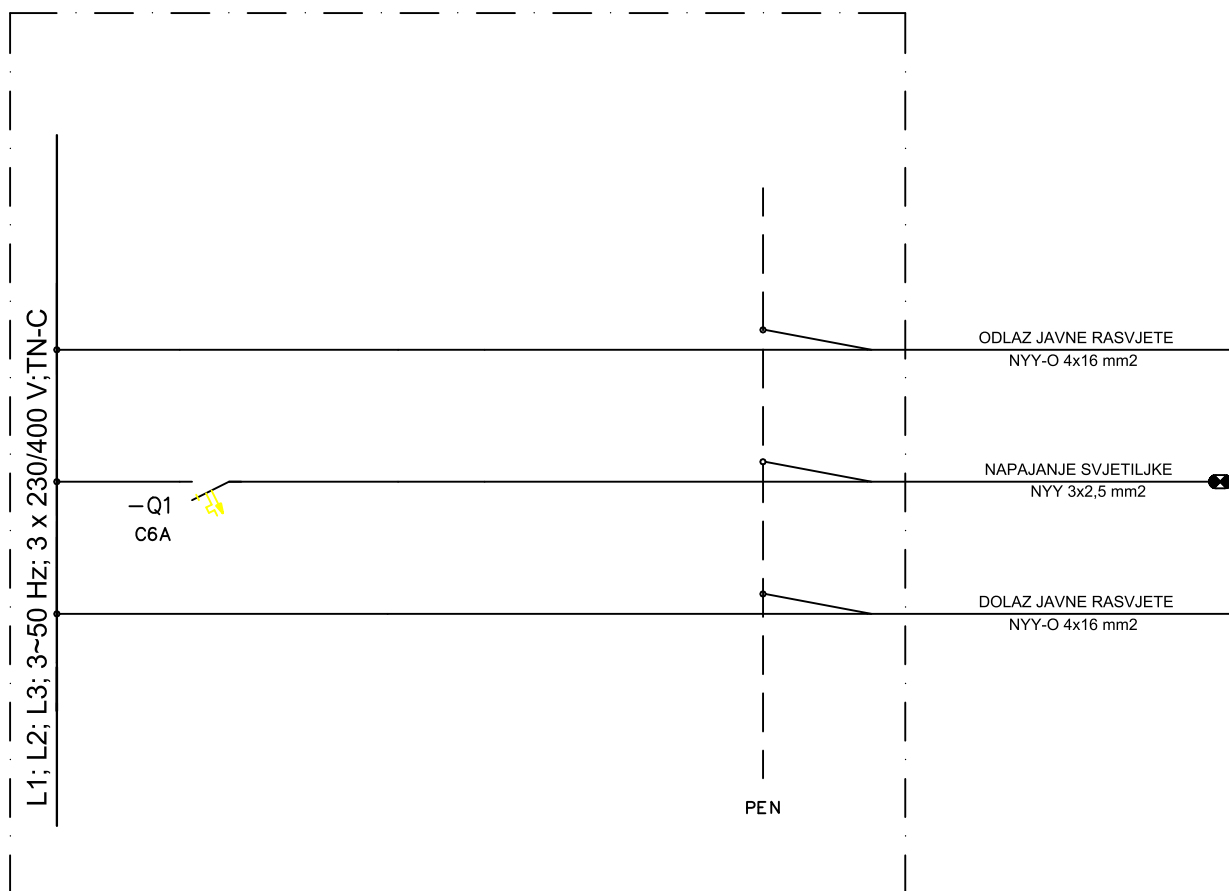
<div><div>PRESA</div><div>d.o.o.</div><div>za elektro radove i usluge</div></div>	Zagrebačka 35, 31220 Višnjevac OIB: 55318328039 TEL: 031-353-830; 0996730343; FAKS: 031-353-833 E-MAIL: presa@os.t-com.hr		PROJEKTANT: Ratko Radaković mag.ing.el.	
	ZAJEDNIČKA OZNAKA: REN 162/2016	BROJ PROJEKTA: R-60-16	INVESTITOR:	OPĆINA ANTUNOVAC B.Radića 4, 31216 Antunovac
	VRSTA PROJEKTA: GLAVNI	DATUM: 12/2015	GRAĐEVINA:	IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU
	MJERILO: 1:1000	BROJ NACRTA: 01	LOKACIJA:	GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC k.č.br. 904/1, 904/31, 904/32 i 094/34 k.o. Antunovac
	NACRT:	SITUACIJA		



- Postojeći stupovi javne rasvjete poduzetničke zone Antunovac
- Novoprojektirani stupovi javne rasvjete poduzetničke zone Antunovac

<b>PRESA</b> d.o.o. za elektro radove i usluge	Zagrebačka 35, 31220 Višnjevac OIB: 55318328039 TEL: 031-353-830; 0996730343; FAKS: 031-353-833 E-MAIL: presa@os.t-com.hr		PROJEKTANT: Ratko Radaković mag.ing.el.	
	ZAJEDNIČKA OZNAKA: <b>REN 162/2016</b>	BROJ PROJEKTA: <b>R-60-16</b>	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B.Radića 4, 31216 Antunovac	
	VRSTA PROJEKTA: GLAVNI	DATUM: 12/2015	GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU	
	MJERILO:	BROJ NACRTA: <b>02</b>	LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC k.č.br. 904/1, 904/31, 904/32 i 094/34 k.o. Antunovac	

## stupni razdjelnik



<b>PRESA</b> d.o.o. za elektro radove i usluge	Zagrebačka 35, 31220 Višnjevac OIB: 55318328039 TEL: 031-353-830; 0996730343; FAKS: 031-353-833 E-MAIL: presa@os.t-com.hr		PROJEKTANT: Ratko Radaković mag.ing.el.	
	ZAJEDNIČKA OZNAKA: <b>REN 162/2016</b>	BROJ PROJEKTA: <b>R-60-16</b>	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B.Radića 4, 31216 Antunovac	
	VRSTA PROJEKTA: <b>GLAVNI</b>	DATUM: <b>12/2015</b>	GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU	
	MJERILO: <b>03</b>	BROJ NACRTA: <b>03</b>	LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC k.č.br. 904/1, 904/31, 904/32 i 094/34 k.o. Antunovac	

Philips ClearWay BGP303 T25  
LED120-4S/740 DM50

KUT SVJETILJKE 0°

RASVJETNI LUK  
DULJINE I VISINE 1,5m

STUP 8m tip kao CRS 2B-8-1, Dalekovod

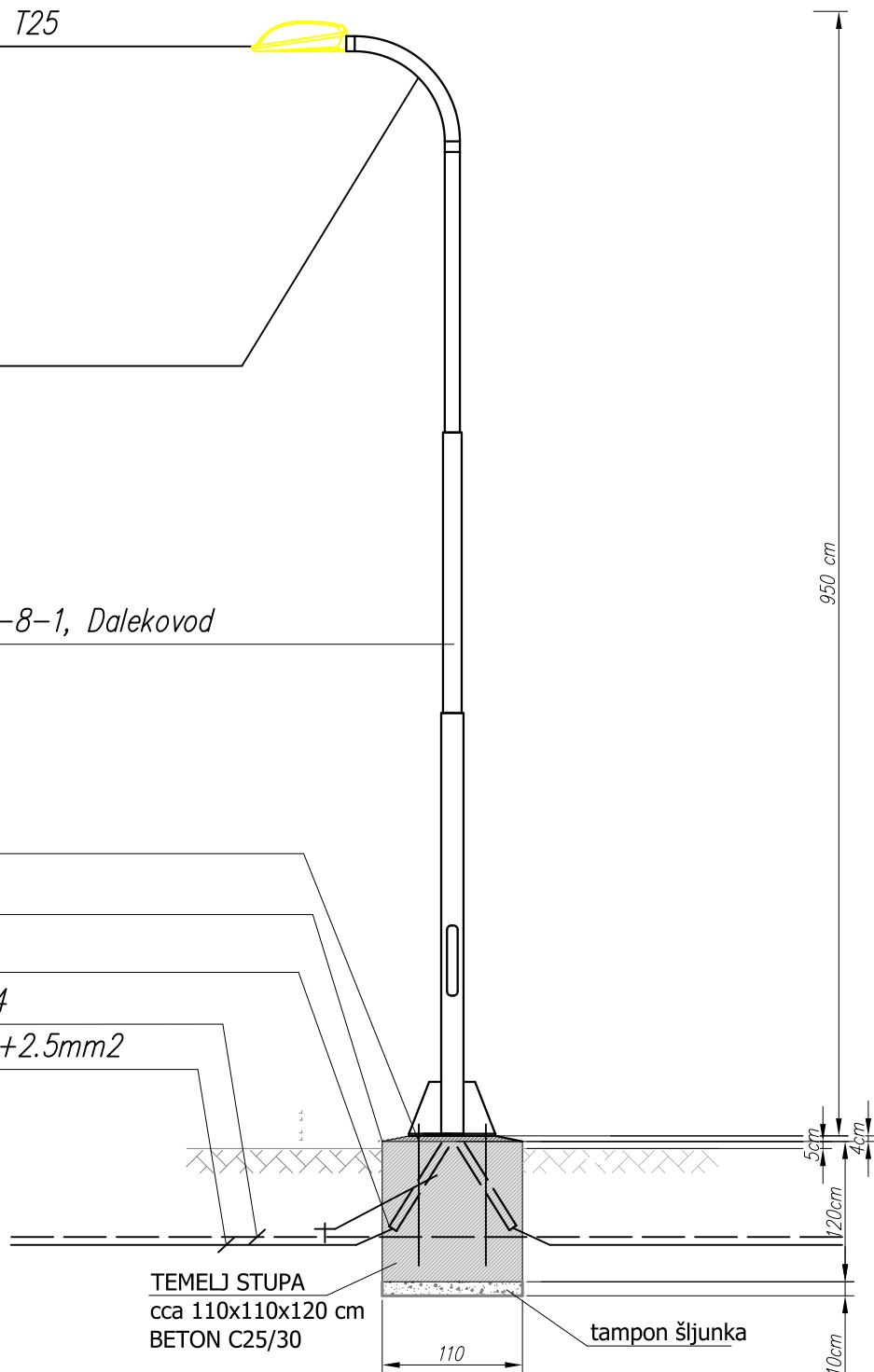
TEMELJNI VIJAK M 24

TEMELJ C25/30

UVODNA CIJEV PEHD 75

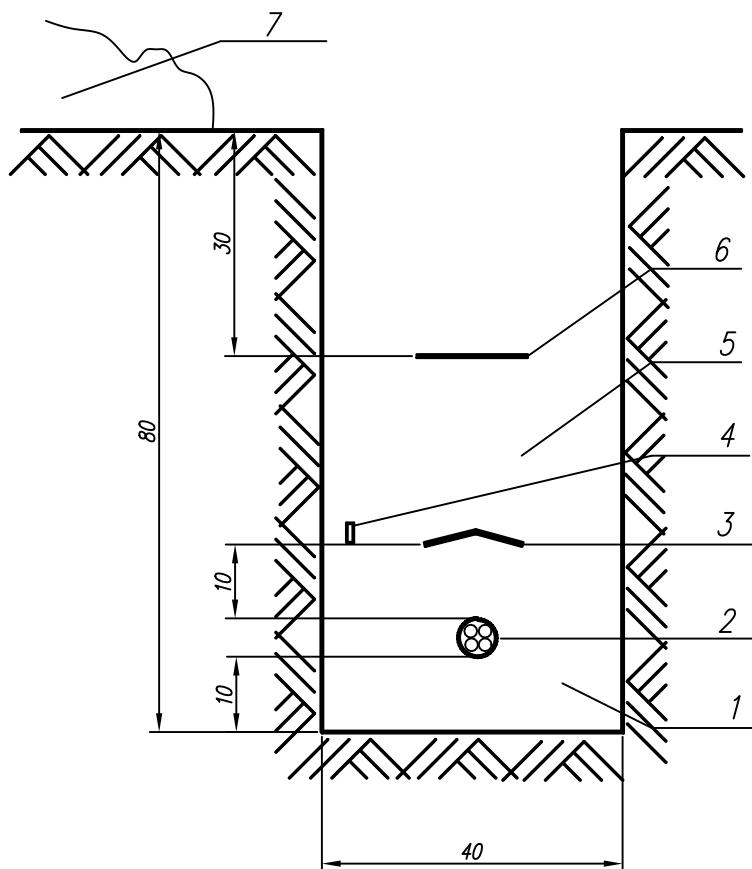
TRAKA UZEMLJIVAČA P25x4

NAPOJNI VOD NYY-O 4x16+2.5mm<sup>2</sup>



<b>PRESA</b> d.o.o. za elektro radove i usluge	Zagrebačka 35, 31220 Višnjevac OIB: 55318328039 TEL: 031-353-830; 0996730343; FAKS: 031-353-833 E-MAIL: presa@os.t-com.hr		PROJEKTANT: Ratko Radaković mag.ing.el.	
	ZAJEDNIČKA OZNAKA: REN 162/2016	BROJ PROJEKTA: R-60-16	INVESTITOR:	OPĆINA ANTUNOVAC B. Radića 4, 31216 Antunovac
	VRSTA PROJEKTA: GLAVNI	DATUM: 12/2015	GRAĐEVINA:	IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU
	MJERILO:	BROJ NACRTA: 04	LOKACIJA:	GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC k.č.br. 904/1, 904/31, 904/32 i 094/34 k.o. Antunovac

## POLAGANJE JEDNOG KABELA



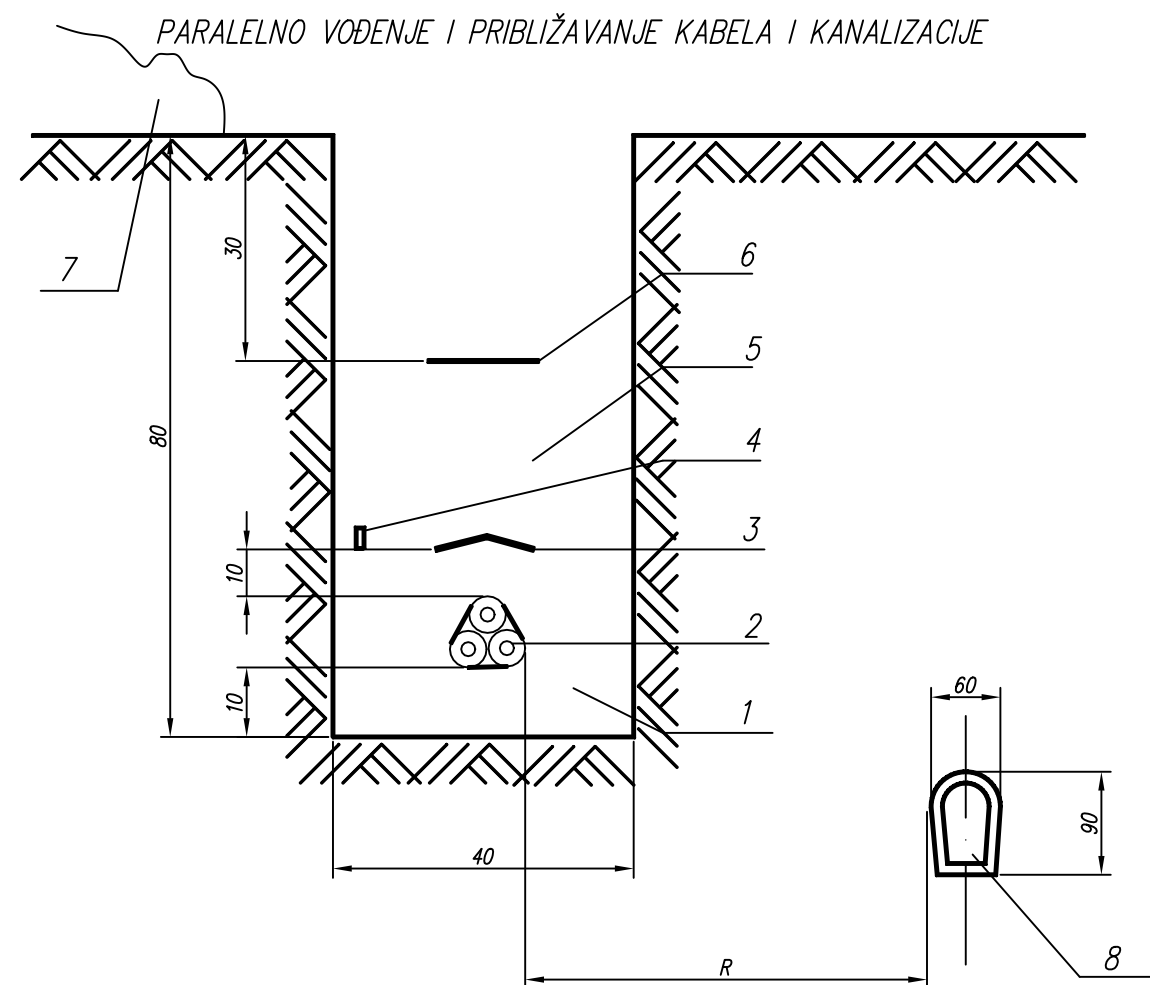
MJERE SU U cm

### LEGENDA

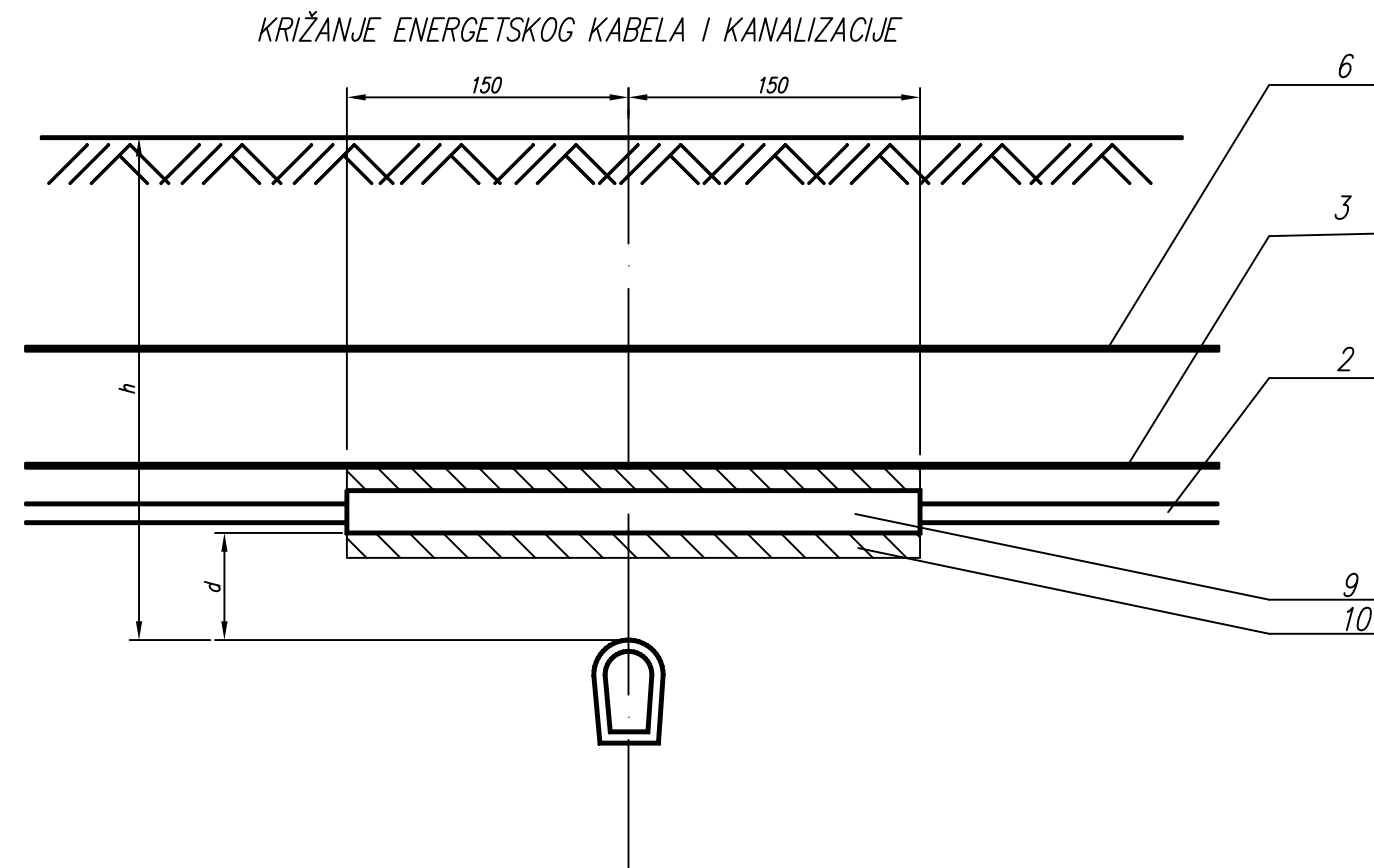
- 1–fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 2–kabel  $U_0/U=0,6/1$  kV
- 3–dodatna mehanička–upozoravajuća zaštita
- 4–uzemljivač (ako postoji)
- 5–nabijena zemlja od iskopa
- 6–traka za upozorenje
- 7–iskopana zemlja

REV 1.0

<b>PRESA</b> d.o.o. za elektro radove i usluge	Zagrebačka 35, 31220 Višnjevac OIB: 55318328039 TEL: 031-353-830; 0996730343; FAKS: 031-353-833 E-MAIL: presa@os.t-com.hr		PROJEKTANT: Ratko Radaković mag.ing.el.	
	ZAJEDNIČKA OZNAKA: <b>REN 162/2016</b>	BROJ PROJEKTA: R-60-16	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B.Radića 4, 31216 Antunovac	
	VRSTA PROJEKTA: GLAVNI	DATUM: 12/2015	GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU	
	MJERILO: 1:10	BROJ NACRTA: <b>05</b>	LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC k.č.br. 904/1, 904/31, 904/32 i 094/34 k.o. Antunovac	
PRESJEK KABELSKOG ROVA ZA POLAGANJE				



$R > 150$  cm za kanale veće ili jednake 60/90cm  
 $R > 100$  cm za manje kanalizacione cijevi ili kućne priključke



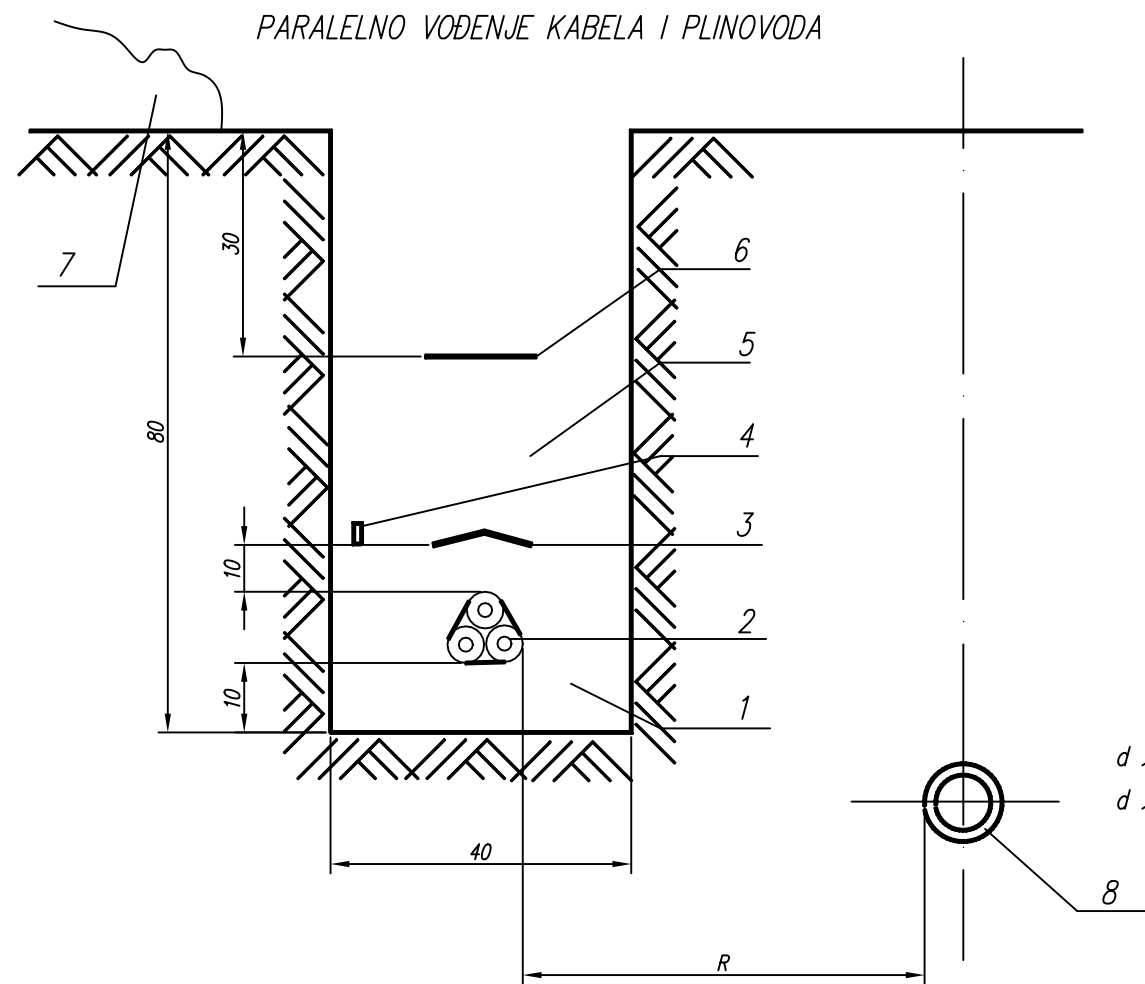
$d > 50$  cm  
za  $h > 80$  cm polažu se kao mehanička zaštita PVC cijevi promjera 160 ili 200 mm u sloju od 5cm mršavog betona  
za  $h < 80$  polažu se kao mehanička zaštita Fe cijevi promjera 150 mm u sloju od 5cm mršavog betona

## LEGENDA

- 1–fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 2–elektroenergetski kabel
- 3–dodatna mehanička–upozoravajuća zaštita
- 4–uzemljivač (ako postoji)
- 5–nabijena zemlja od iskopa
- 6–traka za upozorenje
- 7–iskopana zemlja
- 8–kanalizacija
- 9–zaštitna cijev PVC ili TPE
- 10–mršavi beton

REV 1.0

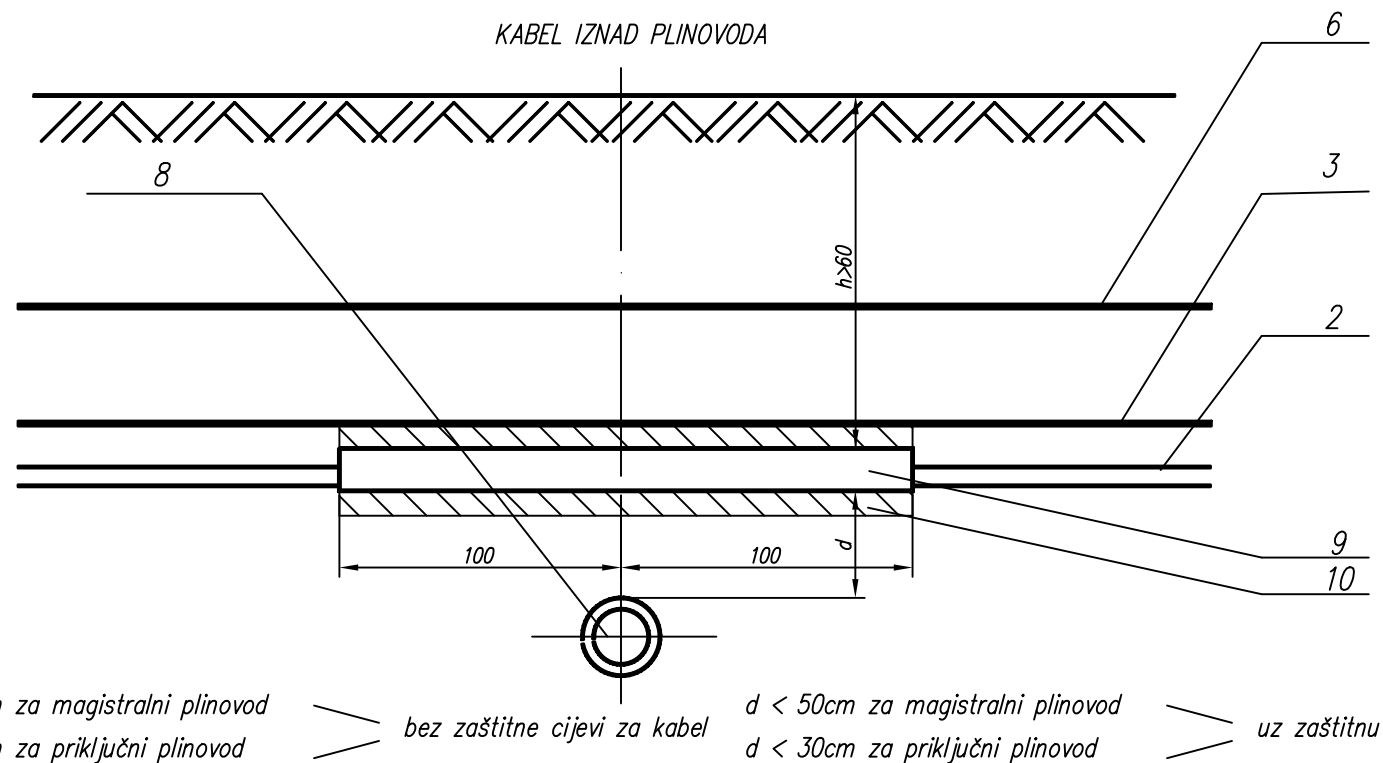
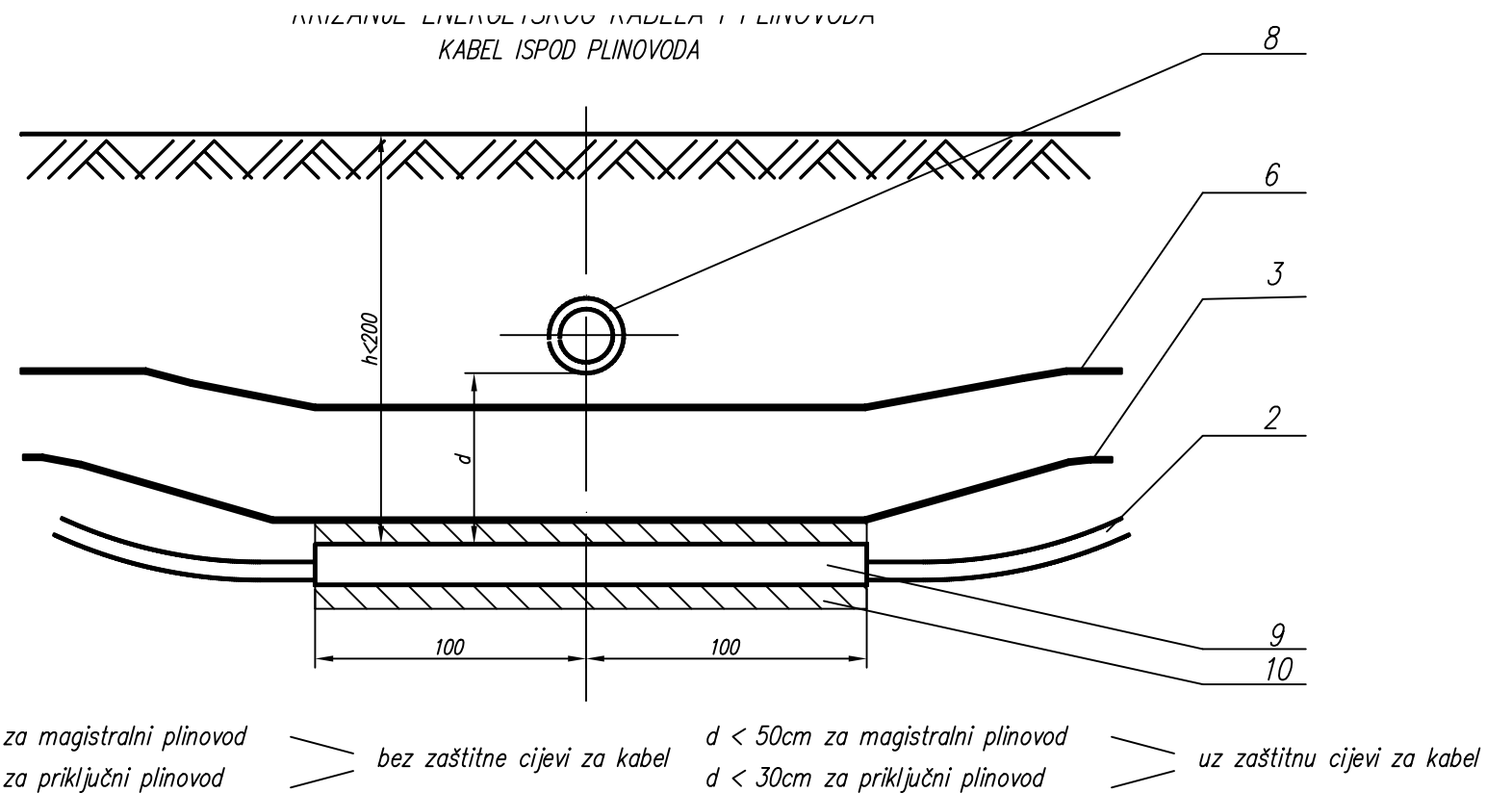
<b>PRESA</b> d.o.o. za elektro radove i usluge	Zagrebačka 35, 31220 Višnjevac OIB: 55318328039 TEL: 031-353-830; 0996730343; FAKS: 031-353-833 E-MAIL: presa@os.t-com.hr		PROJEKTANT: Ratko Radaković mag.ing.el.	
	ZAJEDNIČKA OZNAKA: REN 162/2016	BROJ PROJEKTA: R-60-16	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B.Radića 4, 31216 Antunovac	
	VRSTA PROJEKTA: GLAVNI	DATUM: 12/2015	GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU	
	MJERILO: 1:10	BROJ NACRTA: 06	LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC k.č.br. 904/1, 904/31, 904/32 i 094/34 k.o. Antunovac	



$R > 150\text{cm}$  za magistralne plinovode  $p > 4\text{bar}$   
 $R > 50\text{cm}$  za plinovode  $p < 4\text{bar}$  i kućne priključke

#### LEGENDA

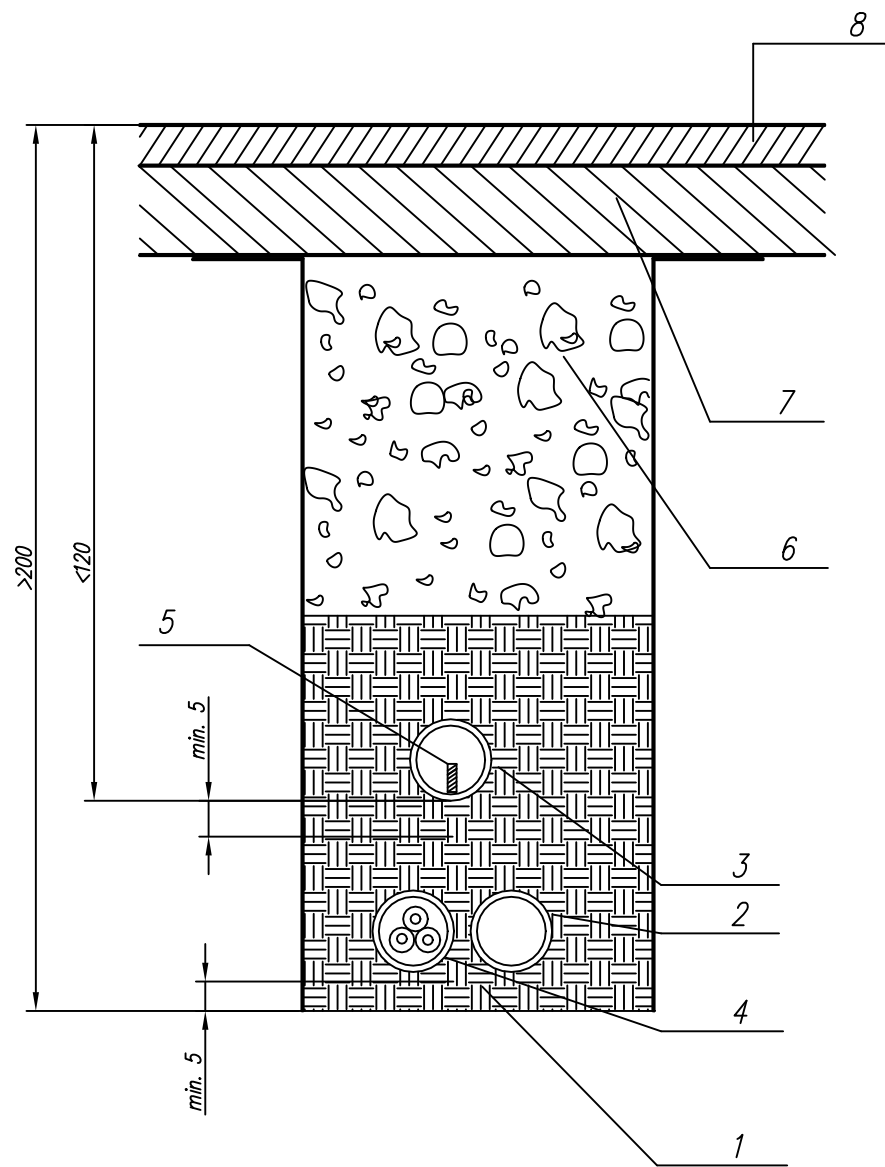
- 1–fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 2–elektroenergetski kabel
- 3–dodatna mehanička–upozoravajuća zaštita
- 4–uzemljivač (ako postoji)
- 5–nabijena zemlja od iskopa
- 6–traka za upozorenje
- 7–iskopana zemlja
- 8–plinovodna cijev
- 9–zaštitna cijev PVC ili TPE
- 10–sloj mršavog betona



REV 1.0

<b>PRESA</b> d.o.o. za elektro radove i usluge	Zagrebačka 35, 31220 Višnjevac OIB: 55318328039 TEL: 031-353-830; 0996730343; FAKS: 031-353-833 E-MAIL: presa@os.t-com.hr		PROJEKTANT: Ratko Radaković mag.ing.el.	
	ZAJEDNIČKA OZNAKA: <b>REN 162/2016</b>	BROJ PROJEKTA: R-60-16	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B.Radića 4, 31216 Antunovac	
	VRSTA PROJEKTA: <b>GLAVNI</b>	DATUM: 12/2015	GRADEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE GOSPODARSKO ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU	
	MJERILO: <b>1:10</b>	BROJ NACRTA: <b>07</b>	LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC k.č.br. 904/1, 904/31, 904/32 i 094/34 k.o. Antunovac	
	NACRT:	PARALELNO VOĐENJE I KRIŽANJE KABELA I PLINOVODA		

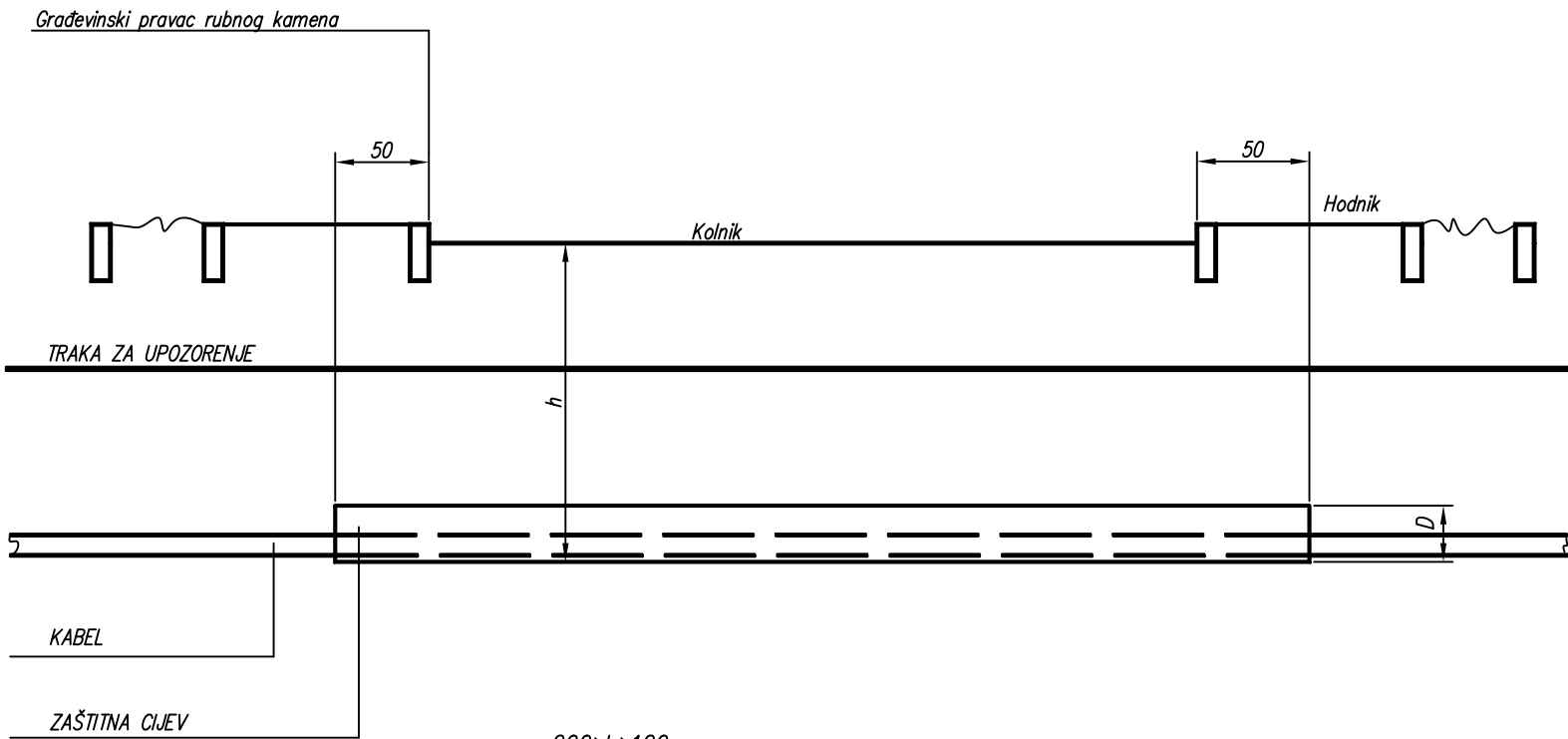
PRESJEK KABELSKOG ROVA NA KRIŽANJU S PROMETNICOM



NEIMENOVANE MJERE SU U cm

- 1–ZEMLJA  
2–TPE ili PVC cijev promjera 110 mm  
3–TPE ili PVC cijev promjera 110 mm  
4–kabel u cijevi  
5–FeZn 25x4mm u cijevi  
6–nabijeni sloj šljunka ili krupnog pijeska (postojeće)  
7–beton MB15 podloga prometnice (postojeće)  
8–asfalt prometnice (postojeće)

PRIMJER UZDUŽNOG PRESJEKA KABELSKOG ROVA  
NA KRIŽANJU S PROMETNICOM



200>h>120  
D=110 mm za kabele javne rasvjete U<sub>o</sub>/U=0,6/1 kV  
D=200 mm za kabele U<sub>o</sub>/U=12/20 kV i 20/35 kV

<b>PRESA</b> d.o.o. za elektro radove i usluge	Zagrebačka 35, 31220 Višnjevac OIB: 55318328039 TEL: 031-353-830; 0996730343; FAKS: 031-353-833 E-MAIL: presa@os.t-com.hr		PROJEKTANT: Ratko Radaković mag.ing.el.	
	ZAJEDNIČKA OZNAKA: REN 162/2016	BROJ PROJEKTA: R-60-16	INVESTITOR:	OPĆINA ANTUNOVAC B.Radića 4, 31216 Antunovac
	VRSTA PROJEKTA: GLAVNI	DATUM: 12/2015	GRAĐEVINA:	IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU
	MJERILO: 1:10	BROJ NACRTA: 08	LOKACIJA:	GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC k.č.br. 904/1, 904/31, 904/32 i 094/34 k.o. Antunovac

REV 1.0

Technical drawing of a cross-section of a reinforced concrete wall with a door and window. The wall is 80 cm high and 40 cm thick. It has a base layer (1), a concrete layer (2), a brick layer (3), a concrete layer (4), a brick layer (5), and a concrete layer (6). A door (7) is at the top, and a window (8) is on the right. Dimensions are given in cm.

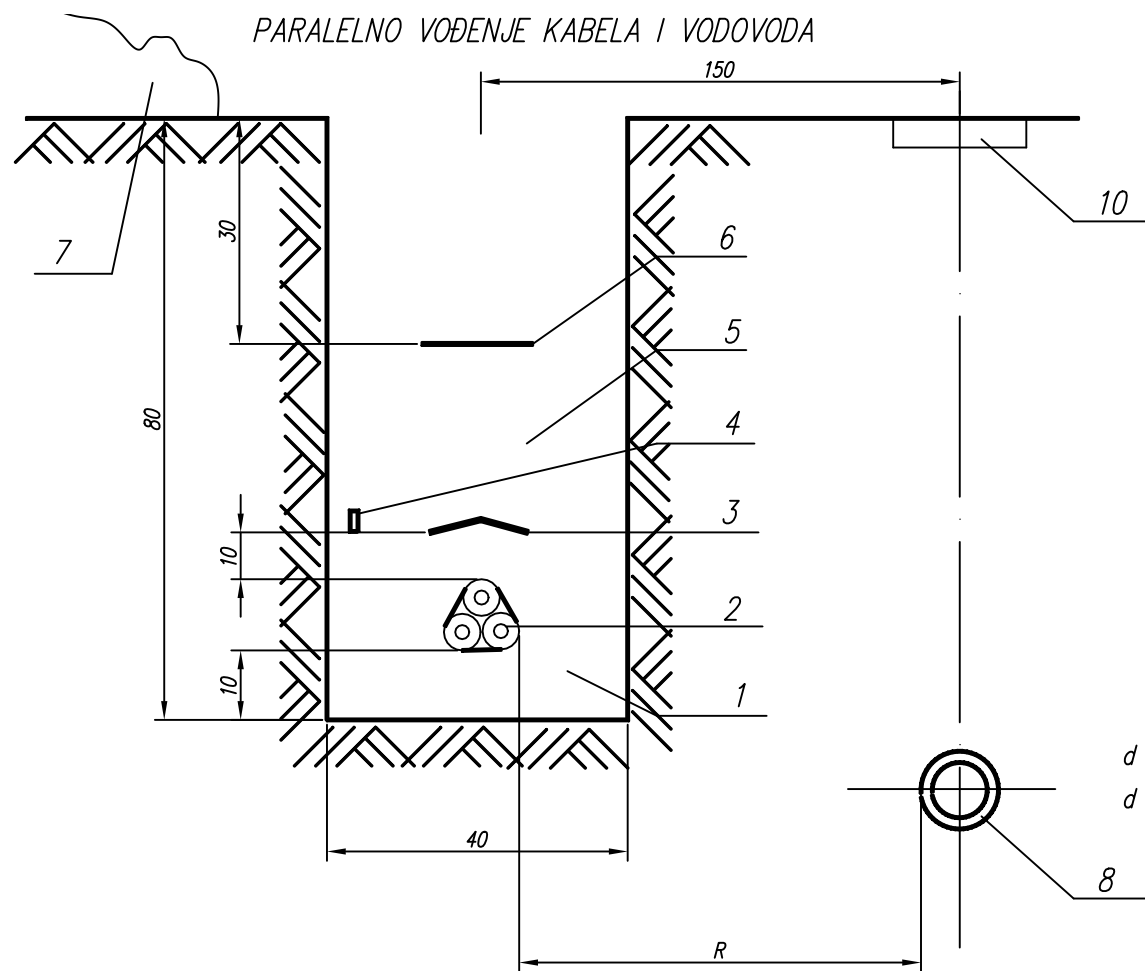
$a=50\text{cm}$ , za kabele do  $U=10\text{ kV}$   
 $a=100\text{cm}$ , za kabele iznad  $U=1\text{ kV}$  do  $35\text{ kV}$

- 1–fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 2–elektroenergetski kabel
- 3–dodatna mehanička–upozoravajuća zaštita
- 4–uzemljivač (ako postoji)
- 5–nabijena zemlja od iskopa
- 6–traka za upozorenje
- 7–iskopana zemlja
- 8–telekomunikacijski kabel
- 9–cijev Fe promjera 20, dužine 200
- 10–cijev PVC dužine 200

Technical drawing showing a cross-section of a cable tray (1) and a cable (2) installed below it. The distance between the tray and the cable is labeled  $d$ . A detail view (3) shows the cable's cross-section with three conductors. A dimension line labeled 8 indicates the tray's height. Text at the bottom right specifies  $d=50\text{cm}$ , za kabele  $U= 1\text{kV}$  do  $35\text{ kV}$ .

Technical drawing of a cable joint for three-core cables with a cross-section of 3x70 mm². The drawing shows a longitudinal section of the joint assembly. Key components are labeled: 1 - outer jacket, 2 - central conductor, 3 - central conductor insulation, 4 - central conductor insulation sleeve, 5 - central conductor insulation sleeve, 6 - central conductor insulation sleeve, 7 - central conductor insulation sleeve, 8 - outer jacket, 9 - outer jacket sleeve, 10 - outer jacket sleeve. Dimensions include a length of 200 mm for the main joint body and a distance  $d$  from the joint to the cable end. A note specifies  $d=30$ , za sve kabele do 35 kV.

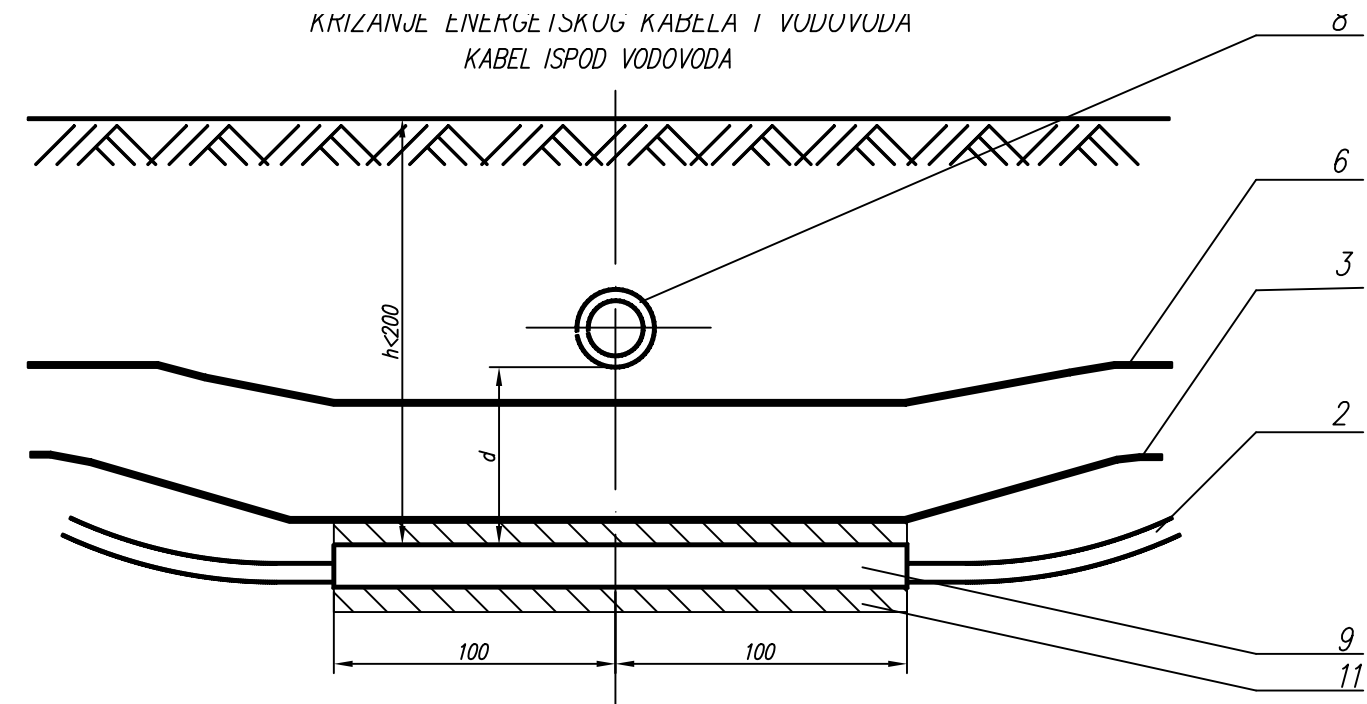
<b>PRESA</b> d.o.o. za elektro radove i usluge	Zagrebačka 35, 31220 Višnjevac OIB: 55318328039 TEL: 031-353-830; 0996730343; FAKS: 031-353-833 E-MAIL: presa@os.t-com.hr		PROJEKTANT: Ratko Radaković mag.ing.el.	
	ZAJEDNIČKA OZNAKA: <b>REN 162/2016</b>	BROJ PROJEKTA: <b>R-60-16</b>	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B.Radića 4, 31216 Antunovac	GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE GOSPODARSKE ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU
	VRSTA PROJEKTA: GLAVNI	DATUM: <b>12/2015</b>	LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC k.č.br. 904/1, 904/31, 904/32 i 094/34 k.o. Antunovac	
	MJERILO: <b>1:10</b>	BROJ NACRTA: <b>09</b>	PARALELNO VOĐENJE I KRIŽANJE ELEKTROENERGETSKIH I	



$R > 150\text{cm}$  za magistralne cjevovode  
 $R > 100\text{cm}$  za cjevovode nižeg tlaka te za kućne priključke

## LEGENDA

- 1–fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 2–elektroenergetski kabel
- 3–dodatna mehanička–upozoravajuća zaštita
- 4–uzemljivač (ako postoji)
- 5–nabijena zemlja od iskopa
- 6–traka za upozorenje
- 7–iskopana zemlja
- 8–vodovodna cijev
- 9–zaštitna cijev PVC ili TPE
- 10–zdenac vodovoda
- 11–sloj mršavog betona

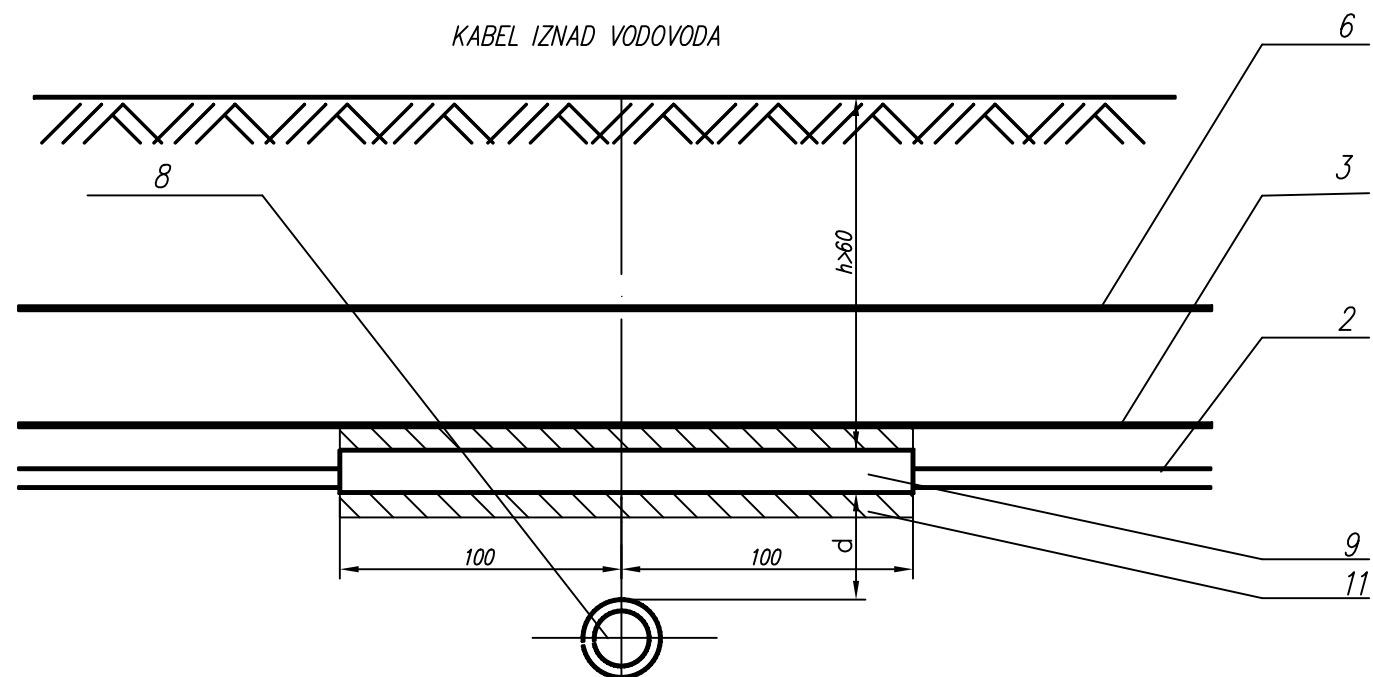


$d > 50\text{cm}$  za magistralne cjevovode  
 $d > 50\text{cm}$  za priključne cjevovode

bez zaštitne cijevi za kabel

$d < 50\text{cm}$  za magistralne cjevovode  
 $d < 50\text{cm}$  za priključne cjevovode

uz zaštitnu cijev za kabel



$d > 50\text{cm}$  za magistralne cjevovode  
 $d > 50\text{cm}$  za priključne cjevovode

bez zaštitne cijevi za kabel

$d < 50\text{cm}$  za magistralne cjevovode  
 $d < 50\text{cm}$  za priključne cjevovode

uz zaštitnu cijev za kabel

<b>PRESA</b> d.o.o. za elektro radove i usluge	Zagrebačka 35, 31220 Višnjevac OIB: 55318328039 TEL: 031-353-830; 0996730343; FAKS: 031-353-833 E-MAIL: presa@os.t-com.hr		PROJEKTANT: Ratko Radaković mag.ing.el.	
	ZAJEDNIČKA OZNAKA: REN 162/2016 VRSTA PROJEKTA: GLAVNI MJERILO: 1:10	BROJ PROJEKTA: R-60-16 DATUM: 12/2015 BROJ NACRTA: 10	INVESTITOR: OPĆINA ANTUNOVAC B.Radića 4, 31216 Antunovac GRAĐEVINA: IZGRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA PROŠIRENJE GOSPODARSKO ZONE ANTUNOVAC U ANTUNOVCU LOKACIJA: GOSPODARSKA ZONA ANTUNOVAC k.č.br. 904/1, 904/31, 904/32 i 094/34 k.o. Antunovac	

REV 1.0