

Investitor :

**Općina Tompojevci**

G. Matoša 9, 32238 Tompojevci

OIB: 87600034572

Naziv projektiranog dijela :

**PLAN RASVJETE**

Lokacija :

**Područje općine Tompojevci**

## AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE

Zajednička oznaka projekta :

**IL-17/24**

Redni broj mape :

**Mapa 2/2**

Strukovna odrednica :

**Projektna dokumentacija**

Oznaka projekta :

**IL-17/24-PR**

Izradili :

Dig.potpis :

URED OVLAŠTENOG  
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE  
IVAN LORDAN, mag.ing.el.  
Mirna ulica 43A, Antunovac

Potpis i pečat :

**Ivan Lordan, mag.ing.el., E 2821**

*Jordan Ivan*

URED OVLAŠTENOG  
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE  
IVAN LORDAN, mag.ing.el.  
Mirna ulica 43A, Antunovac

Ovlaštena osoba:

*Jordan Ivan*  
Ivan Lordan, mag.ing.el.

U Antunovcu, travanj 2025.

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## SADRŽAJ

|           |                                                                                   |           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>OPĆI DIO .....</b>                                                             | <b>6</b>  |
| 1.1.      | SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE .....                                                      | 6         |
| 1.2.      | ZAKONSKA REGULATIVA .....                                                         | 12        |
| 1.3.      | OPĆI PODACI O AKCIJSKOM PLANU GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE ..... | 14        |
| 1.4.      | OPĆI PODACI O NARUČITELJU .....                                                   | 16        |
| <b>2.</b> | <b>VAŽEĆE DOPUŠTENE VRIJEDNOSTI RASVJETLJAVANJA.....</b>                          | <b>18</b> |
| 2.1.      | ZONE RASVIJETLJENOSTI PO PODRUČJIMA .....                                         | 18        |
| 2.2.      | NAČINI I UVJETI UPRAVLJANJA RASVJETOM.....                                        | 18        |
| 2.2.1.    | VANJSKA RASVJETA .....                                                            | 18        |
| 2.2.2.    | DEKORATIVNA RASVJETA, SVJETLOSNE INSTALACIJE I/ILI SKULPTURE .....                | 19        |
| 2.2.3.    | KRAJOBRAZNA RASVJETA .....                                                        | 19        |
| 2.2.4.    | PRIRODNA VODNA TIJELA .....                                                       | 20        |
| 2.2.5.    | CESTOVNA RASVJETA I RASVJETA DRUGIH PROMETNIH POVRŠINA .....                      | 20        |
| 2.2.6.    | MOSTOVI, NADVOŽNJACI I VIJADUKTI.....                                             | 21        |
| 2.2.7.    | OGLASNE PLOČE.....                                                                | 22        |
| 2.2.8.    | GRADILIŠTA, INDUSTRIJSKA POSTROJENJA I SKLADIŠTA .....                            | 22        |
| 2.2.9.    | SPORTSKE POVRŠINE I IGRALIŠTA .....                                               | 22        |
| 2.2.10.   | GRAĐEVINE POSLOVNE, TURISTIČKE I UGOSTITELJSKE NAMJENE.....                       | 23        |
| 2.3.      | GRANIČNE VRIJEDNOSTI RASVJETLJENOSTI .....                                        | 23        |
| <b>3.</b> | <b>SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA VANJSKE RASVJETE .....</b>                            | <b>27</b> |
| 3.1.      | SUSTAV NAPAJANJA JAVNE RASVJETE .....                                             | 27        |
| 3.1.      | UPRAVLJANJE JAVNOM RASVJETOM .....                                                | 28        |
| 3.1.      | STUPOVI I KRAKOVI OD RASVJETNIH TIJELA .....                                      | 28        |
| 3.2.      | SVJETILJKE I SVJETLOSNI IZVORI .....                                              | 29        |
| 3.3.      | KATEGORIZACIJA CESTA I SVJETLOTEHNIČKI UVJETI .....                               | 31        |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

|                                                                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4. ANALIZA USKLAĐENOSTI POSTOJEĆEG STANJA S PROPISIMA KOJIMA SE UREĐUJE ZAŠTITA OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA I OCJENU STANJA .....</b> | <b>32</b> |
| 4.1. IZMJERENE VRIJEDNOSTI RASVJETLJENOSTI .....                                                                                        | 46        |
| <b>5. NUŽNO PODRUČJE REKONSTRUKCIJE I/ILI GRADNJE SUSTAVA VANJSKE RASVJETE .....</b>                                                    | <b>47</b> |
| <b>6. PLAN I AKTIVNOST ZA REKONSTRUKCIJU I/ILI GRADNJU SUSTAVA VANJSKE RASVJETE ZA RAZDOBLJE OD 5 GODINA .....</b>                      | <b>47</b> |
| <b>7. TEHNIČKA ANALIZA REKONSTRUKCIJE PO ODREĐENIM PODRUČJIMA .....</b>                                                                 | <b>48</b> |
| 7.1. UGRADNJA RASVJETNIH TIJELA S MOGUĆNOŠĆU POVEZIVANJA NA SMART CITY SUSTAV BEŽIČNIM PUTEM .....                                      | 48        |
| 7.2. ZAMJENA DEKORATIVNE RASVJETE NA CRKVI U TOMPOJEVCIMA.....                                                                          | 69        |
| 7.3. UGRADNJA LUXOMATA U RO MIKLUŠEVCI 1 .....                                                                                          | 71        |
| 7.4. UGRADNJA ODVODNIKA STRUJE MUNJE I PRENAPONA .....                                                                                  | 71        |
| 7.5. IZMJEŠTANJE MJERNIH MJESTA.....                                                                                                    | 72        |
| <b>8. TERMINSKI PLAN REKONSTRUKCIJE I/ILI GRADNJE SUSTAVA VANJSKE RASVJETE .....</b>                                                    | <b>73</b> |
| <b>9. FINACIJSKI PLAN REKONSTRUKCIJE I/ILI GRADNJE SUSTAVA VANJSKE RASVJETE .....</b>                                                   | <b>74</b> |
| <b>10. ELEMENTI VREDNOVANJA PROVEDBE AKCIJSKOG PLANA .....</b>                                                                          | <b>75</b> |
| <b>11. PLAN ODRŽAVANJA JAVNE RASVJETE .....</b>                                                                                         | <b>75</b> |
| <b>12. SAŽETAK REZULTATA SAVJETOVANJA S JAVNOŠĆU .....</b>                                                                              | <b>76</b> |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

SAVJETOVANJE S JAVNOŠĆU

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

KLASA: 360-01/25-03/396  
 URBROJ: 251-504-01-25-1  
 Zagreb, 11.04.2025.

Hrvatska komora inženjera elektrotehnike na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09, 110/21), po zahtjevu koji je podnio **Ivan Lordan, mag.ing.el., ANTUNOVAC**, Mirna ulica 43 A, izdaje

## POTVRDU

- Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera elektrotehnike razvidno je da je Ivan Lordan, mag.ing.el., OIB 40397945376, ANTUNOVAC, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, s danom upisa **08.08.2016.** godine, pod rednim brojem **2821**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**".
- Ivan Lordan, mag.ing.el.**, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, pod rednim brojem **2821** nije u statusu mirovanja članstva u Hrvatskoj komori inženjera elektrotehnike.
- Ivan Lordan, mag.ing.el.**, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, pod rednim brojem **2821** nema izrečenu mjeru privremenog ili trajnog oduzimanja prava na obavljanje stručnih poslova ovlaštenog inženjera elektrotehnike.
- Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani aktivni član Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>REPUBLIKA HRVATSKA</b><br>HRVATSKA KOMORA<br>INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE | Vrijeme izdavanja:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 11.04.2025. 11:40:27                                                                                  |
|                                                                                                                                                                 | Izdavatelj certifikata:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CN=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE, L=ZAGREB, OID.2.5.4.97 = VATHR-31185646618, O=HKIE, C=HR |
|                                                                                                                                                                 | Serijski broj:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 31185646618.2.37                                                                                      |
|                                                                                                                                                                 | Algoritam potpisa:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | SHA256withRSA                                                                                         |
|                                                                                                                                                                 | Broj zapisa:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2025-373                                                                                              |
|                                                                                                                                                                 | Kontrolni broj:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 658-111-207                                                                                           |
| Elektronički pečat:                                                                                                                                             | MIIBIjANBgqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEAzl0fInLR8v213I4/MCwdHeDjWemUet5OaD2hdwaqurHDrP1rMN2dz8JLrHXxBebSsPNxiUJTxiimafy1l+L4rD0S7aDAQ4Ov+fOYQ+iHJAjC+JjB4dV7ZgUYgvd9WemoreYHB+PtdILDXRswCNyZJyoRszJf-w0QG+43Tae1GzTCpyW6yx4cedLH9hBiVS9M+DrYSe89Sabc+49dlclsWU0vKcXuR5PjJ7+3DvSPdxridG6QdTBRTVP95qLB3+5dm1TTLg1b1NEdg2MFW6f/1LIV9ujZdG+yCJwWU4h4WIGvL6wBZZGBUdzAm2YJnlS/O7Sus0G7cfSaSSTA6C/DkQIDAQAB    |                                                                                                       |
| Informacije za provjeru dokumenta:                                                                                                                              | Elektronički zapisi se čuvaju najviše 3 mjeseca od trenutka generiranja te se u tom roku može izvršiti provjera elektroničkog zapisa uvidom u elektronički zapis kojem se pristupa putem broja zapisa i kontrolnog broja otisnutog u kontrolnom dijelu elektroničkog zapisa, putem Internet adrese <a href="https://egradani.hkie.hr/dokumenti-provjera">https://egradani.hkie.hr/dokumenti-provjera</a> . |                                                                                                       |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

KLASA: 360-01/25-03/397  
 URBROJ: 251-504-01-25-1  
 Zagreb, 11. travnja 2025.

Hrvatska komora inženjera elektrotehnike na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio Ivan Lordan, mag.ing.el., ANTUNOVAC, Mirna ulica 43 A, izdaje

## POTVRDU

- Uvidom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora gradnje koji vodi Hrvatska komora inženjera elektrotehnike razvidno je da je Rješenjem Klasa: UP/I-800-06/21-01/7, Urbroj: 504-05-21-2, od 18.10.2021. godine osnovan Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora gradnje ovlaštenog inženjera elektrotehnike Ivan Lordan, mag.ing.el., ANTUNOVAC, pod rednim brojem **654**, s danom upisa **05.11.2021.**

Skraćeni naziv Ureda je: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE Ivan Lordan**

Poslovno sjedište Ureda je: **ANTUNOVAC, Mirna ulica 43 A**

Matični broj Ureda: **80473091**

Šifra djelatnosti Ureda je: **71.12. Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje**

- Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je u upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora gradnje Hrvatske komore inženjera elektrotehnike Ivan Lordan stekao pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora gradnje u Uredu ovlaštenog inženjera elektrotehnike.

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>REPUBLIKA HRVATSKA</b><br>HRVATSKA KOMORA<br>INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE | Vrijeme izdavanja:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 11.04.2025. 11:40:34                                                                                  |
|                                                                                                                                                                 | Izdavatelj certifikata:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CN=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE, L=ZAGREB, OID.2.5.4.97 = VATHR-31185646618, O=HKIE, C=HR |
|                                                                                                                                                                 | Serijski broj:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 31185646618.2.37                                                                                      |
|                                                                                                                                                                 | Algoritam potpisa:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | SHA256withRSA                                                                                         |
|                                                                                                                                                                 | Broj zapisa:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2025-374                                                                                              |
|                                                                                                                                                                 | Kontrolni broj:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 228-956-918                                                                                           |
| Elektronički pečat:                                                                                                                                             | MIIBIjANBgqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEAAzl0fInLR8v21314/MCwdHeDjWemUEt5OaD2hdwaqurHDrP1rMN2dz8JLrHXxBeb8sPNxiUJTXimafy1l+L4rD0S7aDAQ4Ov+fOYQ+iHJAjC+JjB4dV7ZgUYgvd9WemoreYHB+PtdILDXRswCNyZJyoRszJf-w0QG+43TaeI-GzTCpyW6yx4cedLH9hBiVS9M+DrYSc89Sabe+49dlclsWU0vKcXuR5PjJ7+3DvSPdxridlGC6QdTBRTVp95qLB3+5dmITXLglblNEdg2MFw6f/1LIV9uJZdG+yCJwWU4h4WIGvL6wBZZGBUdzAm2YJnlS/O7Sus0G7cfSSTA6C/DkQIDAQAB   |                                                                                                       |
| Informacije za provjeru dokumenta:                                                                                                                              | Elektronički zapisi se čuvaju najviše 3 mjeseca od trenutka generiranja te se u tom roku može izvršiti provjera elektroničkog zapisa uvidom u elektronički zapis kojem se pristupa putem broja zapisa i kontrolnog broja otisnutog u kontrolnom dijelu elektroničkog zapisa, putem Internet adrese <a href="https://egradani.hkie.hr/dokumenti-provjera">https://egradani.hkie.hr/dokumenti-provjera</a> . |                                                                                                       |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 1. OPĆI DIO

### 1.1. SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE

Svjetlosno onečišćenje prepoznato je kao rastući globalni problem, čije posljedice mogu biti vrlo ozbiljne. Svjetlosno onečišćenje okoliša danas je globalni problem kojemu se pripisuju ekonomski, astronomski, sigurnosni, ali i zdravstveni problemi koji utječu na čovjeka i izazivaju brojne neželjene zdravstvene učinke. Isto je, za širu javnost, noviji pojam za razliku od onečišćenja vode, tla ili zraka. Svjetlosno onečišćenje je promjena razine prirodne svjetlosti u noćnim uvjetima uzrokovana emisijom svjetlosti iz umjetnih izvora svjetlosti, koja štetno djeluje na ljudsko zdravlje i ugrožava sigurnost u prometu zbog bliještanja, neposrednog ili posrednog zračenja svjetlosti prema nebu, ometa život i/ili seobu ptica, šišmiša, kukaca i drugih životinja te remeti rast biljaka, ugrožava prirodnu ravnotežu na zaštićenim područjima, ometa profesionalno i/ili amatersko astronomsko promatranje neba i nepotrebno troši energiju te narušava sliku noćnog krajobraza.

Neprepoznatljivija nuspojava onečišćenja svjetlošću jest povećanje rasvijetljenosti neba tijekom noći, što je uzrokovano pretjeranim intenzitetom korištenja rasvjete, a nastaje zbog raspršenja vidljivog i nevidljivog svjetla (ultraljubičastog i infracrvenog svjetla) prirodnog ili umjetnog porijekla na sastavnicama okoliša i atmosfere i za sobom povlači štetne posljedice i na čovjeka i na njegov okoliš.

Svjetlosno onečišćenje ima brojne štetne posljedice:

- poremećaj prirodne izmjene dana i noći utječe na ljudsko zdravlje i normalno funkcioniranje većine živog svijeta,
- pretjerana umjetna svjetlost noću u nekim je ekosustavima ozbiljna prijetnja opstanku vrsta i
- uzrokuje nepotrebno trošenje energije te dolazi do emisije ugljikovog dioksida, što šteti okolišu.

Zaštitom od svjetlosnog onečišćenja osigurava se zaštita ljudskog zdravlja, cjelovito očuvanje kakvoće okoliša, očuvanje bioraznolikosti i krajobrazne raznolikosti, očuvanje ekološke stabilnosti, zaštita biljnog i životinjskog svijeta, racionalno korištenje prirodnih dobara i energije na najpovoljniji način za okoliš, kao osnovni uvjet javnog zdravlja, zdravlja i temelj koncepta održivog razvitka.

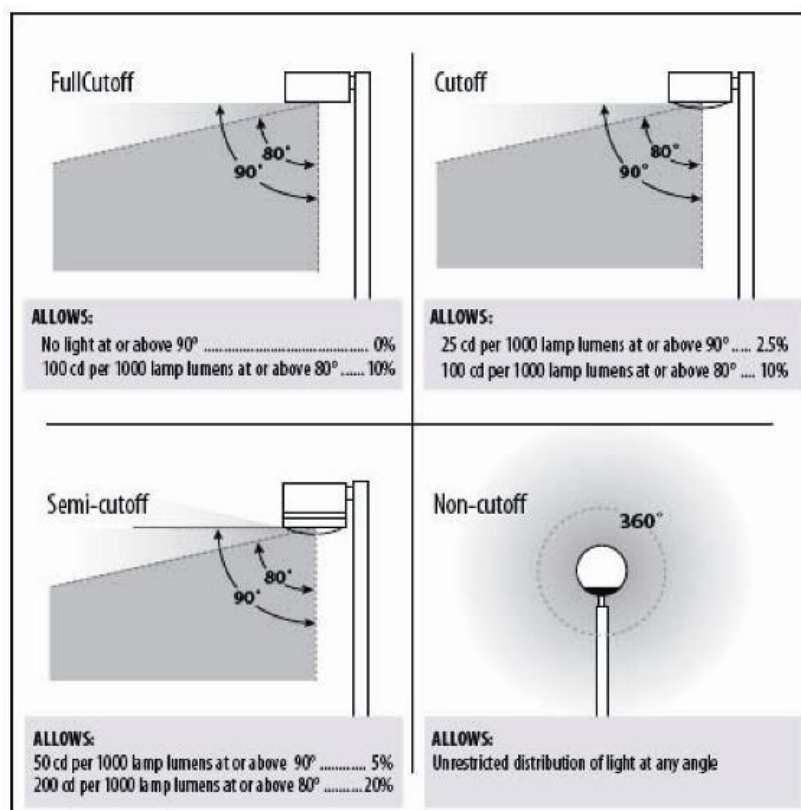
Mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja obuhvaćaju zaštitu od nepotrebnih i štetnih emisija svjetlosti u prostor, u zoni i izvan zone koju je potrebno rasvijetliti te mjere zaštite noćnog neba i prirodnih vodnih tijela i zaštićenih prostora od umjetne rasvjete vodeći računa o zdravstvenim, biološkim, ekonomskim, kulturološkim, pravnim, sigurnosnim, astronomskim i drugim uvjetima i potrebama.

Kako bi se smanjili štetni efekti svjetlosnog onečišćenja, nužno je poduzeti odgovarajuće korake. To uključuje primjenu adekvatne rasvjete koja minimizira refleksije i širenje svjetla izvan namijenjenih područja, korištenje

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

svjetlosnih izvora s manjom potrošnjom energije i provođenje zakonskih propisa koji reguliraju svjetlosno onečišćenje.

Putem edukacije javnosti o štetnosti svjetlosnog onečišćenja i promicanja odgovornog korištenja rasvjete, možemo zajednički raditi na stvaranju okoline koja je prijateljska prema ljudima, životinjama i prirodi.



Urbanizacija, koja često uključuje intenzivnu upotrebu umjetne rasvjete na ulicama, prometnicama, javnim prostorima i spomenicima, pretpostavlja se kao preduvjet modernog načina života. Svjetlosno onečišćenje uglavnom uzrokuju vanjske svjetiljke koje zbog nepravilnog postavljanja svjetlost emitiraju prema nebu ili na stranu. SLIKA prikazuje podjelu svjetiljki prema količini svjetlosnog zagađenja („non-cutoff“, „semi-cutoff“, „cutoff“, „full-cutoff“). Starije svjetiljke značajno doprinose svjetlosnom zagađenju dok su modernije tehnologije uvelike smanjile svjetlosno onečišćenje.

U nastavku su navedene definicije nekih osnovnih pojmova iz područja vanjske rasvjete i svjetlosnog onečišćenja.

- **Ekološki prihvatljiva svjetiljka** je svjetiljka koja zadovoljava potrebe za umjetnom rasvijetljenošću pojedine građevine, objekta ili površine čija je emisija svjetlosti u skladu s uvjetima zaštite od svjetlosnog onečišćenja propisanim Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja. Maksimalna korelirana temperatura boje svjetlosti (CCT) je najviše 3000 K uz G – indeks  $\geq 1,5$ . U zaštićenim



|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

područjima iznos korelirane temperature boje svjetlosti (CCT) je najviše 2200 K uz  $G - \text{indeks} \geq 2$ . Iznimno u slučajevima kada nije moguće izračunati  $G - \text{indeks}$  primjenjuje se samo uvjet korelirane boje svjetlosti.

- $G - \text{indeks}$  je mjera količine iznosa plavog svjetla u vidljivom dijelu spektra izvora svjetlosti.
- **Napredni sustav upravljanja gradom (Smart city concept)** predstavlja sustav koji integrira informacijsku i komunikacijsku tehnologiju (IKT) te različite fizičke uređaje povezane na mrežu Internet stvari (IoT) kako bi se optimizirala učinkovitost gradskog poslovanja i usluga i povezanost s građanima. Napredni sustav upravljanja, u smislu ovoga Pravilnika, mora biti zasnovan na otvorenim standardima koji omogućavaju povezivanje i integraciju sustava u veće platforme namijenjene »Smart city« konceptu. Za uključenje u napredni sustav upravljanja, u smislu ovoga Pravilnika, smatra se da svjetiljke trebaju biti opremljene programibilnim upravljačkim uređajem (driver) koji ima mogućnost kreiranja autonomnih scena raznih razina u više koraka, mogućnost regulacije svjetlosnog toka daljinskom kontrolom razina osvijetljenosti (ili snage) dodavanjem nadglednika (controller), odnosno biti spremne za sustav Internet stvari (IoT ready) s opcijom samostalnog GPS pozicioniranja.
- **Onečišćujuće svjetlo (u daljnjem tekstu: OS) (pollutant light)** je onaj dio ukupnog svjetlosnog toka svjetiljke (ULOR) koji se isijava iznad horizontale prema nebu u odnosu na ukupni svjetlosni tok (vidi Prilog I. točku B. Pravilnika o zonama rasvjetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima).
- **Provalno svjetlo (u daljnjem tekstu: PS) (light trespass)** je onaj dio svjetlosnog toka (DLOR) koji rasvjetljava prostor između korisnog svjetla i horizontale obzorja svjetiljke i koji zahvaća površinu u susjedstvu koja nije u vlasništvu investitora rasvjete (vidi Prilog I. točku B. Pravilnika o zonama rasvjetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima).
- **Rasipno svjetlo (u daljnjem tekstu: RS) (spill light)** je onaj dio svjetlosnog toka svjetiljke (DLOR) koji rasvjetljava prostor između korisnog svjetla i horizontale obzorja svjetiljke za koje ne postoji namjera rasvjetljavanja (vidi Prilog I. točku B. Pravilnika o zonama rasvjetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima).
- **Sjaj neba (sky glow)** je osvijetljenost noćnog neba koja nastaje kao posljedica širenja svjetla bilo od svjetiljki koje emitiraju izravno prema gore ili se odbijaju od zemlje. Svjetlost se raspršuje na molekulama prašine i plinova u atmosferi, stvarajući blistavu pozadinu. Nebeski sjaj je vrlo promjenjiv i ovisan je o neposrednim vremenskim uvjetima, količini prašine i plina u atmosferi, količini svjetlosti usmjerenoj prema nebu i smjeru iz kojeg se gleda. Sjaj neba mjeri se u magnitudama po kvadratnoj lučnoj sekundi. Sastoji se od dvije zasebne komponente i to:

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

- prirodna osvijetljenost neba – onaj dio sjaja neba koji se može pripisati zračenju nebeskih izvora i svjetlosnih procesa u Zemljinoj gornjoj atmosferi i
- osvijetljenost neba uzrokovana ljudskim djelovanjem – onaj dio osvijetljenosti neba koji se može pripisati djelovanju čovjeka u smislu postave izvora zračenja (npr. umjetna vanjska rasvjeta), uključujući zračenje koje se emitira izravno prema gore i zračenje koje se odražava s površine Zemlje.
- **Sustav upravljanja rasvjetom** je automatizirani sustav koji omogućuje upravljanje s povezanom rasvjetom, a omogućuje upravljanje intenzitetom, vremenom uključivanja-isključivanja i vremenima promjene intenziteta te definiranje dinamičkih scena rasvjete; u slučaju korištenja RGB ili RGBW svjetiljka omogućuje i vremensko definiranje promjena boja i intenziteta rasvjete.
- **Svjetiljka** je električna naprava (nepokretna ili prenosiva) koja ima ugrađen jedan ili više izvora svjetlosti, a namijenjena je emisiji, usmjeravanju ili filtriranju svjetla.
- **Svjetlosna refleksija** je dio svjetlosti koje je napustilo površinu koja se rasvjetljava, a koji je po intenzitetu manji za iznos apsorbirane svjetlosti rasvjetljene površine.
- **Svjetlosni sustav** je električni sklop sastavljen od jednog ili više izvora svjetlosti i uređaja koji omogućuju da taj izvor emitira svjetlost te u ovisnosti o vrsti svjetlosti može biti:
  - svjetlosni sustav koji emitira svjetlost vidljivog dijela spektra iz područja od 380 do 780 nm (RGB sustav)
  - svjetlosni sustav koji kombinira svjetlost vidljivog dijela spektra iz područja od 380 do 780 nm (RGB izvore svjetlosti) i bijelu svjetlost (RGBW sustav) i
- svjetlosni sustav koji kombinira svjetlost vidljivog dijela spektra iz područja od 380 do 780 nm (RGB izvore svjetlosti) i monokromatsku ambra svjetlost (RGBA sustav)



|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

**Kandela (cd)** – intenzitet svjetla kojega daje neki izvor svjetla, izražava se u kandelama [cd]. Ovo je osnovna jedinica količine svjetla. Nekada se kandelama izražavala količina svjetla proizašla iz plamena svijeće. SI sustav mjera, definira kandelu kao svjetlosni intenzitet na danoj udaljenosti, za izvor monokromatske radijacije vala frekvencije  $540 \times 10^{12}$  Hz, a koji ima polarni intenzitet u tom smjeru  $1/683$  W/sr (Watt / steradian).

**Lumen (lm)** – Jedinica svjetlosnog toka nekog izvora svjetla. Točkasti izvor od jedne kandeke, proizvesti će svjetlosni tok od 1 lumena kroz prostorni kut od jednog steradiana (kugla ima ukupnu površinu do  $4\pi$  steradiana. Stoga točkasti izvor od jedne kandeke ima ukupni svjetlosni tok od  $4\pi$  ili 12,57 lumena). Općenito se može reći da je lumen količina svjetla emitirana iz nekog izvora pri određenom intenzitetu.

**Illuminacija (rasvjetljenost) (lx)** – ili razina iluminacije je definirana kao količina svjetla koja padne na određenu površinu. SI jedinica za iluminaciju jest lux (lx), što odgovara jednom lumen na kvadratni metar. Imperijalna mjera je footcandela što odgovara jednoj kandelu po kvadratnoj stopi. Illuminacija se opisuje inverznim kvadratnim zakonom. Prema tom zakonu rasvjetljenost neke površine se smanjuje direktno proporcionalno kvadratu udaljenosti.

**Luminacija (svjetlina) (cd/m<sup>2</sup>)** – Svjetlina objekta ovisi o karakteristikama materijala od kojega je izgrađen (reflektivna svojstva). Budući svjetlina predstavlja odbijenu komponentu svjetla, objekt se u ovom slučaju ponaša kao novi izvor svjetla. Postoji izravni odnos između svjetline gledanog objekta i rezultatne rasvjetljenosti slike koja padne na rožnicu promatračevog oka. Jedinica za svjetlinu je kandela / m<sup>2</sup>.

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 1.2. ZAKONSKA REGULATIVA

**Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (Narodne novine, broj 14/19)** uređena su načela zaštite, subjekti koji provode zaštitu, način utvrđivanja standarda upravljanja rasvjetljenošću u svrhu smanjenja potrošnje električne i drugih energija i obveznih načina rasvjetljavanja, utvrđene su mjere zaštite od prekomjerne rasvjetljenosti, ograničenja i zabrane u svezi sa svjetlosnim onečišćenjem, planiranje gradnje, održavanja i rekonstrukcije rasvjete, te odgovornost proizvođača proizvoda koji služe rasvjetljavanju.

Jedinice lokalne i područne samouprave zajedno s operaterima rasvjete moraju osigurati provedbu mjera zaštite od svjetlosnog onečišćenja, pri čemu se pod operaterom rasvjete podrazumijeva pravna ili fizička osoba koja upravlja rasvjetom u svojem vlasništvu ili rasvjetom u vlasništvu druge osobe prema ovlaštenju njezinog vlasnika ili iznajmljivača. Ukoliko za upravljanje rasvjetom nije izdano ovlaštenje, operatorom rasvjete smatra se vlasnik građevine koju rasvjeta rasvjetljava.

Temeljem Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (Narodne novine, broj 14/19) propisani su slijedeći pravilnici:

- temeljem članka 9. Zakona propisan je **Pravilnik o zonama rasvjetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (Narodne novine, broj 128/20)** koji propisuje obvezne načine i uvjete upravljanja rasvjetljavanjem, zone rasvjetljenosti, mjere zaštite, najviše dopuštene vrijednosti rasvjetljavanja, uvjete za odabir i postavljanje svjetiljki, kriterije energetske učinkovitosti, uvjete, najviše dopuštene vrijednosti korelirane temperature boje izvora svjetlosti i upotrebu ekološki prihvatljivih svjetiljki.
- temeljem članka 10. stavka 3. Zakona propisan je **Pravilnik o mjerenju i načinu praćenja rasvjetljenosti okoliša (Narodne novine, broj 22/23)** koji propisuje način mjerenja rasvjetljenosti okoliša, sadržaj i način izrade izvješća o provedenom mjerenju te način mjerenja radi utvrđivanja razine rasvjetljenosti.
- temeljem članka 12. stavka 9. i članka 13. stavka 5. Zakona propisan je **Pravilnik o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (Narodne novine, broj 22/23)** koji propisuje sadržaj, format i način dostave plana rasvjete i akcijskog plana gradnje ili rekonstrukcije vanjske rasvjete, način informiranja javnosti o planovima i akcijskim planovima, način dostave podataka za potrebe informacijskog sustava zaštite okoliša i prirode, kao i druga pitanja u vezi s tim.

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

**Nadležno upravno tijelo jedinice lokalne samouprave JLS odnosno grada Zagreba temeljem članka 12. stavka 4. osigurava izradu plana rasvjete. Plan rasvjete mora biti usklađen s prostornim i urbanističkim planovima, a tehnički parametri rasvjete u skladu s ovim zakonom.**

- Jedinice lokalne samouprave i Grad Zagreb dužne su provesti savjetovanje s javnošću, podatke iz plana rasvjete predstaviti javnosti te plan rasvjete javno objaviti na svojim mrežnim stranicama ili na drugi prikladan način.
- Nadležno upravno tijelo jedinice lokalne samouprave odnosno Grada Zagreba doneseni plan rasvjete dostavlja Ministarstvu i sastavni je dio informacijskog sustava zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

Pri planiranju, projektiranju, gradnji, održavanju i rekonstrukciji vanjske rasvjete koja se odobrava prema zakonu kojim se uređuje građenje moraju se projektom rasvjete odabrati takva tehnička rješenja kojima se osigurava energetska učinkovitost, izvedba sukladno važećim normama iz područja rasvjete, propisano upravljanje rasvjetom i vrijednostima definiranim u Pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (Narodne novine, broj 128/20)

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

### **1.3. OPĆI PODACI O AKCIJSKOM PLANU GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE**

Naručitelj izrade Akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete je Općina Tompojevci temeljem Ugovora Klasa: 361-02/24-01/05; Ur.broj: 2196-26-03-24-3 od 22.10.2024. Dužnost donošenja Akcijskog plana definirana je Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14//19) te predstavlja dokument koji je smjernica za daljnji razvoj sustava javne rasvjete Općine Tompojevci. Temeljem predmetnog ugovora izvoditelj radova – izrade Plana rasvjete i Akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete je Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike Ivan Lordan, Mirna ulica 43A, 31216 Antunovac, OIB: 40397945376.

Plan rasvjete se izrađuje u skladu sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja („Narodne novine“ broj 14/19), Pravilnikom o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima („Narodne novine“ broj 128/20) i Pravilnikom o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i /ili rekonstrukcije vanjske rasvjete („Narodne novine“ broj 22/23).

Akcijski plan gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete je akt planiranja jedinice lokalne samouprave i Grada Zagreba te operatora vanjske rasvjete kojim se, u skladu s ovim Zakonom, utvrđuje provedba mjera zaštite od svjetlosnog onečišćenja. On je definiran u članku 13. navedenog zakona. Akcijski plan se izrađuje na temelju plana rasvjete za područje jedinice lokalne samouprave i čini stručnu podlogu za izradu projekta gradnje ili rekonstrukcije javne rasvjete. Akcijskim planom planira se gradnja nove vanjske rasvjete i usklađenje postojeće vanjske rasvjete u vlasništvu jedinica lokalne samouprave odnosno operatora vanjske rasvjete s odredbama navedenog zakona.

Akcijski plan dostavlja se Ministarstvu zaduženome za zaštitu okoliša, te je on sastavni dio informacijskog sustava zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

Akcijski plan mora biti usklađen sa pravilnikom o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/2022), Pravilnikom o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/2020) i pravilnikom o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (NN 22/2023).

Javna rasvjeta dio je komunalne infrastrukture naseljenih područja čiju izgradnju i održavanje točnije upravljanje regulira Zakon o komunalnom gospodarstvu, a u nadležnosti je Gradova i Općina odnosno jedinica lokalne samouprave i Grada Zagreba.

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

Primarna funkcija sustava javne rasvjete je osiguravanje prometa ljudi i vozila noću kroz javno-prometne površine na siguran način. Sigurnost u prometu, među ostalim, uvjetovana je vizualnim čimbenicima kod kojih kvaliteta javne rasvjete igra značajnu ulogu. Stvaranje povoljnih vizualnih prilika za sudionike prometa, odnosno ljudi i vozila u uvjetima slabe vidljivosti moguće je isključivo kroz zadovoljavanje definiranih normom s područja svjetlotehnike (HRN EN 13201).

Racionalno gospodarenje električnom energijom predstavlja značajan segment održivog razvitka lokalnih zajednica. Europska unija postavila je ključne odrednice u sklopu Europske strategije za pametan, održiv i uključiv rast – Europa 2020 koje se temelje na prelasku na nisko-ugljičnu ekonomiju koja učinkovito koristi resurse. Ovom strategijom sve zemlje članice EU obvezale su se smanjiti emisiju CO<sub>2</sub> za 20%, povećati konkurentnost gospodarstva i promicati veću energetska sigurnost. Kao podrška ciljevima energetske učinkovitosti uspostavljena je direktiva 2006/32/EU koja u članku 5. propisuje da subjekti javnog sektora moraju kupovati energetska učinkovite proizvode i usluge.

Republika Hrvatska je prepoznala javnu rasvjetu kao jedan od ključnih sektora za ostvarenje energetske ciljeve Europske unije što je vidljivo u usvojenim strateškim dokumentima.

U okviru trećeg Nacionalnog akcijskog plana (NAPEnU) predviđa se da će se tri četvrtine ukupne potrošnje električne energije za javnu rasvjetu (oko 60 GWh godišnje) pokriti odgovarajućim mjerama za modernizaciju sustava javne rasvjete. Operativnim programom konkurentnost i kohezija za korištenje Europskih Strukturalnih i investicijskih (ESI) fondova također su predviđena financijska sredstva za zadovoljenje ovih ciljeva (OPKK mjera 4c4). Strategija energetske razvoja Republike Hrvatske i Zakon o energetske učinkovitosti definiraju obveze jedinica lokalne samouprave u provedbi mjera energetske učinkovitosti, uporabi ekološko prihvatljivih rasvjetnih tijela i smanjenja svjetlosnog onečišćenja.

Uredbom europske komisije (EC 245/2009) koja se odnosi na zahtjeve za ekološki dizajn svjetiljki određene grupe proizvoda više se neće moći stavljati na tržište Europske unije, a samim time ni nabavljati za potrebe održavanja postojećih svjetiljki. Grupe proizvoda koje se povlače iz proizvodnje odnose se na gotovo 30% izvora svjetlosti koje se trenutno koriste u sustavima javne rasvjete gradova i općina Republike Hrvatske, a među njima su i visokotlačni zamjenski natrijevi (NaVT) te visokotlačni živini (VTFE) izvori svjetlosti s visokim udjelom aktivne supstance žive kao onečišćivača.



|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

#### 1.4. OPĆI PODACI O NARUČITELJU

|                              |                                                                                     |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Naručitelj:</b>           | <b>OPĆINA TOMPOJEVCI</b>                                                            |
| Adresa :                     | A.G. Matoša 9, Tompojevci                                                           |
| OIB vlasnika/naručitelja :   | 87600034572                                                                         |
| Kontakt osoba :              | Milan Grubač, općinski načelnik                                                     |
| Telefon:                     | 032 / 514 - 184                                                                     |
| Faks:                        | 032 / 514 - 185                                                                     |
| Mail :                       | opcina-tompojevci@vk.t-com.hr                                                       |
| Web :                        | <a href="http://www.opcina-tompojevci.hr/">http://www.opcina-tompojevci.hr/</a>     |
| Lokacije javne rasvjete:     | Mikluševci, Tompojevci, Čakovci, Berak i Bokšić                                     |
| Održavatelj javne rasvjete : | ELEKTRO ČOP D.O.O.<br>Županja, 32270<br>Bana Josipa Šokčevića 2<br>OIB: 40201867670 |



Slika 1. Granica jedinice lokalne samouprave JLS – općina Tompojevci

Općina Tompojevci prostire se na 72,429 četvorna kilometra, što će reći da ima gotovo 7,3 tisuća hektara. Nalazi se u istočnom djelu Vukovarsko-srijemske županije i obuhvaća naselja Berak, Bokšić, Čakovci, Mikluševci i Tompojevci. Na sjeveru graniči gradom Vukovarom, na istoku s općinom Lovas, na jugu s općinama Tovarnik i Nijemci i na zapadu s općinom Bogdanovci.

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

Prema popisu iz 1991. godine u ovome je kraju bilo 3284 stanovnika. Općina je formirana u progonstvu 23. travnja 1993., a poslije progonstva vratilo se 1999, što je manje za gotovo tisuću i tristo stanovnika. Danas prema popisu stanovništva živi 1116 stanovnika na području općine Tompojevci.

Općina pripada redu hrvatskih područja koja su u vrijeme Domovinskog rata sustavno razorena i devastirana što je za posljedicu imalo uništenu infrastrukturu, pad broja stanovnika, agrarne i gospodarske aktivnosti. Nakon mirne reintegracije hrvatskog Podunavlja uz potporu Vlade RH i prijateljskih zemalja te predpristupnih EU fondova, Općina je provela projekte obnove infrastrukture, električne i plinske mreže i rasvjete, uredila prometnice i stvorila jedne od glavnih pretpostavki za revitalizaciju Općine.

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 2. VAŽEĆE DOPUŠTENE VRIJEDNOSTI RASVJETLJAVANJA

### 2.1. ZONE RASVIJETLJENOSTI PO PODRUČJIMA

| PODRUČJE                                      | ZONA | POVRŠINA<br>(ha) | POVRŠINA<br>(km <sup>2</sup> ) | UDIO<br>(%) |
|-----------------------------------------------|------|------------------|--------------------------------|-------------|
| Šumsko područje katastarske općine Čakovci    | E0   | 377.00           | 3.77                           | 5.21        |
| Šumsko područje katastarske općine Tompojevci | E0   | 874.00           | 8.74                           | 12.07       |
| Poljoprivredna područja oko sela              | E1   | 5,627.00         | 56.27                          | 77.69       |
| Područje oko Jelaša                           | E1   | 9.00             | 0.09                           | 0.12        |
| Berak                                         | E2   | 79.08            | 0.79                           | 1.09        |
| Bokšić                                        | E2   | 31.77            | 0.32                           | 0.44        |
| Čakovci                                       | E2   | 93.06            | 0.93                           | 1.28        |
| Tompojevci                                    | E2   | 49.00            | 0.49                           | 0.68        |
| Mikluševci                                    | E2   | 74.98            | 0.75                           | 1.04        |
| Grabovo                                       | E2   | 25.12            | 0.25                           | 0.35        |
| Jelaš                                         | E2   | 1.00             | 0.01                           | 0.01        |
| Turističko-posjetiteljski centar u Čakovcu    | E3   | 1.83             | 0.02                           | 0.03        |
| UKUPNO :                                      |      | 7,242.85         | 72.43                          | 100         |

### 2.2. NAČINI I UVJETI UPRAVLJANJA RASVJETOM

U nastavku su po kategorijama za Općinu Tompojevci prikazani odabrani vremenski periodi smanjivanja rasvjete na odgovarajuću razinu te dodatne odredbe sukladno Pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima.

Svjetlostaj (Curfew) predstavlja vremenski period noći za čijeg trajanja se vanjska rasvjeta gasi ili smanjuje na propisanu odgovarajuću razinu. JLS i Grad Zagreb Planom rasvjete definiraju početak svjetlostaja koji može odstupati maksimalno do jednog sata u odnosu na sredinu noći. Noć u smislu Pravilnika o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima predstavlja period od zalaska sunca do zore. Smanjenje rasvjete počinje u sredini noći (početak svjetlostaja) te vremenski period trajanja ne smije biti manji od tri sata.

**Za područje Općine Tompojevci određuje se trajanje svjetlostaja od 23:00 do 05:00h.**

#### 2.2.1. VANJSKA RASVJETA

Javna rasvjeta u vlasništvu Općine Tompojevci se ne nalazi u zoni E0, a u Zoni E1 se nalazi vrlo mali dio rasvjete uz rubne dijelove sela. Na području Općine ne postoje zvjezdarnice. Za područje Općine Tompojevci određuje se trajanje svjetlostaja za zone E1, E2 i E3 od 23:00 do 05:00h.

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

### **2.2.2. DEKORATIVNA RASVJETA, SVJETLOSNE INSTALACIJE I/ILI SKULPTURE**

**Nije dopuštena dekorativna rasvjeta u zonama rasvijetljenosti E0 i E1.**

Udio svjetlosnog toka rasvjetnih tijela dekorativne rasvjete iznad horizontalne ravnine može biti i veći od 0,0% uz uvjet da je svjetlost usmjerena prema građevini i ne izlazi iz gabarita osvijetljavanja. Dekorativna rasvjeta mora biti izvedena s mogućnošću reguliranja intenziteta unutar područja od 100 do 0%.

Za vrijeme svjetlostaja intenzitet dekorativne rasvjete se mora smanjiti za najmanje 50% početnog intenziteta ili ugasiti. Iznimno više od 50% ako se dekorativna rasvjeta koristi kao dio javnih priredbi (do jedan sat nakon završetka javnih priredbi).

Za dekorativnu rasvjetu moguće je koristiti sustav s promjenjivom temperaturom boje i RGB, RGBW i RGBA na način da se koriste ekološki prihvatljive svjetiljke. Dekorativna rasvjeta (sustav s promjenjivom temperaturom boje, RGB, RGBW i RGBA) pročelja zgrada mora se izvesti tako da granice snopova svjetla ne nadilaze vanjske gabarite zgrade koju rasvjetljavaju u postotku većem od 30% obuhvaćajući sve svjetiljke u cjelini. Za potrebe dekorativne rasvjete je potrebno pojedinačno izraditi projekt rasvjete koji mora biti u skladu sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja, pripadajućim Pravilnicima i odredbama ovog Plana rasvjete, a sve kako bi se analizirao utjecaj svjetlosnog onečišćenja, spriječilo štetno djelovanje na bioraznolikost, odabrao najpovoljniji način za okoliš te da je odabrana korist zahvata veća od štetnosti.

Za svjetlosne instalacije i/ili skulpture vrijede pravila kao za dekorativnu rasvjetu.

### **2.2.3. KRAJOBRAZNA RASVJETA**

**Nije dopuštena krajobrazna rasvjeta u zonama rasvijetljenosti E0 i E1.**

Udio svjetlosnog toka rasvjetnih tijela krajobrazne rasvjete iznad horizontalne ravnine može biti i veći od 0,0% uz uvjet da svjetlost usmjerena prema zelenilu ili raslinju ne izlazi iz gabarita osvijetljavanja.

Kod novo realiziranih projekata pejzažne arhitekture širina toka projektirane rasvjete ne smije izlaziti iz gabarita očekivanog rasta zelenila ili raslinja u vremenu od najmanje 50% životnog vijeka trajanja postavljene svjetiljke. Za gabarit zelenila ili raslinja uzima se u obzir kad biljka dosegne svoj razvojni maksimum na godišnjoj razini.

Krajobrazna rasvjeta bjelogoričnog bilja koje tokom zime ostaje bez vlastitog pokrova, u zimskom periodu mora biti isključena.

Krajobrazna rasvjeta mora biti izvedena s mogućnošću reguliranja intenziteta unutar područja od 100 do 0%.

Za vrijeme svjetlostaja krajobrazna se rasvjeta mora ugasiti. Iznimno u vrijeme svjetlostaja krajobrazna rasvjeta ne mora biti ugašena ako se koristi kao dio javnih priredbi (do jedan sat nakon završetka javnih priredbi).

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

Ovisno o vrsti zelenila ili raslinja moguće je koristiti svjetiljke sa statičkom, dinamičkom ili RGBW, RGBA i RGB koreliranom temperaturom boje do 2200 K, na način da se koriste ekološki prihvatljive svjetiljke. Za potrebe krajobrazne rasvjete je potrebno pojedinačno izraditi projekt rasvjete koji mora biti u skladu sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja, pripadajućim Pravilnicima i odredbama ovog Plana rasvjete, a sve kako bi se analizirao utjecaj svjetlosnog onečišćenja, spriječio štetno djelovanje na bioraznolikost, odabrao najpovoljniji način za okoliš te da je odabrana korist zahvata veća od štetnosti.

#### **2.2.4. PRIRODNA VODNA TIJELA**

**Nije dozvoljeno rabiti svjetlosne snopove bilo kakve vrste ili oblika usmjerene prema prirodnom vodnom tijelu.**

Iznimno dozvoljava se korištenje svjetlosnih snopova bilo kakve vrste ili oblika usmjerene prema vodnom tijelu (samo u skladu s odredbama Pravilnika o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima) u slučajevima kada se isti koriste:

- kao rasvjeta nepokretnog kulturnog dobra kad su prirodna vodna tijela dio nepokretnog kulturnog dobra i to dio: grada, naselja, građevine ili njezin dio s okolišem, element povijesne opreme naselja, dio arheološkog nalazišta, krajolik ili njegov dio koji sadrži povijesno karakteristične strukture, dio vrtova, perivoja i parkova
- kao privremena umjetnička instalacija na vodi ili u vodi uz vremensko ograničenje trajanja koje se određuje odlukom Općine Tompojevci
- za potrebe priredbi ili velikih događaja u vremenu održavanja istih (zabave, koncerti i sl.) najranije jedan sat prije i najkasnije jedan sat nakon završetka priredbe

Za vrijeme svjetlostaja (od 23:00 do 05:00h) intenzitet rasvjete mora se smanjiti na najmanje 30% početnog intenziteta ili ugaziti. Iznimno za vrijeme svjetlostaja može biti i više od 30% početnog intenziteta ako se rasvjeta koristi kao dio javnih priredbi (do jedan sat nakon završetka javnih priredbi).

#### **2.2.5. CESTOVNA RASVJETA I RASVJETA DRUGIH PROMETNIH POVRŠINA**

**Smanjenje rasvjete odnosno svjetlostaj počinje u 23:00h i traje do 05:00h**

Svrha cestovne rasvjete i rasvjete drugih prometnih površina je stvaranje uvjeta koji sudionicima u prometu osiguravaju dobru vidljivost i preglednost svih mogućih zapreka i detalja u cilju smanjenja opasnosti i rizika od nesreća i povećanja sigurnosti pri kretanju.

Rasvjetljavanje prometnica i drugih prometnih površina izvan građevinskih područja naselja mora biti u skladu na način da se koriste ekološki prihvatljive svjetiljke. Za potrebe rasvjetljavanja je potrebno pojedinačno izraditi projekt rasvjete koji mora biti u skladu sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja i pripadajućim

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

Pravilnicima, a sve kako bi se analizirao utjecaj svjetlosnog onečišćenja, spriječilo štetno djelovanje na bioraznolikost, odabrao najpovoljniji način za okoliš te da je odabrana korist zahvata veća od štetnosti.

U sustavima rasvjete koja se koristi za rasvjetljavanje cesta i drugih prometnih površina moraju se primjenjivati samo ekološki prihvatljive svjetiljke čija je emisija svjetlosti u skladu s uvjetima propisanim Zakonom i čiji udio svjetlosnog toka iznad horizontalne ravnine instalirane svjetiljke mora biti u skladu sa Zonom rasvjetljenosti u kojoj se nalaze uz maksimalnu koreliranu temperaturu boje do najviše 3000K.

Iznimno, u zaštićenim područjima za rasvjetljavanje cesta i drugih prometnih površina moraju se primjenjivati samo ekološki prihvatljive svjetiljke čija je emisija svjetlosti u skladu s uvjetima propisanim Zakonom i čiji udio svjetlosnog toka iznad horizontalne ravnine instalirane svjetiljke mora biti u skladu sa Zonom rasvjetljenosti u kojoj se nalaze uz maksimalnu koreliranu temperaturu boje do najviše 2200 K i G indeks  $\geq 2$ .

Cestovna rasvjeta i rasvjeta drugih prometnih površina mora udovoljavati zahtjevima važeće norme za cestovnu rasvjetu kojima se definiraju smjernice za odabir razreda rasvjete, zahtijevana svojstva, proračun svojstava, metode mjerenja svojstava rasvjete i pokazatelji energetske svojstava rasvjete. U ovisnosti o prometnoj razini ceste, količini i gustoći prometa, razini prometnog opterećenja, jednosmjernog odnosno dvosmjernog prometa i razini opremljenosti ceste prometnom signalizacijom uz uvažavanje svih sudionika u prometu uključujući motocikliste, bicikliste i pješake u noćnom režimu definiraju se maksimalne vrijednosti horizontalne rasvjetljenosti cestovne rasvjete i rasvjete prometnih površina.

Kvalitetu određenog sustava cestovne rasvjete određuju tehnička svojstva i kvaliteta izvora svjetlosti, svjetiljke i površine kolnika.

Svjetlostaj na parkirališnim površinama vezan je na namjenu i radno vrijeme objekta/centra i traje u periodu od jednog sata nakon zatvaranja i jednog sata prije otvaranja objekta/centra.

Svjetiljke u novim i/ili rekonstruiranim sustavima cestovne rasvjete i rasvjete drugih prometnih površina moraju imati ugrađen upravljački uređaj koji regulira razinu (smanjenje) rasvjete.

Površine unutar zračnih luka rasvjetljavaju se prema posebnim propisima koji se odnose na pojedinu kategoriju zračne luke.

#### **2.2.6. MOSTOVI, NADVOŽNJACI I VIJADUKTI**

Svjetiljke koje osvjetljavaju mostove, nadvožnjake i vijadukte moraju biti usmjerene prema površini koja se rasvjetljava. Ovisno o prometu i kategoriji prometa primjenjuju se pravila cestovne rasvjete.

Prijelazi za divlje životinje, kao i prilazi prijelazima za divlje životinje trebaju biti neosvijetljeni. Gornji dio zelenih mostova i perimetar od jedan kilometar sa svake strane ulaza na zeleni most treba ostati neosvijetljen.

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

### **2.2.7. OGLASNE PLOČE**

Za vrijeme svjetlostaja (od 23:00 do 05:00h) intenzitet rasvjete oglasnih ploča se mora smanjiti za najmanje 50% početnog intenziteta ili ugasi.

Oglasne ploče površine veće od 20m<sup>2</sup> moraju biti isključene za vrijeme svjetlostaja te se ne postavljaju:

- u zoni prometnih raskrižja u naseljenim mjestima i izvan naseljenih mjesta
- na svim vrstama prometnica izvan naseljenih mjesta
- u parkovnim dispozicijama ili općenito u šumskim područjima
- u blizini vodenih tijela
- u blizini važnih skloništa i staništa strogo zaštićenih vrsta osjetljivih na svjetlosno onečišćenje
- u zonama E0 i E1.

### **2.2.8. GRADILIŠTA, INDUSTRIJSKA POSTROJENJA I SKLADIŠTA**

S obzirom na zonu rasvijetljenosti u kojoj se nalaze manipulativne i radne površine koje su dio gradilišta, industrijskog postrojenja na otvorenom, skladišta na otvorenom propisane su referentne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti manipulativnih i radnih površina.

Ako tehnološki proces na nekoj mikro lokaciji s obzirom na propis iz područja zaštite na radu, u periodu van obavljanja aktivnosti ne zahtijeva rasvijetljenost u skladu s Pravilnikom o zonama rasvijetljenost... za vrijeme svjetlostaja intenzitet rasvjete se mora smanjiti na najmanje 50% početnog intenziteta ili ugasi.

### **2.2.9. SPORTSKE POVRŠINE I IGRALIŠTA**

Površine namijenjene za sportske aktivnosti, ovisno o namjeni dijele se na rekreacijske sportske površine i površine za profesionalna sportska događanja. U Općini Tompojevci ne postoje površine za profesionalna sportska događanja.

Za rekreacijske sportske površine i igrališta za rekreaciju maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti iznosi 200lx.

Obvezno je gašenje rasvjete za rekreacijske sportske površine i igrališta najkasnije do početka svjetlostaja. Rasvjeta za rekreacijske sportske površine i igrališta, mora biti opremljena uređajem za isključivanje rasvjete u vrijeme svjetlostaja.

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 2.2.10. GRAĐEVINE POSLOVNE, TURISTIČKE I UGOSTITELJSKE NAMJENE

Maksimalna vrijednost srednje horizontalne rasvjetljenosti prometnica i površina u područjima oko poslovnih, turističkih i ugostiteljskih građevina iznosi 30lx u naseljenim područjima i 12lx u nenaseljenim područjima.

Za vrijeme svjetlostaja intenzitet rasvjete se mora smanjiti za najmanje 50% početnog intenziteta ili ugasiti.

## 2.3. GRANIČNE VRIJEDNOSTI RASVJETLJENOSTI

### A. Granične vrijednosti vertikalne rasvjetljenosti na otvorima građevina

Za pojedine zone rasvjetljenosti definirana je i granična vrijednost vertikalne rasvjetljenosti na otvorima građevina, iste su prikazane u tablicama:

Tablica 2a. Maksimalne razine vertikalne rasvjetljenosti (PS) na otvorima (vrata, prozori) susjednih građevina

| Opis                      | Dio noći           | Zone rasvjetljenosti |         |         |         |         |
|---------------------------|--------------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|
|                           |                    | E0 (lx)              | E1 (lx) | E2 (lx) | E3 (lx) | E4 (lx) |
| Vertikalna rasvjetljenost | prije svjetlostaja | 0,5                  | 1       | 2       | 3       | 8       |
|                           | svjetlostaj        | 0                    | 0       | 0,5     | 1       | 2       |

Tablica 2.b. Maksimalne razine vertikalne rasvjetljenosti (PS) na otvorima (vrata, prozori) kulturnih dobara i susjednih građevina poslovnih, turističkih i ugostiteljskih površina uz vremensko ograničenje trajanja koje JLS i Grad Zagreb utvrđuju Planom rasvjete

| Opis                      | Dio noći           | Zone rasvjetljenosti |         |         |         |         |
|---------------------------|--------------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|
|                           |                    | E0 (lx)              | E1 (lx) | E2 (lx) | E3 (lx) | E4 (lx) |
| Vertikalna rasvjetljenost | prije svjetlostaja | 0                    | 1       | 4       | 8       | 15      |
|                           | svjetlostaj        | 0                    | 0       | 1       | 2       | 3       |

Također su definirane granična vrijednost vertikalne rasvjetljenosti na površinama građevina ne uključujući otvore, iste su prikazane u tablici:

Tablica 2.c. Maksimalne razine svjetline (luminancije) na površinama građevina

| Opis              | Dio noći           | Zone rasvjetljenosti |    |    |     |    |
|-------------------|--------------------|----------------------|----|----|-----|----|
|                   |                    | E0                   | E1 | E2 | E3  | E4 |
| Svjetlina u cd/m2 | prije svjetlostaja | 0                    | 0  | 5  | 10  | 20 |
|                   | svjetlostaj        | 0                    | 0  | 1  | 2,5 | 5  |



|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

#### **A. Javne prometnice s motornim prometom**

Odabir razreda cestovne rasvjete provodi se u skladu sa zahtjevima važeće norme za cestovnu rasvjetu.

Zavisno od zone rasvijetljenosti propisuju se maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti.

Tablica 4. Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti javnih prometnica s motornim prometom

| Opis                         | Dio noći           | Zone rasvijetljenosti |         |         |         |         |
|------------------------------|--------------------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|
|                              |                    | E0 (lx)               | E1 (lx) | E2 (lx) | E3 (lx) | E4 (lx) |
| Horizontalna rasvijetljenost | prije svjetlostaja | 1                     | 12      | 20      | 30      | 30      |
|                              | svjetlostaj        | 0                     | 3       | 5       | 8       | 8       |

#### **B. Pješačke i biciklističke staze na nogostupima, zaustavne trake i parkirališta uz cestu**

Tablica 5. Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti pješačkih i biciklističkih staza na nogostupima, zaustavnim trakama i parkiralištima uz cestu

| Opis                         | Dio noći           | Zone rasvijetljenosti |         |         |         |         |
|------------------------------|--------------------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|
|                              |                    | E0 (lx)               | E1 (lx) | E2 (lx) | E3 (lx) | E4 (lx) |
| Horizontalna rasvijetljenost | prije svjetlostaja | 1                     | 8       | 10      | 15      | 15      |
|                              | svjetlostaj        | 0                     | 2       | 3       | 4       | 4       |

#### **C. Parkirališne površine**

Tablica 6. Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti parkirališnih površina

|    | Opis                                                                                                               | Dio noći           | Maksimalne vrijednosti |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|
|    |                                                                                                                    |                    | Esrhor (lx)            |
| 1. | Lagani promet, npr. parking mjesta uz trgovine, terase i stambene kuće; biciklistički parkovi                      | prije svjetlostaja | 5                      |
|    |                                                                                                                    | svjetlostaj        | 3                      |
| 2. | Srednji promet, npr. parking mjesta uz robne kuće, poslovne zgrade, sportske i višenamjenske građevinske komplekse | prije svjetlostaja | 10                     |
|    |                                                                                                                    | svjetlostaj        | 5                      |
| 3. |                                                                                                                    | prije svjetlostaja | 15                     |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

|                                                                                                                                                |             |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|
| Gust promet, npr. parking mjesta uz škole, crkve, velike trgovačke centre, velike sportske centre i velike višenamjenske građevinske komplekse | svjetlostaj | 7 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|

#### D. Pješački prijelaz

Tablica 7. Maksimalne razine vertikalne rasvjetljenosti pješačkih prijelaza

| Zona   | Maksimalne vrijednosti |
|--------|------------------------|
|        | Evert (lx)             |
| E3, E4 | 60                     |
| E2     | 40                     |

Tablica 8. Najviše dopuštene vrijednosti svjetline oglasnih ploča ili medija za oglašavanje

| Vrsta oglasne ploče ili medija                  | Dopušteni položaj svjetiljaka/smjer svjetla | Zone rasvjetljenosti |                     |                      |                      |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
|                                                 |                                             | E0                   | E1                  | E2                   | E3 – E4              |
| s vanjskim svjetiljkama                         | Na gornjem rubu/prema dolje                 | 0 cd/m <sup>2</sup>  | 0 cd/m <sup>2</sup> | 10 cd/m <sup>2</sup> | 20 cd/m <sup>2</sup> |
| s unutarnjim svjetiljkama i statičkom rasvjetom | Vlastiti unutarnji izvor                    | 0 cd/m <sup>2</sup>  | 0 cd/m <sup>2</sup> | 5 cd/m <sup>2</sup>  | 20 cd/m <sup>2</sup> |
| Velezasloni*                                    | Vlastiti unutarnji izvor                    | 0 cd/m <sup>2</sup>  | 0 cd/m <sup>2</sup> | 0 cd/m <sup>2</sup>  | 20 cd/m <sup>2</sup> |

\*podrazumijeva se u noćnom režimu rada

Tablica 9. Referentna vrijednost srednje horizontalne rasvjetljenosti manipulativnih i radnih površina koje su dio gradilišta, industrijskog postrojenja na otvorenom i skladišta na otvorenom [lx]

| Zone zaštite             | Za vrijeme odvijanja aktivnosti |     |     |     |     | Van odvijanja aktivnosti |    |    |    |    | UO*  |
|--------------------------|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|--------------------------|----|----|----|----|------|
|                          | E0                              | E1  | E2  | E3  | E4  | E0                       | E1 | E2 | E3 | E4 |      |
| Gradilišta               | 0                               | 100 | 200 | 300 | 400 | 0                        | 0  | 20 | 30 | 30 | 0,1  |
| Industrijska postrojenja | 0                               | 100 | 200 | 300 | 500 | 0                        | 0  | 10 | 20 | 30 | 0,25 |
| Skladišta                | 0                               | 100 | 100 | 200 | 300 | 0                        | 0  | 5  | 10 | 15 | 0,25 |

\*UO – srednja jednolikost rasvjetljenosti

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

Tablica 10. Maksimalna vrijednost srednje horizontalne rasvjetljenosti vodnih površina uzrokovana cestovnom rasvjetom

| Opis                        | Vrijeme primjene   | Zone rasvjetljenosti |         |         |         |         |
|-----------------------------|--------------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|
|                             |                    | E0 (lx)              | E1 (lx) | E2 (lx) | E3 (lx) | E4 (lx) |
| Horizontalna rasvjetljenost | Prije svjetlostaja | 0                    | 3       | 6       | 8       | 10      |
| Horizontalna rasvjetljenost | Svjetlostaj        | 0                    | 1       | 2       | 3       | 4       |

\*Vrijednosti definirane u tablicama vrijede na udaljenosti 5,0 m od granice korisnog svjetla (vidi Prilog I. točka B)

Tablica 11. Polumjeri zaštitnih zona i zone rasvjetljenosti oko zvjezdarnica

| Mjesto               | Polumjeri zaštitnih zona i Zone rasvjetljenosti [m] |           |            |             |            |
|----------------------|-----------------------------------------------------|-----------|------------|-------------|------------|
|                      | E0                                                  | E1        | E2         | E3          | E4         |
| urbanizirane sredine |                                                     | do 100    | 100 – 250  | 250 – 500   | iznad 500  |
| izvan naselja        | do 250                                              | 250 – 500 | 500 – 2000 | 2000 – 5000 | iznad 5000 |

Tablica 12. Maksimalni udio svjetlosnog toka iznad horizontalne ravnine instalirane svjetiljke (ULORinst – Upward Light Output Ratio installed)

| Opis             | Zone rasvjetljenosti |        |        |        |        |
|------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|
|                  | E0 (%)               | E1 (%) | E2 (%) | E3 (%) | E4 (%) |
| ULORinst (ULR)-% | 0                    | 0      | 1      | 2      | 3      |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

### 3. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA VANJSKE RASVJETE

#### 3.1. SUSTAV NAPAJANJA JAVNE RASVJETE

Ukupna dužina javne rasvjete naselja iznosi :

- Mikluševci : 5,45 km
- Tompojevci : 4,19 km
- Čakovci : 5,16 km
- Berak : 5,09 km
- Bokšić : 1,88 km

Ukupno je instalirano 7 mjernih mjesta : Mikluševci - 1 mjerno mjesto, Tompojevci - 1 mjern mjesto, Čakovci - 2 mjerna mjesta, Berak - 2 mjerna mjesta (samo do 2019 godine), Bokšić - 1 mjerno mjesto.

**Broj obračunskog mjernog mjesta, lokacija i oznaka razvodnog ormara :**

| OMM                               | Broj OMM   | Lokacija                             | Oznaka razvodnog ormara | TIP TS -a | Mjesto MRO-a: |
|-----------------------------------|------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------|---------------|
| 1                                 | 0908200932 | Zlatka Batakovića<br>1/A, Mikluševci | Mikluševci 1            | PTTS      | Izvan TS      |
| 2                                 | 0908201042 | Stjepana Radića 22,<br>Čakovci       | SSRO JR Čakovci 2       | ŽSTS      | Izvan TS      |
| 3                                 | 0908201044 | Stjepana Radića 3,<br>Bokšić         | SRO JR BOKŠIĆ 1         | ŽSTS      | Izvan TS      |
| 4                                 | 0908201047 | Šandora Petefija 2                   | RO JR Čakovci 1         | PTTS      | Unutar TS     |
| 5                                 | 0908201173 | Orolička, Berak                      | OJR BERAK 2             | ŽSTS      | Izvan TS      |
| 6                                 | 0908293961 | Vladimira Nazora 7,<br>Tompojevci    | OJR Tompojevci          | PTTS      | Izvan TS      |
| Ugašeno mjerno mjesto 2019.godine |            |                                      |                         |           |               |
| -                                 | 0908201174 | Orolička, Berak                      | SSRO OJR Berak 1        | PTTS      | Izvan TS      |

\*podaci prema računima HEP-a iz priloga

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

Kabeli javne rasvjete su u ispravnom neoštećenom stanju te su postavljeni kada je rađena rekonstrukcija prebacivanja NN mreže sa krovova privatnih kuća na betonske supove. Prilikom rekonstrukcije javne rasvjete u 2014. godini 5 mjernih mjesta, od ukupno 7, izmješteno je izvan TS-a. Poslije zadnjeg energetskog pregleda 2015.godine mjerno mjesto u Mikluševcima izmješteno je izvan TS. U razvodnim ormarima razdjelnice su u potpunosti ispravne te bez oštećenja. Stvarno vizualno stanje razvodnih ormara prikazano je na slikama ispod teksta.

### 3.1. UPRAVLJANJE JAVNOM RASVJETOM

Upravljanje javnom rasvjetom izvedeno je ručno i automatski na način da se javna rasvjet može uključiti ručno, putem grebanaste sklopke, ili se pali automatski u kombinaciji astronomskeg uklopnog sata i/ili luxomata. Astronomski sat i luxomat ugrađeni su u glavne razvodne ormare (osim u Mikluševcima gdje je ugrađen samo astronomski sat) na svakoj lokaciji te se šalje signal u ostale razvode, u koliko postoje. Astronomski uklopni sat programiran je prema izlascima i zalascima sunca za grad Vukovar. Luxomat ima mogućnost podešavanja potencijometrom u samom ormaru. U većini svjetiljki ugrađen je modul za reducirani način rada te je isprogramiran D3 način odnosno reducirani način rada pali se od 23.00h do 5.00h te iznosi 50% ukupne snage svjetiljke.

#### Broj sati rada u danu/godini

Broj sati rada sustav ovisi o dnevnom osvjetljenju ali prema podacima o geografskim koordinatama za područje Općine Tompojevci dobije se podatak o prosječnom trajanju noći tokom cijele godine od cca 11,23 sati ili 4.100,00 sati godišnje. Međutim, u ovom sustavu javne rasvjete instaliran je luxomat koji ima namjenu preciznijeg podešavanja uključivanja i isključivanja javne rasvjete, prema vanjskoj osvjetljenosti koju daje danje svjetlo, stoga prosječno trajanje uključene rasvjete iznosi oko 3.285,00 sati godišnje. Podaci su dobiveni matematičkim proračunom iz računa potrošnje električne energije.

### 3.1. STUPOVI I KRAKOVI OD RASVJETNIH TIJELA

Svjetiljke javne rasvjete u oba naselja postavljene su na armirano betonskim stupovima sa zračnom NN kablskom mrežom visine 10m te na nekoliko lokacija na drvenim stupovima visine 10m.

- Na armirano betonskim stupovima visine 10m postavljeni su krakovi tipa LVC-06 TEP Zagreb duljine 700mm.
- Na drvenim stupovima visine 10m postavljeni su krakovi tipa LVC-06 TEP Zagreb duljine 700mm.

Udaljenost između betonskih stupova je od 37m do 40m. Udaljenost stupova od prometnica kreće se od -1,00 m do -1,5m. Udaljenost svjetiljki od prometnica kreće se od -1,00m do – 0,5m

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

### 3.2. SVJETILJKE I SVJETLOSNI IZVORI

Vrste i tehnički opis svjetiljki i žarulja :



#### LED 49 PSR :

##### BGP303 LED49--3S/740 PSR II DDF3 42/60

- 1 x 43W/4328lm, 230V, 50Hz
- Napajanje sa regulacijom napona
- Efikasnost 101 lm/W
- Dimenzija (dxšxv) 481x330x97
- Ravno kaljeno staklo otpornosti IK08
- ULOR = 0%, D(LOR) = 86%
- Boja svjetlosti 4000K
- Automatski dimming DDF3
- Stupanj zaštite IP66

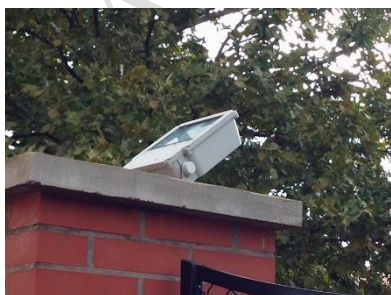


#### LED 73 PSR :

##### BGP303 LED73--3S/740 PSR II DDF3 42/60

- 1 x 58W/6378lm, 230V, 50Hz
- Napajanje sa regulacijom napona
- Efikasnost 109 lm/W
- Dimenzija (dxšxv) 481x330x97
- Ravno kaljeno staklo otpornosti IK08
- ULOR = 0%, D(LOR) = 86%
- Boja svjetlosti 4000K
- Automatski dimming DDF3
- Stupanj zaštite IP66

Svjetiljke LED49 PSR i LED73 PSR vizualnog su istog izgleda. Jedna dioda na ploči ima mogućnost regulacije snage do 2.6W. Ukupno je na ploči 32 LED diode.



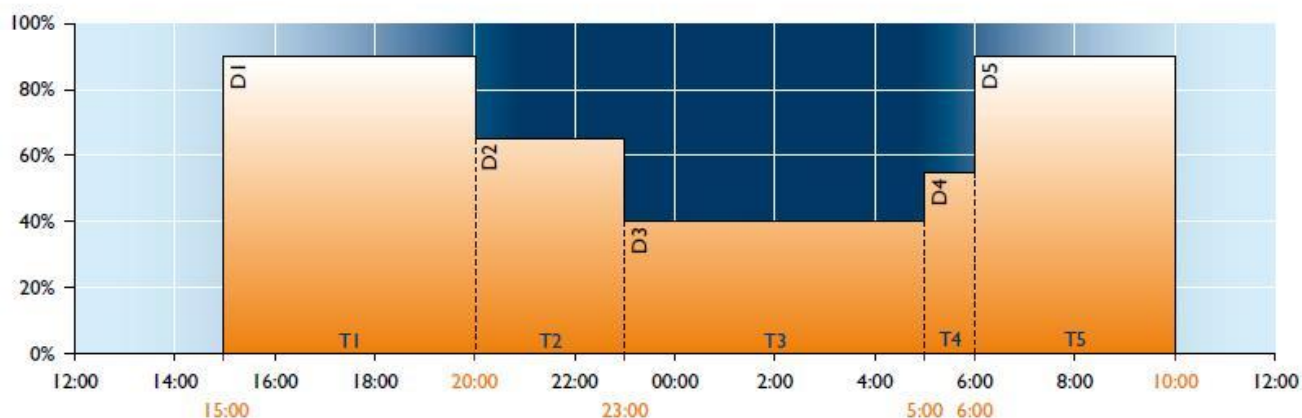
**REFLEKTORI 400 i 150 W za rasvjetljavanje Crkvi i javnih objekata**

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |



#### LUXTELLA STREET LB series

- 1 x 41W/4300lm, 230V, 50Hz
- Napajanje sa regulacijom napona
- Efikasnost 104 lm/W
- Ravno kaljeno staklo otpornosti IK10
- ULOR = 0%, D(LOR) = 86%
- Boja svjetlosti 3000K
- Automatski dimming DDF3
- Stupanj zaštite IP66



Princip rada automatskog dimming uređaja ugrađenog u svjetilkama

U svjetilkama je isprogramiran mode D3 odnosno reducirani način rada pali se od 23.00h do 5.00h te iznosi 50% ukupne snage svjetiljke.

UKUPAN BROJ INSTALIRANIH SVJETILJKI :

| Vrsta rasvjetnih tijela | Snaga [W] | Količina [kom] | Ukupna snaga [kW] | Puna snaga [kWh/god] | Reducirana snaga [kWh/god] | Ukupna potrošnja [kWh/god] |
|-------------------------|-----------|----------------|-------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|
| VTNA 150                | 180       | 3              | 0.54              | 2,214                | 0                          | 2,214                      |
| VTNA 400W               | 450       | 2              | 0.90              | 3,690                | 0                          | 3,690                      |
| BPG303 LED49 PSR        | 49        | 257            | 12.59             | 13,789               | 13,789                     | 27,579                     |
| BPG303 LED73 PSR        | 73        | 169            | 12.34             | 13,509               | 13,509                     | 27,018                     |
| LED 2022                | 50        | 11             | 0.55              | 2,255                | 0                          | 2,255                      |
| Ukupno :                |           | 442            | 26.92             | 35,457.35            | 27,298.35                  | 62,755.70                  |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

### 3.3. KATEGORIZACIJA CESTA I SVJETLOTEHNIČKI UVJETI

Kategorija prometnica određena je prema normi za cestovno osvjjetljenje HRI CEN 13201-1:2015. U naseljima Općine Tompojevci ceste se dijele na tri kategorije cesta :

- klasa rasvjete M4 (županijske ceste)
- klasa rasvjete M5 (sabrne i stambene ulice)
- klasa rasvjete P6 (putevi za spori promet, pretežito pješački).

#### Klasa rasvjete po ulicama u općini Tompojevci :

| Ulica                       | Klasa rasvjete | Zona | Ulica                       | Klasa rasvjete | Zona |
|-----------------------------|----------------|------|-----------------------------|----------------|------|
| <b>Naselje : Mikluševci</b> |                |      | <b>Naselje : Tompojevci</b> |                |      |
| Ulica Rusinska              | M4             | E2   | Ulica A.G.Matoša            | M4             | E2   |
| Ulica Rusinska odvojak      | P6             | E2   | Radićeva ulica              | M4             | E2   |
| Trg žrtava domovinskog rata | M4             | E2   | Školska ulica               | M5             | E2   |
| Vukovarska ulica            | M4             | E2   | Ulica Kralja Zvonimira      | M5             | E2   |
| Ulica Slavka Hajduka        | P6             | E2   | Ulica Bana Jelačića         | M5             | E2   |
| Ulica 204.brigade           | P6             | E2   | Ulica V.Nazora              | M5             | E2   |
| Ulica V.Nazora              | P6             | E2   |                             |                |      |
| Ulica Zlatka Batakovića     | M5             | E2   |                             |                |      |
| Put k.č.br 1080             | P6             | E2   |                             |                |      |
| Ulica A.Šenoe               | P6             | E2   |                             |                |      |
| <b>Naselje : Čakovci</b>    |                |      | <b>Naselje : Berak</b>      |                |      |
| Ulica N.Š.Zrinski           | M4             | E2   | Ulaz u naselje              | M4             | E2   |
| Ulica N.Š.Zrinski           | M5             | E2   | Čakovačka ulica             | M5             | E2   |
| Kralja Zvonimira            | M4             | E2   | Orolička ulica              | M4             | E2   |
| Kralja Zvonimira            | M5             | E2   | Orolička ulica odvojak      | M5             | E2   |
| Kralja Zvonimira            | M5             | E2   | Vinkovačka ulica            | M5             | E2   |
| Željeznička ulica           | M5             | E2   | Ulica S.Radića              | M5             | E2   |
| Ulica P.Petefija            | M5             | E2   | Sotinačka ulica             | M5             | E2   |
| Ulica P.Petefija            | M4             | E2   | Put Sotinačka do Čakovačka  | M5             | E2   |
|                             |                |      | Ulica Tri ruže              | M5             | E2   |
|                             |                |      | Produžetak ulice Tri ruže   | M4             | E2   |

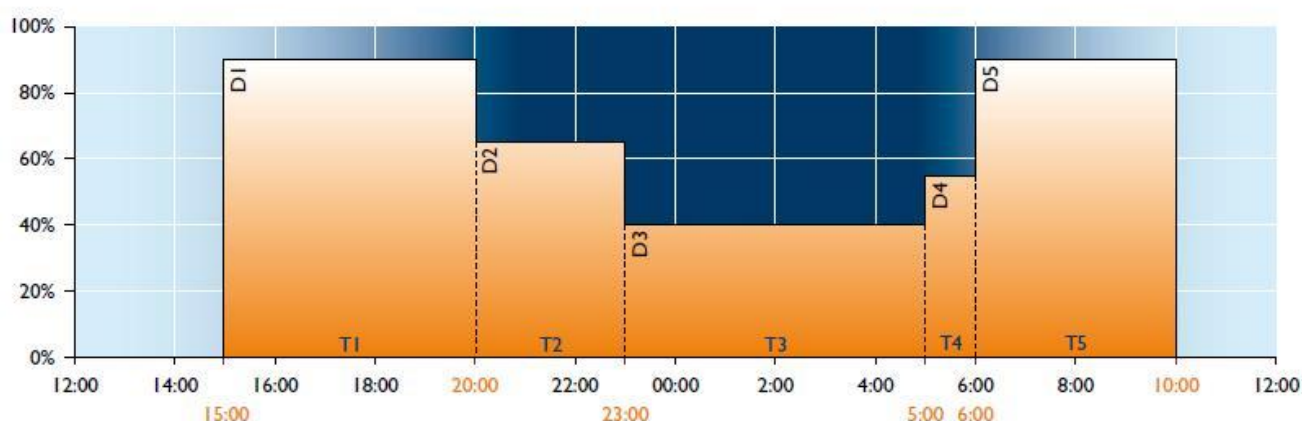


|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

| Ulica                   | Klasa rasvjete | Zona | Ulica | Klasa rasvjete | Zona |
|-------------------------|----------------|------|-------|----------------|------|
| <b>Naselje : Bokšić</b> |                |      |       |                |      |
| Željeznička ulica       | M4             | E2   |       |                |      |
| Željeznička ulica       | M5             | E2   |       |                |      |
| Radićeva ulica          | M4             | E2   |       |                |      |
| Ulica prema groblju     | P6             | E2   |       |                |      |

#### 4. ANALIZA USKLAĐENOSTI POSTOJEĆEG STANJA S PROPISIMA KOJIMA SE UREĐUJE ZAŠTITA OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA I OCJENU STANJA

Na području općine Tompojevci cjelokupna javna rasvjeta zamijenjena je krajem 2014.godine prije donošenje Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja NN 14/19. Ugrađene svjetiljke su sa bojom svjetla većom od 3000K (4000K), ali prema važećim propisima u vrijeme ugradnje. Također odabir svjetiljaka je napravljen na temelju svjetlo tehničkih proračuna za pojedine prometnice, te su odabrane svjetiljke opremljene odgovarajućim optikama da se spriječi svjetlosno onečišćenje, uz postizanje maksimalne energetske učinkovitosti. Udaljenosti svjetiljaka od stupova do ruba prometnica korigirane su odgovarajućim dužinama krakova, dok je razmak stupova uglavnom na jednolikom razmaku. U cilju dodatnog smanjenja potrošnje u skladu sa zahtjevom za ostvarenjem svjetlostaja na svjetiljkama ugrađena je regulacijom snage tokom noći putem „dimming“ modula unutar lampi.



Princip rada automatskog dimming uređaja ugrađenog u svjetiljkama

U svjetiljkama je isprogramiran mode D3 odnosno reducirani način rada pali se od 23.00h do 5.00h te iznosi 50% ukupne snage svjetiljke, što zadovoljava uvjete svjetlostaja odnosno uvjete dane u Planu rasvjete.

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

Osim cestovne rasvjete na području općine Tompojevci, u selu Tompojevci za osvijetljavanje crkve postavljeni su reflektori stare tehnologije (visokotlačne natrijeve svjetiljke) koji osvijetljavaju pročelja crkve. Iste svjetiljke nemaju mogućnost regulacije upravljanja snagom.

#### **PRORAČUN 1 – CESTA 1:**

- Svjetlotehnički proračun za klasu rasvjete M4 prema normi EN13201. Svjetiljka je snage 58W na betonskom stupu visine 8m, razmak između stupova do 37m

#### **PRORAČUN 2 – CESTA 2:**

- Svjetlotehnički proračun za klasu rasvjete M5 prema normi EN13201. Svjetiljka je snage 49W na betonskom stupu visine 8m, razmak između stupova do 37m

#### **PRORAČUN 3 – CESTA 3:**

- Svjetlotehnički proračun za klasu rasvjete P6 prema normi EN13201. Svjetiljka je snage 49W na betonskom stupu visine 8m, razmak između stupova do 74m

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## PRORAČUN 1 :

### 1.1 Philips Lighting, BGP303 1xLED73-3S/740 DM ( )

#### 1.1.1 Stranica s podacima

Proizvođač: Philips Lighting

other BGP303 1xLED73-3S/740 DM

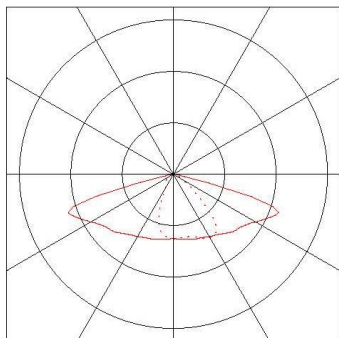
#### Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke : 85%  
 Efikasnost svjetiljki : 109.91 lm/W  
 Klasifikacija : A30 ↓ 100.0% ↑ 0.0%  
 CIE Flux Codes : 42 76 98 100 85  
 Bliještenje : G\*3 / D5  
 Snaga : 58 W  
 Svjetlosni tok : 6375 lm

#### Opremljeno žaruljama

Broj : 1  
 Opis : LED73-3S/740  
 Boja : -  
 Svjetlosni tok : 7500 lm

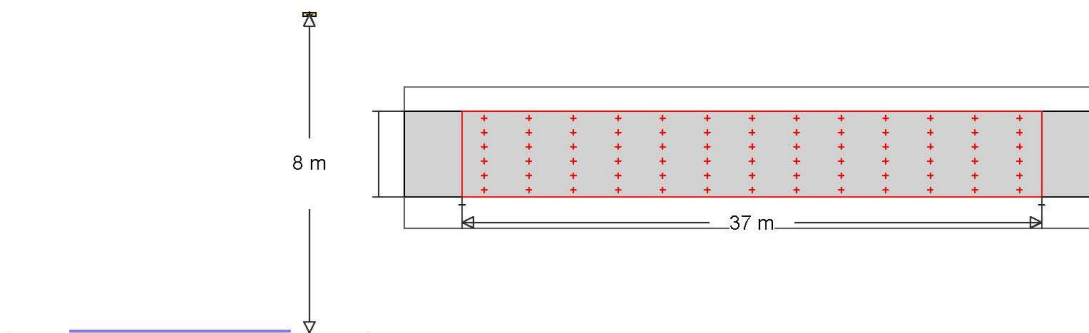
Dimenzije : 330 mm x 465 mm x 80 mm



|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 2.1 Sažetak, Cesta 1

### 2.1.1 Pregled rezultata, Cesta 1



|   |                                                                                   |                                             |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1 |  | <b>Philips Lighting</b>                     |
|   |                                                                                   | Tipska oznaka :                             |
|   |                                                                                   | Naziv svjetiljke : BGP303 1xLED73-3S/740 DM |
|   |                                                                                   | Žarulje : 1 x LED73-3S/740 58 W / 7500 lm   |

#### LED73

|                          |                |                           |          |
|--------------------------|----------------|---------------------------|----------|
| Postavljanje svjetiljki  | : Linija desno | Faktor održavanja         | : 0.80   |
| Razmak između svjetiljki | : 37.00 m      | Visina (fot. centar)      | : 8.00 m |
| Svjetiljka od ruba       | : -0.50 m      | Nagib                     | : 0.00 ° |
| Abs. position            | : -0.50 m      | Razred bliještanja        | : D5     |
| Potrošnja struje/km      | : 1568 W/km    | Razred jakosti svjetlosti | : G*3    |

#### Cesta

|          |               |                  |                  |
|----------|---------------|------------------|------------------|
| Širina   | : 5.50 m      | Vozne trake      | : 2              |
| Površina | : R3, q0=0.07 | Površina (mokra) | : -none-, q0=0.1 |



#### Sjajnost

Izračun polja: 37m x 5.5m (13 x 6 Točke)

Promatrač

2 : x=-60.00m, y=4.13m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.38m, z=1.50m

| Lane       | Im            | Uo      | Ui      | Ti    | Rei     |
|------------|---------------|---------|---------|-------|---------|
| 2:(y=4.13) | 0.84 cd/m²    | 0.52    | 0.65    | 10    | 0.60    |
| 1:(y=1.38) | 0.77 cd/m²    | 0.53    | 0.53    | 15    | 0.89    |
| M4         | >= 0.75 cd/m² | >= 0.40 | >= 0.60 | <= 15 | >= 0.30 |

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 37m x 5.5m (13 x 6 Točke)

| Em      | Emin    | Uo   | Ud   |
|---------|---------|------|------|
| 11.4 lx | 5.47 lx | 0.48 | 0.24 |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 2.2 Rezultati izračuna, Cesta 1

### 2.2.1 Tablica, Cesta (E horizontal)

|      |                     |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|---------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [m]  | 14.7                | 13.2 | 10.9 | 9.1  | 7.6   | 6.7   | 6.4   | 6.7   | 7.6   | 9.1   | 10.9  | 13.2  | 14.7  |
| 5.04 | 17.2                | 15.2 | 12.2 | 9.9  | 8.1   | 7.1   | 6.8   | 7.1   | 8.1   | 9.9   | 12.2  | 15.2  | 17.2  |
| 4.13 | 19.1                | 16.5 | 12.8 | 10   | 8.2   | 7.1   | 6.8   | 7.1   | 8.2   | 10    | 12.8  | 16.5  | 19.1  |
| 3.21 | 20                  | 16.6 | 12.4 | 9.4  | 7.8   | 6.8   | 6.5   | 6.8   | 7.8   | 9.4   | 12.4  | 16.6  | 20    |
| 2.29 | 21.2                | 17   | 12.4 | 9.3  | 7.3   | 6.3   | 6     | 6.3   | 7.3   | 9.3   | 12.4  | 17    | 21.2  |
| 1.38 | 22.4                | 17.8 | 12.7 | 9    | 6.9   | 5.8   | (5.5) | 5.8   | 6.9   | 9     | 12.7  | 17.8  | 22.4  |
| 0.46 | 1.42                | 4.27 | 7.12 | 9.96 | 12.81 | 15.65 | 18.50 | 21.35 | 24.19 | 27.04 | 29.88 | 32.73 | 35.58 |
|      | Rasvjetljenost [lx] |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|      | [m]                 |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |



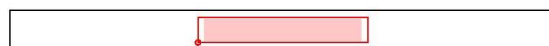
|                            |          |                   |
|----------------------------|----------|-------------------|
| Visina referentne površine | :        | 0.00 m            |
| Srednja rasvjetljenost     | Esr      | : 11.4 lx         |
| Minimalna rasvjetljenost   | Emin     | : 5.5 lx          |
| Maksimalna rasvjetljenost  | Emax     | : 22.4 lx         |
| Jednolikost Uo             | min/sred | : 1 : 2.09 (0.48) |
| Jednolikost Ud             | min/max  | : 1 : 4.09 (0.24) |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 2.2 Rezultati izračuna, Cesta 1

### 2.2.2 Tablica, Cesta (Sjajnost)

|      |      |      |        |      |       |       |        |       |       |       |       |       |       |
|------|------|------|--------|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [m]  | 0.46 | 0.42 | (0.41) | 0.43 | 0.45  | 0.51  | 0.57   | 0.59  | 0.59  | 0.58  | 0.52  | 0.49  | 0.47  |
| 5.04 | 0.53 | 0.49 | 0.47   | 0.51 | 0.55  | 0.62  | 0.69   | 0.72  | 0.72  | 0.72  | 0.66  | 0.6   | 0.56  |
| 4.13 | 0.58 | 0.55 | 0.53   | 0.59 | 0.66  | 0.75  | 0.83   | 0.87  | 0.88  | 0.85  | 0.77  | 0.7   | 0.63  |
| 3.21 | 0.62 | 0.58 | 0.58   | 0.7  | 0.83  | 0.92  | 0.99   | 1.02  | 1.03  | 0.93  | 0.83  | 0.78  | 0.67  |
| 2.29 | 0.68 | 0.65 | 0.69   | 0.86 | 1.04  | 1.17  | 1.23   | 1.22  | 1.19  | 1.08  | 0.92  | 0.85  | 0.73  |
| 1.38 | 0.72 | 0.72 | 0.81   | 1.03 | 1.25  | 1.38  | [1.41] | 1.39  | 1.31  | 1.25  | 1.09  | 0.93  | 0.79  |
| 0.46 | 1.42 | 4.27 | 7.12   | 9.96 | 12.81 | 15.65 | 18.50  | 21.35 | 24.19 | 27.04 | 29.88 | 32.73 | 35.58 |
|      | [m]  |      |        |      |       |       |        |       |       |       |       |       |       |



|                        |           |                                           |
|------------------------|-----------|-------------------------------------------|
| Pozicija promatrača 1  |           | : x = -60, y = 1.38, z = 1.5 (dx = 61.42) |
| Srednja sjajnost       | Lm        | : 0.77 cd/m <sup>2</sup>                  |
| Minimalna sjajnost     | Lmin      | : 0.41 cd/m <sup>2</sup>                  |
| Ukupna jednolikost Uo  | Lmin/Lm   | : 0.53                                    |
| Uzdužna jednolikost UI | Lmin/Lmax | : 0.53                                    |
| Porast praga           | TI        | : 15 %                                    |
| Jednolikost Uo         | min/sred  | : 1 : 1.9 (0.53)                          |
| Jednolikost Ud         | min/max   | : 1 : 3.47 (0.29)                         |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## PRORAČUN 2 :

### 1.2 Philips Lighting, BGP303 1xLED49-3S/740 DM ( )

#### 1.2.1 Stranica s podacima

Proizvođač: Philips Lighting

other BGP303 1xLED49-3S/740 DM

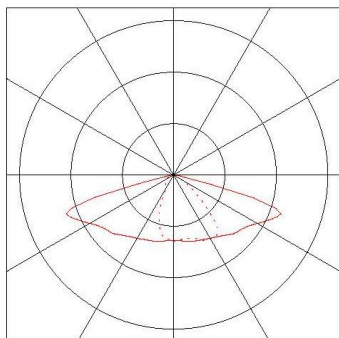
#### Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke : 87%  
 Efikasnost svjetiljki : 101.16 lm/W  
 Klasifikacija : A30 ↓100.0% ↑0.0%  
 CIE Flux Codes : 42 76 98 100 87  
 Bliještenje : G\*3 / D6  
 Snaga : 43 W  
 Svjetlosni tok : 4350 lm

#### Opremljeno žaruljama

Broj : 1  
 Opis : LED49-3S/740  
 Boja : -  
 Svjetlosni tok : 5000 lm

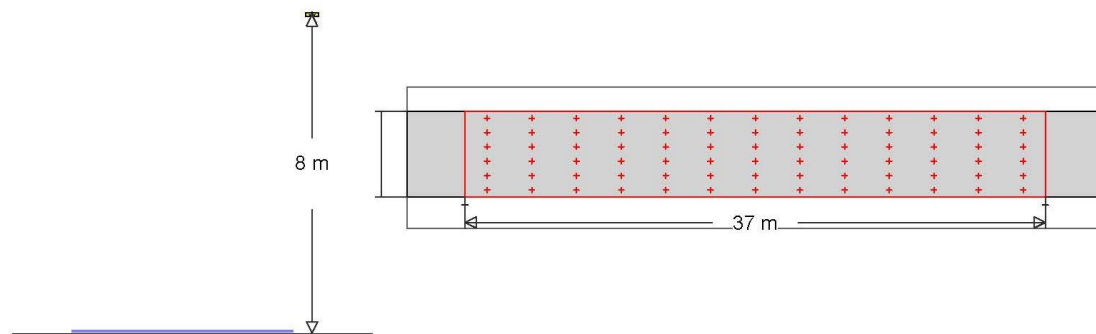
Dimenzije : 330 mm x 465 mm x 80 mm



|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 2.1 Sažetak, Cesta 1

### 2.1.1 Pregled rezultata, Cesta 1



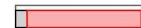
|   |                                                                                   |                                             |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 4 |  | <b>Philips Lighting</b>                     |
|   |                                                                                   | Tipska oznaka :                             |
|   |                                                                                   | Naziv svjetiljke : BGP303 1xLED49-3S/740 DM |
|   |                                                                                   | Žarulje : 1 x LED49-3S/740 43 W / 5000 lm   |

#### LED73

|                          |                |                           |          |
|--------------------------|----------------|---------------------------|----------|
| Postavljanje svjetiljki  | : Linija desno | Faktor održavanja         | : 0.80   |
| Razmak između svjetiljki | : 37.00 m      | Visina (fot. centar)      | : 8.00 m |
| Svjetiljka od ruba       | : -0.50 m      | Nagib                     | : 0.00 ° |
| Abs. position            | : -0.50 m      | Razred blještanja         | : D6     |
| Potrošnja struje/km      | : 1162 W/km    | Razred jakosti svjetlosti | : G*3    |

#### Cesta

|          |               |                  |                  |
|----------|---------------|------------------|------------------|
| Širina   | : 5.50 m      | Vozne trake      | : 2              |
| Površina | : R3, q0=0.07 | Površina (mokra) | : -none-, q0=0.1 |



#### Sjajnost

Izračun polja: 37m x 5.5m (13 x 6 Točke)

Promatrač

2 : x=-60.00m, y=4.13m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.38m, z=1.50m

| Lane       | $\bar{L}_m$                   | $U_o$       | $U_I$       | $T_I$     | $Re_i$      |
|------------|-------------------------------|-------------|-------------|-----------|-------------|
| 2:(y=4.13) | 0.57 cd/m <sup>2</sup>        | 0.52        | 0.65        | 10        | 0.60        |
| 1:(y=1.38) | 0.53 cd/m <sup>2</sup>        | 0.53        | 0.53        | 14        | 0.89        |
| M5         | $\geq 0.50$ cd/m <sup>2</sup> | $\geq 0.35$ | $\geq 0.40$ | $\leq 15$ | $\geq 0.30$ |

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 37m x 5.5m (13 x 6 Točke)

| $\bar{E}_m$ | $E_{min}$ | $U_o$ | $U_d$ |
|-------------|-----------|-------|-------|
| 7.75 lx     | 3.71 lx   | 0.48  | 0.24  |



|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 2.2 Rezultati izračuna, Cesta 1

### 2.2.1 Tablica, Cesta (E horizontal)

|      |                     |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|---------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [m]  | 10                  | 9    | 7.4  | 6.1  | 5.1   | 4.6   | 4.3   | 4.6   | 5.1   | 6.1   | 7.4   | 9     | 10    |
| 5.04 | 11.7                | 10.3 | 8.3  | 6.7  | 5.5   | 4.8   | 4.6   | 4.8   | 5.5   | 6.7   | 8.3   | 10.3  | 11.7  |
| 4.13 | 12.9                | 11.2 | 8.7  | 6.8  | 5.5   | 4.8   | 4.6   | 4.8   | 5.5   | 6.8   | 8.7   | 11.2  | 12.9  |
| 3.21 | 13.6                | 11.3 | 8.4  | 6.4  | 5.3   | 4.6   | 4.4   | 4.6   | 5.3   | 6.4   | 8.4   | 11.3  | 13.6  |
| 2.29 | 14.4                | 11.5 | 8.4  | 6.3  | 5     | 4.3   | 4     | 4.3   | 5     | 6.3   | 8.4   | 11.5  | 14.4  |
| 1.38 | 15.2                | 12.1 | 8.6  | 6.1  | 4.6   | 3.9   | (3.7) | 3.9   | 4.6   | 6.1   | 8.6   | 12.1  | 15.2  |
| 0.46 | 1.42                | 4.27 | 7.12 | 9.96 | 12.81 | 15.65 | 18.50 | 21.35 | 24.19 | 27.04 | 29.88 | 32.73 | 35.58 |
|      | Rasvjetljenost [lx] |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|      | [m]                 |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |



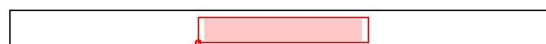
|                            |          |                   |
|----------------------------|----------|-------------------|
| Visina referentne površine | :        | 0.00 m            |
| Srednja rasvjetljenost     | Esr      | : 7.7 lx          |
| Minimalna rasvjetljenost   | Emin     | : 3.7 lx          |
| Maksimalna rasvjetljenost  | Emax     | : 15.2 lx         |
| Jednolikost Uo             | min/sred | : 1 : 2.09 (0.48) |
| Jednolikost Ud             | min/max  | : 1 : 4.09 (0.24) |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 2.2 Rezultati izračuna, Cesta 1

### 2.2.2 Tablica, Cesta (Sjajnost)

|      |      |      |        |      |       |       |        |       |       |       |       |       |       |
|------|------|------|--------|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [m]  | 0.31 | 0.29 | (0.28) | 0.29 | 0.31  | 0.35  | 0.39   | 0.4   | 0.4   | 0.39  | 0.35  | 0.33  | 0.32  |
| 5.04 | 0.36 | 0.33 | 0.32   | 0.35 | 0.37  | 0.42  | 0.47   | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.44  | 0.41  | 0.38  |
| 4.13 | 0.4  | 0.37 | 0.36   | 0.4  | 0.45  | 0.51  | 0.56   | 0.59  | 0.59  | 0.58  | 0.52  | 0.48  | 0.43  |
| 3.21 | 0.42 | 0.39 | 0.39   | 0.48 | 0.56  | 0.63  | 0.67   | 0.7   | 0.7   | 0.63  | 0.56  | 0.53  | 0.45  |
| 2.29 | 0.46 | 0.44 | 0.47   | 0.58 | 0.71  | 0.79  | 0.83   | 0.83  | 0.81  | 0.74  | 0.62  | 0.57  | 0.5   |
| 1.38 | 0.49 | 0.49 | 0.55   | 0.7  | 0.85  | 0.94  | [0.96] | 0.94  | 0.89  | 0.85  | 0.74  | 0.63  | 0.54  |
| 0.46 | 1.42 | 4.27 | 7.12   | 9.96 | 12.81 | 15.65 | 18.50  | 21.35 | 24.19 | 27.04 | 29.88 | 32.73 | 35.58 |
|      | [m]  |      |        |      |       |       |        |       |       |       |       |       |       |



|                        |           |                                           |
|------------------------|-----------|-------------------------------------------|
| Pozicija promatrača 1  |           | : x = -60, y = 1.38, z = 1.5 (dx = 61.42) |
| Srednja sjajnost       | Lm        | : 0.53 cd/m <sup>2</sup>                  |
| Minimalna sjajnost     | Lmin      | : 0.28 cd/m <sup>2</sup>                  |
| Ukupna jednolikost Uo  | Lmin/Lm   | : 0.53                                    |
| Uzdužna jednolikost UI | Lmin/Lmax | : 0.53                                    |
| Porast praga           | TI        | : 14 %                                    |
| Jednolikost Uo         | min/sred  | : 1 : 1.9 (0.53)                          |
| Jednolikost Ud         | min/max   | : 1 : 3.47 (0.29)                         |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## PRORAČUN 3:

### 1.2 Philips Lighting, BGP303 1xLED49-3S/740 DM ()

#### 1.2.1 Stranica s podacima

Proizvođač: Philips Lighting

other BGP303 1xLED49-3S/740 DM

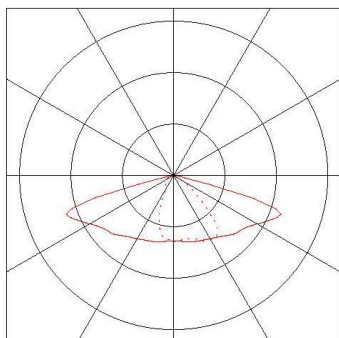
#### Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke : 87%  
 Efikasnost svjetiljki : 101.16 lm/W  
 Klasifikacija : A30 ↓100.0% ↑0.0%  
 CIE Flux Codes : 42 76 98 100 87  
 Bliještenje : G\*3 / D6  
 Snaga : 43 W  
 Svjetlosni tok : 4350 lm

#### Opremljeno žaruljama

Broj : 1  
 Opis : LED49-3S/740  
 Boja : -  
 Svjetlosni tok : 5000 lm

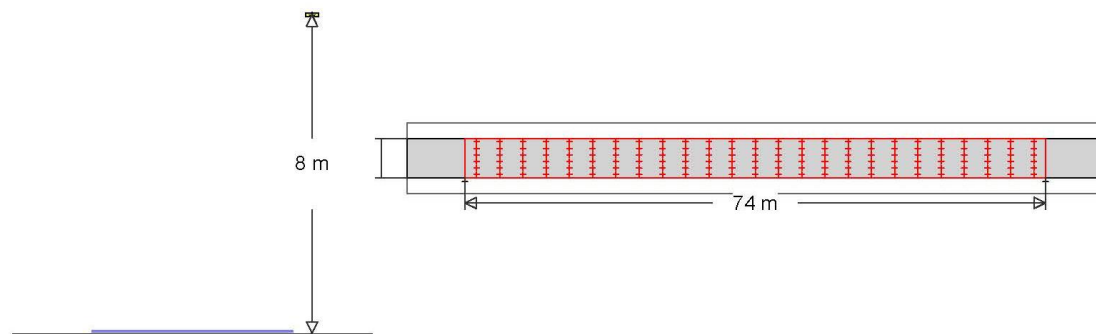
Dimenzije : 330 mm x 465 mm x 80 mm



|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 2.1 Sažetak, Cesta 1

### 2.1.1 Pregled rezultata, Cesta 1



|   |                                                                                   |                                                    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 4 |  | <b>Philips Lighting</b>                            |
|   |                                                                                   | Tipska oznaka : BGP303 1xLED49-3S/740 DM           |
|   |                                                                                   | Naziv svjetiljke : 1 x LED49-3S/740 43 W / 5000 lm |
|   |                                                                                   | Žarulje : 1 x LED49-3S/740 43 W / 5000 lm          |

#### LED73

|                          |                |                           |          |
|--------------------------|----------------|---------------------------|----------|
| Postavljanje svjetiljki  | : Linija desno | Faktor održavanja         | : 0.80   |
| Razmak između svjetiljki | : 74.00 m      | Visina (fot. centar)      | : 8.00 m |
| Svjetiljka od ruba       | : -0.50 m      | Nagib                     | : 0.00 ° |
| Abs. position            | : -0.50 m      | Razred bliještanja        | : D6     |
| Potrošnja struje/km      | : 581 W/km     | Razred jakosti svjetlosti | : G*3    |

#### Cesta

|          |               |                  |                  |
|----------|---------------|------------------|------------------|
| Širina   | : 5.00 m      | Vozne trake      | : 2              |
| Površina | : R3, q0=0.07 | Površina (mokra) | : -none-, q0=0.1 |

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 74m x 5m (25 x 6 Točke )

|    | $\bar{E}_m$    | $E_{min}$      | $U_o$ | $U_d$ |
|----|----------------|----------------|-------|-------|
|    | 3.93 lx        | 0.07 lx        | 0.02  | 0.00  |
| P6 | $\geq 2.00$ lx | $\geq 0.40$ lx |       |       |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 2.2 Rezultati izračuna, Cesta 1

### 2.2.1 Tablica, Cesta (E horizontal)

|                     |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [m]                 | 10.7 | 9.4  | 7.3  | 5.6   | 4.1   | 3     | 2     | 1.4   | 0.8   | 0.5   | 0.3   | 0.2   | (0.1) | 0.2   |
| 4.58                | 12.1 | 10.4 | 8    | 5.9   | 4.3   | 3     | 2.1   | 1.4   | 0.9   | 0.5   | 0.3   | (0.1) | (0.1) | (0.1) |
| 3.75                | 13   | 10.9 | 8    | 5.8   | 4.2   | 3     | 2.1   | 1.4   | 0.9   | 0.5   | 0.3   | (0.1) | (0.1) | (0.1) |
| 2.92                | 13.6 | 11   | 7.8  | 5.5   | 3.9   | 2.8   | 2     | 1.4   | 0.9   | 0.5   | 0.2   | (0.1) | (0.1) | (0.1) |
| 2.08                | 14.4 | 11.2 | 7.9  | 5.4   | 3.7   | 2.6   | 1.8   | 1.3   | 0.8   | 0.5   | 0.2   | (0.1) | (0.1) | (0.1) |
| 1.25                | 15.1 | 11.8 | 8.1  | 5.2   | 3.5   | 2.4   | 1.7   | 1.2   | 0.8   | 0.4   | 0.2   | (0.1) | (0.1) | (0.1) |
| 0.42                |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Rasvjetljenost [lx] | 1.48 | 4.44 | 7.40 | 10.36 | 13.32 | 16.28 | 19.24 | 22.20 | 25.16 | 28.12 | 31.08 | 34.04 | 37.00 | 39.96 |



Dio1

|                            |          |                   |
|----------------------------|----------|-------------------|
| Visina referentne površine |          | : 0.00 m          |
| Srednja rasvjetljenost     | Esr      | : 3.9 lx          |
| Minimalna rasvjetljenost   | Emin     | : 0.1 lx          |
| Maksimalna rasvjetljenost  | Emax     | : 15.1 lx         |
| Jednolikost Uo             | min/sred | : 1 : 55.5 (0.02) |
| Jednolikost Ud             | min/max  | : 1 : 213 (0)     |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 2.2 Rezultati izračuna, Cesta 1

### 2.2.1 Tablica, Cesta (E horizontal)

|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |           |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 0.3   | 0.5   | 0.8   | 1.4   | 2     | 3     | 4.1   | 5.6   | 7.3   | 9.4   | 10.7      |
| 0.3   | 0.5   | 0.9   | 1.4   | 2.1   | 3     | 4.3   | 5.9   | 8     | 10.4  | 12.1      |
| 0.3   | 0.5   | 0.9   | 1.4   | 2.1   | 3     | 4.2   | 5.8   | 8     | 10.9  | 13        |
| 0.2   | 0.5   | 0.9   | 1.4   | 2     | 2.8   | 3.9   | 5.5   | 7.8   | 11    | 13.6      |
| 0.2   | 0.5   | 0.8   | 1.3   | 1.8   | 2.6   | 3.7   | 5.4   | 7.9   | 11.2  | 14.4      |
| 0.2   | 0.4   | 0.8   | 1.2   | 1.7   | 2.4   | 3.5   | 5.2   | 8.1   | 11.8  | [15.1]    |
| 42.92 | 45.88 | 48.84 | 51.80 | 54.76 | 57.72 | 60.68 | 63.64 | 66.60 | 69.56 | 72.52 [m] |



Dio2

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

#### 4.1. IZMJERENE VRIJEDNOSTI RASVJETLJENOSTI

Mjerene točke treba odabrati u skladu sa normom HRN EN 13201-3 Calculation of performance koja propisuje koordinate uzorkovanja tj. postupak mjerenja rasvjetljenosti površine. Samo mjerenje potrebno izvršiti prema opisanom postupku definiranim normom HRN EN 13201-4 Methods of measuring lighting performance.

U ovom slučaju mjerenje je vršeno radi orijentacijskog prikaza minimalne i srednje osvjetljenosti. Mjerenje svjetlosnih veličina izvršeno je u noćnim satima uređajem Metrel Multinorm MI 6201.

Usporedni prikaz rasvjetljenosti cesta izraženo u lux (lx) prema klasama cesta prema NORMI EN13201:

| Tip ceste : | E <sup>a</sup><br>Srednja minimalna<br>osvjetljenost (lx) | U <sub>0</sub><br>SREDNJA / MINIMALNA | E <sub>min</sub><br>Minimalna osvjetljenost<br>(lx) |
|-------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| M4          | 10                                                        | 0,4                                   | -                                                   |
| M5          | 7,5                                                       | 0,4                                   | -                                                   |
| P6          | 2                                                         | -                                     | 0,4                                                 |

Rezultati mjerenja prema klasama rasvjetle.

| Tip ceste : | E <sup>a</sup><br>Srednja minimalna<br>osvjetljenost (lx) | U <sub>0</sub><br>MIN. / SRED. | E <sub>min</sub><br>Minimalna<br>osvjetljenost (lx) | Maksimalna<br>osvjetljenost (lx) |
|-------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|
| M4          | 11,50                                                     | 0,52                           | 5,00                                                | 20                               |
| M5          | 8,20                                                      | 0,40                           | 3,20                                                | 18                               |
| P6          | 2,8                                                       | 0,21                           | 0,6                                                 | 19                               |

Rezultati noćnog mjerenja rasvjetljenosti pokazali su da je javna rasvjeta izvedena prema NORMI EN 13201 te **ZADOVOLJAVA** svjetlotehničke uvjete za navedene klase rasvjetle.

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 5. NUŽNO PODRUČJE REKONSTRUKCIJE I/ILI GRADNJE SUSTAVA VANJSKE RASVJETE

Na području općine Tompojevci nema nužnog područja za rekonstrukciju i/ili gradnju sustava javne rasvjete.

## 6. PLAN I AKTIVNOST ZA REKONSTRUKCIJU I/ILI GRADNJU SUSTAVA VANJSKE RASVJETE ZA RAZDOBLJE OD 5 GODINA

Na području općine Tompojevci cjelokupna javna cestovna rasvjeta zamijenjena je krajem 2014.godine prije donošenje Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja NN 14/19. Ugrađene svjetiljke su sa bojom svjetla većom od 3000K (4000K), ali prema važećim propisima u vrijeme ugradnje. U cilju dodatnog smanjenja potrošnje u skladu sa zahtjevom za ostvarenjem svjetlostaja na svjetiljkama ugrađena je regulacijom snage tokom noći putem „dimming“ modula unutar lampi.

*Stoga, zamjena postojeće cestovne rasvjete nije nužda, ali :*

- *ukoliko se mijenjaju dotrajala ili neispravna rasvjetna tijela*
- *projektira nova javna rasvjetu*

*potrebno je ugraditi odnosno projektirati nova rasvjetna tijela prema odredbama Zakona i važećeg Plana rasvjete.*

***U periodu za idućih 5 godina, ukoliko budu omogućena sredstva i načini sufinanciranja, potrebno je planirati kompletnu rekonstrukciju javne rasvjete odnosno najkasnije do 2035.godine (Članak 30. Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja)***

Ostale aktivnosti :

- *Osim cestovne rasvjete na području općine Tompojevci, u selu Tompojevci za osvjetljavanje crkve postavljeni su reflektori stare tehnologije (visokotlačne natrijeve svjetiljke) koji osvjetljavaju pročelja crkve. Iste svjetiljke nemaju mogućnost regulacije upravljanja snagom te nisu energetske učinkovite. Iste je potrebno u idućih 5 godina zamijeniti novima prema odredbama Zakona i važećeg Plana rasvjete.*
- *Zamjena dekorativne rasvjete na crkvi u mjeru Tompojevci*
- *Ugradnja luxomata u RO Mikluševci 1*
- *Ugradnja odvodnika struje munje i prenapona u svim razvodnim ormarima*
- *Izmještanje mjernih mjesta na lokacijama gdje se nalaze unutar TS*

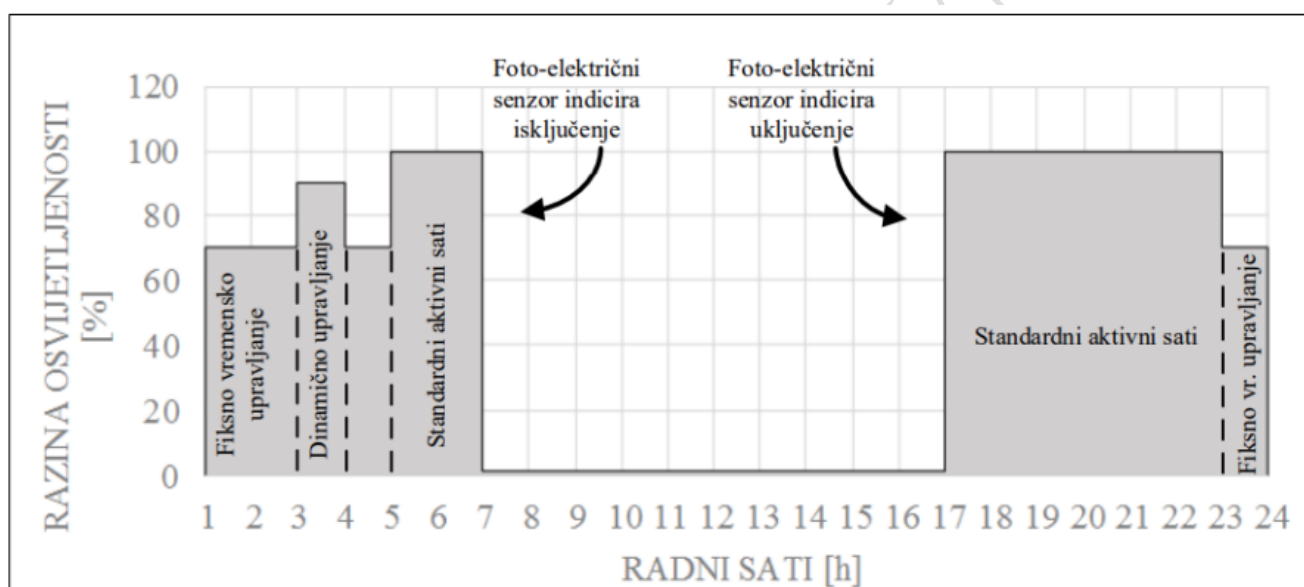


|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 7. TEHNIČKA ANALIZA REKONSTRUKCIJE PO ODREĐENIM PODRUČJIMA

### 7.1. UGRADNJA RASVJETNIH TIJELA S MOGUĆNOŠĆU POVEZIVANJA NA SMART CITY SUSTAV BEŽIČNIM PUTEM

Centralni sustavi upravljanja javnom rasvjetom pretvaraju rasvjetna tijela u upravljive izvore svjetla (dimanje), omogućavaju mjerenje raznih parametara i optimizaciju svakog rasvjetnog tijela pojedinačno te točnu lokaciju svakog kvara ili oštećenja. Današnji upravljački sustavi omogućavaju upravljanje, kontrolu i nadzor većinom za skupine LED rasvjetnih tijela zbog njihove adekvatne mogućnosti dimanja. Upravljanje razinom osvijetljenosti za javnu rasvjetu je vrlo fleksibilno i može kombinirati različite okidače, odnosno događaje uključenja. Oni mogu biti bazirani na unaprijed određenom vremenu rada i dinamičkim uvjetima u stvarnom vremenu, kao što su gustoća prometa, vrijeme izlaska sunca, intenzitet svjetlosti, itd.



Operativni profil iz primjera se sastoji od standardnih aktivnih sati s razinom osvijetljenosti od 100 %, fiksnih vremenskih perioda koji se određuju na temelju unaprijed određenog rasporeda i dinamičkog perioda koji je implementiran u fiksni period i temeljen je na promjenama događaja u prometu. Za primjer, postoje senzori koji detektiraju nadolazeće vozilo ili pješake te šalju informacije u centralni upravljački sustav (engl. CMS – Central Management System) koji potom mijenja razinu osvijetljenosti za odgovarajuću vrijednost u određenom vremenu. Nakon prolaska, razina osvijetljenosti se vraća na standardnu vrijednost. Promjene u prometu su samo jedan primjer, dinamički događaji se mogu implementirati pomoću bilo kojeg drugog adekvatnog vanjskog senzora ili unosom odgovarajućih ulaznih podataka. Svaki pametni sustav javne rasvjete zahtijeva specijalizirano programsko sučelje za daljinsku kontrolu, nadzor i upravljanje. Programsko sučelje je preko mrežnih kontrolnih protokola i standarda povezano sa svim rasvjetnim tijelima na određenom geografskom području. Baza programskog sučelja je geografska karta s pozicijom svakog rasvjetnog tijela na prikazanom području. Odabirom

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

bilo kojeg rasvjetnog tijela dobivamo njegove osnovne podatke. Podaci uključuju mnogo korisnih informacija kao što su tip modela, adresa na kojoj se nalazi rasvjetno tijelo, serijski broj, nazivna snaga, valjanost podataka, režim rada, tip kraka, broj lampi, udaljenost od ceste, širina ceste, visina stupa, tip stupa, pripadajući ormar javne rasvjete, geografska dužina i širina, te ilustracija rasvjetnog tijela. Nadalje, moguć je i prikaz transformatorske stanica odgovorne za napajanje određenog rasvjetnog tijela te njezine osnovne informacije zajedno s angažiranom snagom. Softver pruža i mogućnost pregleda stanja javne rasvjete, potrošnje električne energije i razine osvijetljena u stvarnom i prošlom vremenu te upozorava na moguće greške i kvarove zajedno s njihovim točnim položajem. Jedna od najvažnijih specifikacija softvera je mogućnost izrade vlastitih operativnih profila sa zahtijevanom razinom osvijetljenosti. Moguće je napraviti raspored razine osvijetljenosti i potrošnje energije za svaki sat u jednom danu, tjednu ili čak cijeloj godini.

## **SVJETLOTEHNIČKI PRORAČUN S SVJETILJKAMA NOVE GENERACIJE**

### **PRORAČUN 1 – CESTA 1 :**

- Svjetlotehnički proračun za klasu rasvjete M4 prema normi EN13201. Svjetiljka je snage 43,5W na betonskom stupu visine 8m, razmak između stupova do 37m

### **PRORAČUN 2 – CESTA 2:**

- Svjetlotehnički proračun za klasu rasvjete M5 prema normi EN13201. Svjetiljka je snage 30,5W na betonskom stupu visine 8m, razmak između stupova do 37m

### **PRORAČUN 3 - CESTA 3:**

- Svjetlotehnički proračun za klasu rasvjete P6 prema normi EN13201. Svjetiljka je snage 30,5W na betonskom stupu visine 8m, razmak između stupova do 74m

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## Philips Lighting, ClearWay gen2 BGP307 T25 1xLED69-4S/730... ()

### Stranica s podacima

Proizvođač: Philips Lighting

other ClearWay gen2 BGP307 T25 1xLED69-4S/730 FP DN11

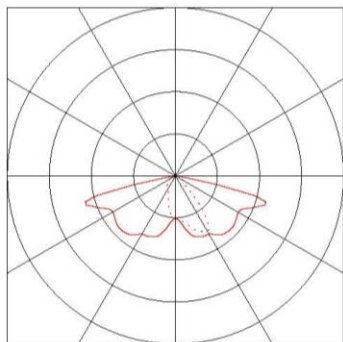
#### Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke : 87%  
 Efikasnost svjetiljki : 140 lm/W  
 Klasifikacija : A30 ↓ 100.0% ↑ 0.0%  
 CIE Flux Codes : 43 74 97 100 87  
 Bliještenje : G\*3 / D6  
 Snaga : 43.5 W  
 Svjetlosni tok : 6115.7 lm

#### Opremljeno žaruljama

Broj : 1  
 Opis : LED69-4S/730  
 Boja : 730  
 Svjetlosni tok : 7000 lm  
 Reprodukcijska boja : 70

Dimenzije : 440 mm x 326 mm x 90 mm



SA

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## Philips Lighting, ClearWay gen2 BGP307 T25 1xLED45-4S/730... ()

### Stranica s podacima

Proizvođač: Philips Lighting

other ClearWay gen2 BGP307 T25 1xLED45-4S/730 FP DM70

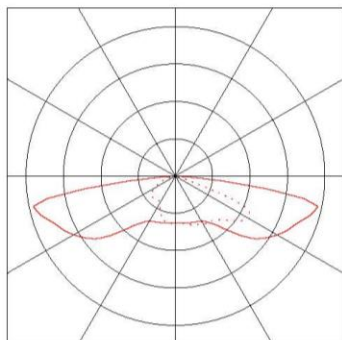
#### Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke : 79%  
 Efikasnost svjetiljki : 116.56 lm/W  
 Klasifikacija : A20 ↓ 100.0% ↑ 0.0%  
 CIE Flux Codes : 26 60 92 100 79  
 Bliještenje : n/a / D0  
 Snaga : 30.5 W  
 Svjetlosni tok : 3567.4 lm

#### Opremljeno žaruljama

Broj : 1  
 Opis : LED45-4S/730  
 Boja : 730  
 Svjetlosni tok : 4500 lm  
 Reprodukcijska boja : 70

Dimenzije : 440 mm x 326 mm x 90 mm



SAV

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## Philips Lighting, ClearWay gen2 BGP307 T25 1xLED45-4S/730... ()

### Stranica s podacima

Proizvođač: Philips Lighting

other ClearWay gen2 BGP307 T25 1xLED45-4S/730 FP DN11

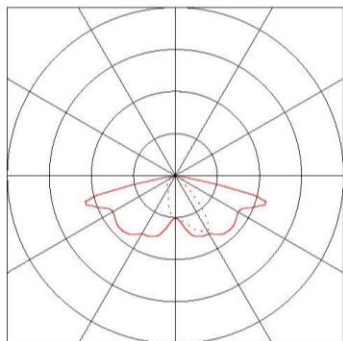
#### Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke : 87%  
 Efikasnost svjetiljki : 128.36 lm/W  
 Klasifikacija : A30 ↓100.0% ↑0.0%  
 CIE Flux Codes : 43 74 97 100 87  
 Bliještenje : G\*3 / D6  
 Snaga : 30.5 W  
 Svjetlosni tok : 3931.5 lm

#### Opremljeno žaruljama

Broj : 1  
 Opis : LED45-4S/730  
 Boja : 730  
 Svjetlosni tok : 4500 lm  
 Reprodukcijska boja : 70

Dimenzije : 440 mm x 326 mm x 90 mm

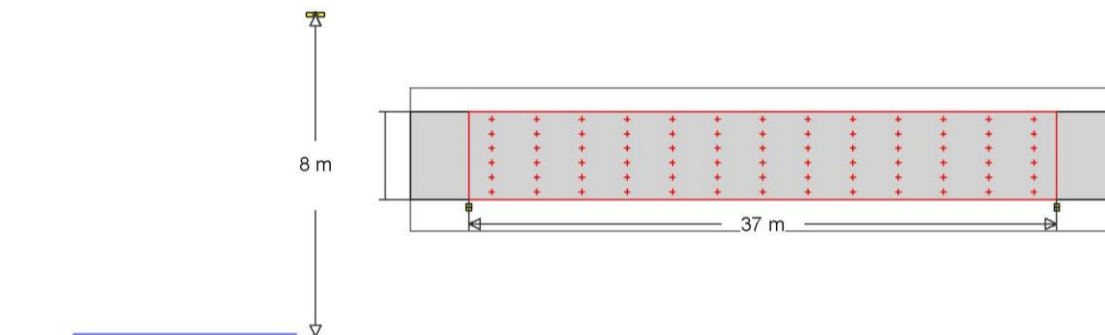


SAV

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## Sažetak, Cesta 1

### Pregled rezultata, Cesta 1



|   |                         |                                                 |
|---|-------------------------|-------------------------------------------------|
| 1 | <b>Philips Lighting</b> |                                                 |
|   | Tipska oznaka :         |                                                 |
|   | Naziv svjetiljke :      | ClearWay gen2 BGP307 T25 1xLED69-4S/730 FP DN11 |
|   | Žarulje :               | 1 x LED69-4S/730 43.5 W / 7000 lm               |

#### MyLumRow

|                          |                |                           |          |
|--------------------------|----------------|---------------------------|----------|
| Postavljanje svjetiljki  | : Linija desno | Faktor održavanja         | : 0.80   |
| Razmak između svjetiljki | : 37.00 m      | Visina (fot. centar)      | : 8.00 m |
| Svjetiljka od ruba       | : -0.50 m      | Nagib                     | : 0.00 ° |
| Abs. position            | : -0.50 m      | Razred bliještanja        | : D6     |
| Potrošnja struje/km      | : 1176 W/km    | Razred jakosti svjetlosti | : G*3    |

#### Cesta

|          |               |             |     |
|----------|---------------|-------------|-----|
| Širina   | : 5.50 m      | Vozne trake | : 2 |
| Površina | : R3, q0=0.07 |             |     |

#### Sjajnost

Izračun polja: 37m x 5.5m (13 x 6 Točke)

##### Promatrač

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| 2 | : x=-60.00m, y=4.13m, z=1.50m |
| 1 | : x=-60.00m, y=1.38m, z=1.50m |

| Lane       | $\bar{L}_m$                   | $U_o$       | $U_l$       | $f_{TI}$  | $R_{EI}$    |
|------------|-------------------------------|-------------|-------------|-----------|-------------|
| 2:(y=4.13) | 0.87 cd/m <sup>2</sup>        | 0.58        | 0.84        | 12        | 0.49        |
| 1:(y=1.38) | 0.79 cd/m <sup>2</sup>        | 0.58        | 0.80        | 13        | 0.82        |
| M4         | $\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup> | $\geq 0.40$ | $\geq 0.60$ | $\leq 15$ | $\geq 0.30$ |

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 37m x 5.5m (13 x 6 Točke)

| $\bar{E}_m$ | $E_{min}$ | $U_o$ | $U_d$ |
|-------------|-----------|-------|-------|
| 11.5 lx     | 4.48 lx   | 0.39  | 0.20  |

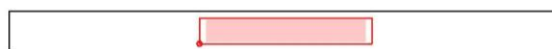
SA

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## Rezultati izračuna, Cesta 1

### Tablica, Cesta (E horizontal)

|      |                     |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|---------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [m]  | 14.1                | 13.4 | 10.6 | 8.2  | 6.5   | 5.7   | 5.5   | 5.7   | 6.5   | 8.2   | 10.6  | 13.4  | 14.1  |
| 5.04 | 18.6                | 16.4 | 12.5 | 9.2  | 6.8   | 5.8   | 5.5   | 5.8   | 6.8   | 9.2   | 12.5  | 16.4  | 18.6  |
| 4.12 | 21                  | 17.8 | 13.6 | 9.5  | 6.7   | 5.5   | 5.3   | 5.5   | 6.7   | 9.5   | 13.6  | 17.8  | 21    |
| 3.21 | 22.4                | 18.7 | 14.2 | 9.5  | 6.5   | 5.2   | 4.9   | 5.2   | 6.5   | 9.5   | 14.2  | 18.7  | 22.4  |
| 2.29 | 22.4                | 19.4 | 14.6 | 9.5  | 6.3   | 5     | 4.7   | 5     | 6.3   | 9.5   | 14.6  | 19.4  | 22.4  |
| 1.38 | 22.4                | 19.4 | 14.6 | 9.5  | 6.3   | 5     | 4.7   | 5     | 6.3   | 9.5   | 14.6  | 19.4  | 22.4  |
| 0.46 | 22.4                | 19.7 | 14.9 | 9.3  | 6.1   | 4.8   | (4.5) | 4.8   | 6.1   | 9.3   | 14.9  | 19.7  | 22.4  |
|      | 1.42                | 4.27 | 7.12 | 9.96 | 12.81 | 15.65 | 18.50 | 21.35 | 24.19 | 27.04 | 29.88 | 32.73 | 35.58 |
|      | Rasvjetljenost [lx] |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |



Visina referentne površine  
 Srednja rasvjetljenost  
 Minimalna rasvjetljenost  
 Maksimalna rasvjetljenost  
 Jednolikost  $U_0$   
 Jednolikost  $U_d$

: 0.00 m  
 $\bar{E}_m$  : 11.5 lx  
 $E_{min}$  : 4.5 lx  
 $E_{max}$  : 22.5 lx  
 $E_{min}/\bar{E}_m$  : 1 : 2.57 (0.39)  
 $E_{min}/E_{max}$  : 1 : 5.02 (0.2)

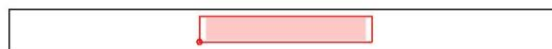
SAV

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## Rezultati izračuna, Cesta 1

### Tablica, Cesta (Sjajnost)

|      |      |      |      |      |        |       |       |       |       |       |        |       |       |
|------|------|------|------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| [m]  | 0.49 | 0.49 | 0.48 | 0.47 | (0.46) | 0.47  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.53  | 0.52   | 0.52  | 0.49  |
| 5.04 | 0.63 | 0.61 | 0.58 | 0.56 | 0.53   | 0.54  | 0.56  | 0.57  | 0.59  | 0.67  | 0.69   | 0.68  | 0.65  |
| 4.12 | 0.72 | 0.69 | 0.67 | 0.65 | 0.61   | 0.61  | 0.64  | 0.66  | 0.71  | 0.81  | 0.84   | 0.8   | 0.75  |
| 3.21 | 0.81 | 0.79 | 0.79 | 0.78 | 0.75   | 0.74  | 0.76  | 0.78  | 0.85  | 0.94  | 0.97   | 0.92  | 0.83  |
| 2.29 | 0.92 | 0.96 | 0.98 | 0.97 | 0.94   | 0.95  | 0.97  | 0.96  | 1.02  | 1.12  | 1.12   | 1.03  | 0.9   |
| 1.38 | 1.01 | 1.12 | 1.18 | 1.18 | 1.18   | 1.17  | 1.16  | 1.14  | 1.17  | 1.29  | [1.31] | 1.11  | 0.97  |
| 0.46 | 1.42 | 4.27 | 7.12 | 9.96 | 12.81  | 15.65 | 18.50 | 21.35 | 24.19 | 27.04 | 29.88  | 32.73 | 35.58 |
|      | [m]  |      |      |      |        |       |       |       |       |       |        |       |       |



Pozicija promatrača 1

Srednja sjajnost

Minimalna sjajnost

Ukupna jednolikost  $U_o$

Uzdužna jednolikost  $U_l$

Porast praga

$\bar{L}_m$

$L_{min}$

$L_{min}/\bar{L}_m$

$L_{l,min}/L_{l,max}$

$f_{TI,max}$

:  $x = -60, y = 1.38, z = 1.5$  ( $dx = 61.42$ )

:  $0.79 \text{ cd/m}^2$

:  $0.46 \text{ cd/m}^2$

: 0.58

: 0.8

: 13 %

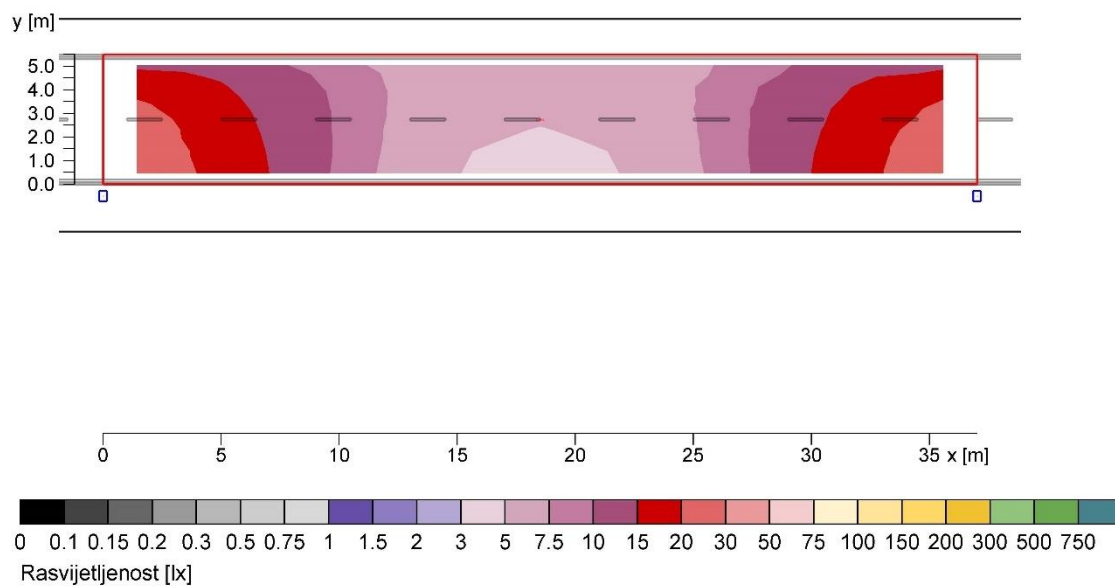
SAV



|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

### Rezultati izračuna, Cesta 1

#### Pseudo boje, Cesta (E horizontal)



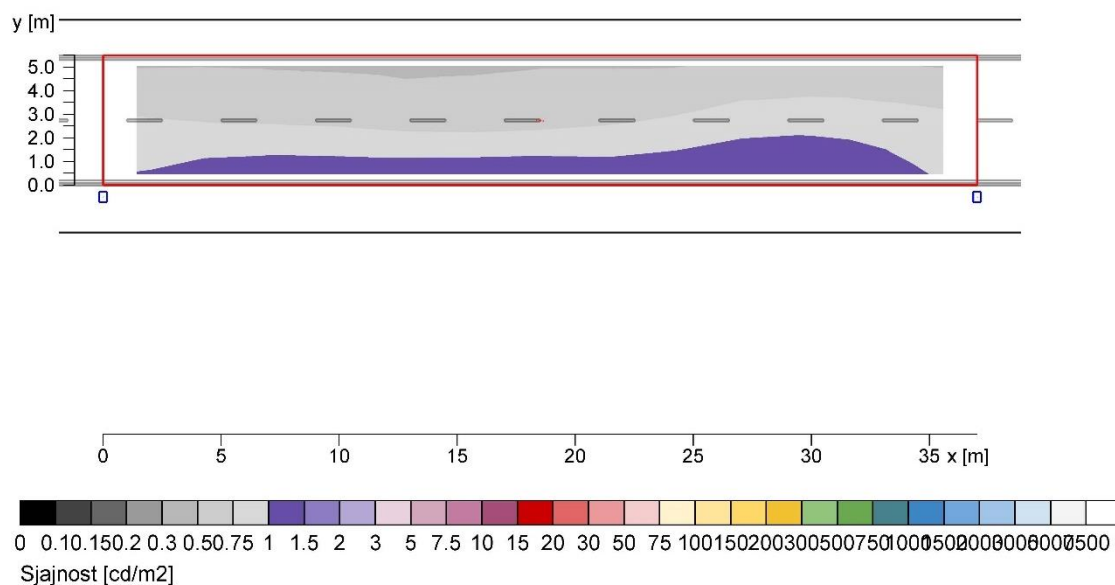
Visina referentne površine  
Srednja rasvjetljenost  
Minimalna rasvjetljenost  
Maksimalna rasvjetljenost  
Jednolikost  $U_0$   
Jednolikost  $U_d$

$E_m$  : 0.00 m  
 $E_{min}$  : 11.5 lx  
 $E_{max}$  : 4.5 lx  
 $E_{min}/E_m$  : 22.5 lx  
 $E_{min}/E_m$  : 1 : 2.57 (0.39)  
 $E_{min}/E_{max}$  : 1 : 5.02 (0.2)

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## Rezultati izračuna, Cesta 1

### Pseudo boje, Cesta (Sjajnost)



Pozicija promatrača 1

Srednja sjajnost

Minimalna sjajnost

Ukupna jednolikost  $U_0$

Uzdužna jednolikost  $U_l$

Porast praga

$\bar{L}_m$

$L_{min}$

$L_{min}/\bar{L}_m$

$L_{l,min}/L_{l,max}$

$f_{TI,max}$

:  $x = -60, y = 1.38, z = 1.5$  ( $dx = 6$ )

:  $0.79 \text{ cd/m}^2$

:  $0.46 \text{ cd/m}^2$

: 0.58

: 0.8

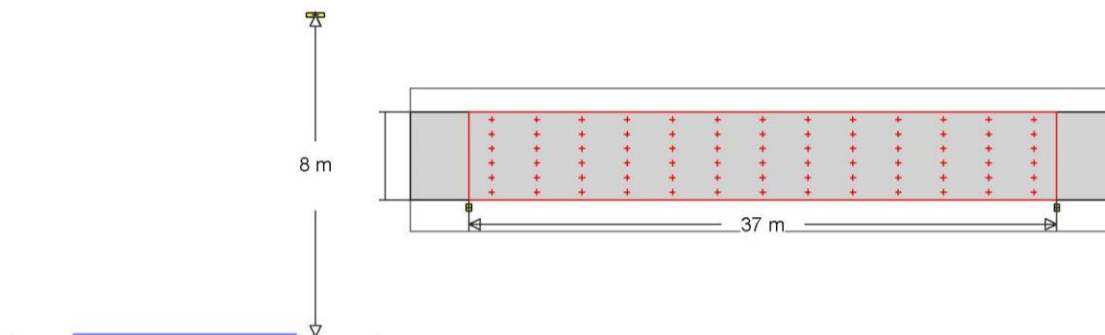
: 13 %

SA

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## Sažetak, Cesta 2

### Pregled rezultata, Cesta 2



|   |                         |                                                   |
|---|-------------------------|---------------------------------------------------|
| 3 | <b>Philips Lighting</b> |                                                   |
|   | Tipska oznaka           | :                                                 |
|   | Naziv svjetiljke        | : ClearWay gen2 BGP307 T25 1xLED45-4S/730 FP DN11 |
|   | Žarulje                 | : 1 x LED45-4S/730 30.5 W / 4500 lm               |

#### MyLumRow

|                          |                |                           |          |
|--------------------------|----------------|---------------------------|----------|
| Postavljanje svjetiljki  | : Linija desno | Faktor održavanja         | : 0.80   |
| Razmak između svjetiljki | : 37.00 m      | Visina (fot. centar)      | : 8.00 m |
| Svjetiljka od ruba       | : -0.50 m      | Nagib                     | : 0.00 ° |
| Abs. position            | : -0.50 m      | Razred bliještanja        | : D6     |
| Potrošnja struje/km      | : 824 W/km     | Razred jakosti svjetlosti | : G*3    |

#### Česta

|          |               |             |     |
|----------|---------------|-------------|-----|
| Širina   | : 5.50 m      | Vozne trake | : 2 |
| Površina | : R3, q0=0.07 |             |     |



#### Sjajnost

Izračun polja: 37m x 5.5m (13 x 6 Točke)

Promatrač

2 : x=-60.00m, y=4.13m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.38m, z=1.50m

| Lane       | $\bar{E}_m$               | $U_o$   | $U_l$   | $f_{TI}$ | $R_{EI}$ |
|------------|---------------------------|---------|---------|----------|----------|
| 2:(y=4.13) | 0.56 cd/m <sup>2</sup>    | 0.58    | 0.84    | 11       | 0.49     |
| 1:(y=1.38) | 0.51 cd/m <sup>2</sup>    | 0.58    | 0.80    | 12       | 0.82     |
| M5         | >= 0.50 cd/m <sup>2</sup> | >= 0.35 | >= 0.40 | <= 15    | >= 0.30  |

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 37m x 5.5m (13 x 6 Točke)

| $\bar{E}_m$ | $E_{min}$ | $U_o$ | $U_d$ |
|-------------|-----------|-------|-------|
| 7.39 lx     | 2.88 lx   | 0.39  | 0.20  |

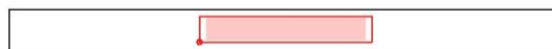
SAV

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## Rezultati izračuna, Cesta 2

### Tablica, Cesta (E horizontal)

|                     |        |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |           |
|---------------------|--------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| [m]                 | 9.1    | 8.6  | 6.8  | 5.3  | 4.2   | 3.7   | 3.6   | 3.7   | 4.2   | 5.3   | 6.8   | 8.6   | 9.1       |
| 5.04                | 12     | 10.6 | 8.1  | 5.9  | 4.4   | 3.7   | 3.5   | 3.7   | 4.4   | 5.9   | 8.1   | 10.6  | 12        |
| 4.12                | 13.5   | 11.5 | 8.8  | 6.1  | 4.3   | 3.6   | 3.4   | 3.6   | 4.3   | 6.1   | 8.8   | 11.5  | 13.5      |
| 3.21                | 14.4   | 12   | 9.1  | 6.1  | 4.2   | 3.4   | 3.2   | 3.4   | 4.2   | 6.1   | 9.1   | 12    | 14.4      |
| 2.29                | 14.4   | 12.5 | 9.4  | 6.1  | 4     | 3.2   | 3     | 3.2   | 4     | 6.1   | 9.4   | 12.5  | 14.4      |
| 1.38                | [14.5] | 12.5 | 9.4  | 6.1  | 4     | 3.2   | 3     | 3.2   | 4     | 6.1   | 9.4   | 12.5  | [14.5]    |
| 0.46                | 14.4   | 12.7 | 9.6  | 6    | 3.9   | 3.1   | (2.9) | 3.1   | 3.9   | 6     | 9.6   | 12.7  | 14.4      |
|                     | 1.42   | 4.27 | 7.12 | 9.96 | 12.81 | 15.65 | 18.50 | 21.35 | 24.19 | 27.04 | 29.88 | 32.73 | 35.58 [m] |
| Rasvjetljenost [lx] |        |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |           |



Visina referentne površine  
 Srednja rasvjetljenost  
 Minimalna rasvjetljenost  
 Maksimalna rasvjetljenost  
 Jednolikost  $U_0$   
 Jednolikost  $U_d$

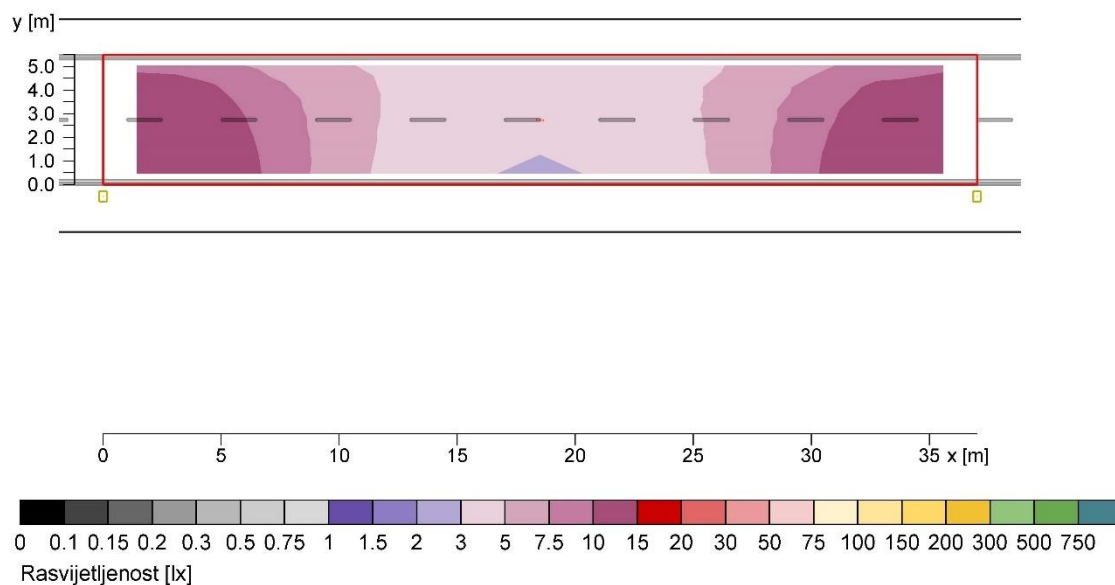
: 0.00 m  
 $\bar{E}_m$  : 7.4 lx  
 $E_{min}$  : 2.9 lx  
 $E_{max}$  : 14.5 lx  
 $E_{min}/\bar{E}_m$  : 1 : 2.57 (0.39)  
 $E_{min}/E_{max}$  : 1 : 5.02 (0.2)

SA

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## Rezultati izračuna, Cesta 2

### Pseudo boje, Cesta (E horizontal)



Visina referentne površine  
Srednja rasvjetljenost  
Minimalna rasvjetljenost  
Maksimalna rasvjetljenost  
Jednolikost  $U_0$   
Jednolikost  $U_d$

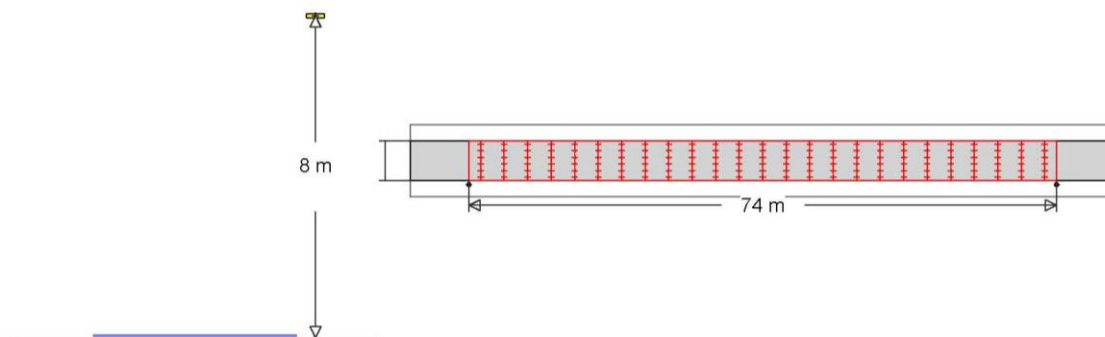
$\bar{E}_m$  : 0.00 m  
 $E_{min}$  : 7.4 lx  
 $E_{max}$  : 2.9 lx  
 $E_{min}/\bar{E}_m$  : 14.5 lx  
 $E_{min}/E_{max}$  : 1 : 2.57 (0.39)  
 $E_{min}/E_{max}$  : 1 : 5.02 (0.2)



|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

### Sažetak, Cesta 3

#### Pregled rezultata, Cesta 3



|   |                         |                                                   |
|---|-------------------------|---------------------------------------------------|
| 2 | <b>Philips Lighting</b> |                                                   |
|   | Tipska oznaka           | :                                                 |
|   | Naziv svjetiljke        | : ClearWay gen2 BGP307 T25 1xLED45-4S/730 FP DM70 |
|   | Žarulje                 | : 1 x LED45-4S/730 30.5 W / 4500 lm               |

#### MyLumRow

|                          |                |                           |          |
|--------------------------|----------------|---------------------------|----------|
| Postavljanje svjetiljki  | : Linija desno | Faktor održavanja         | : 0.80   |
| Razmak između svjetiljki | : 74.00 m      | Visina (fot. centar)      | : 8.00 m |
| Svjetiljka od ruba       | : -0.50 m      | Nagib                     | : 0.00 ° |
| Abs. position            | : -0.50 m      | Razred bliještanja        | : D0     |
| Potrošnja struje/km      | : 412 W/km     | Razred jakosti svjetlosti | : n/a    |

#### Cesta

|          |               |             |     |
|----------|---------------|-------------|-----|
| Širina   | : 5.00 m      | Vozne trake | : 2 |
| Površina | : R3, q0=0.07 |             |     |

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 74m x 5m (25 x 6 Točke)

|    | $E_m$          | $E_{min}$      | $U_o$ | $U_d$ |
|----|----------------|----------------|-------|-------|
|    | 2.11 lx        | 0.43 lx        | 0.20  | 0.06  |
| P6 | $\geq 2.00$ lx | $\geq 0.40$ lx |       |       |

SA

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

### Rezultati izračuna, Cesta 3

#### Tablica, Cesta (E horizontal)

|      |                     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |
|------|---------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| [m]  | 4.82                | 4    | 3.45 | 2.83  | 2.04  | 1.45  | 1.05  | 0.8   | 0.63  | 0.53  | 0.47  | 0.44  | (0.43) | 0.44  |
| 4.58 | 5.39                | 4.43 | 3.81 | 3.08  | 2.16  | 1.52  | 1.09  | 0.81  | 0.64  | 0.54  | 0.48  | 0.44  | (0.43) | 0.44  |
| 3.75 | 5.94                | 4.84 | 4.13 | 3.28  | 2.27  | 1.57  | 1.11  | 0.83  | 0.65  | 0.55  | 0.48  | 0.45  | 0.44   | 0.45  |
| 2.92 | 6.38                | 5.15 | 4.36 | 3.42  | 2.34  | 1.61  | 1.13  | 0.84  | 0.66  | 0.55  | 0.48  | 0.45  | 0.44   | 0.45  |
| 2.08 | 6.66                | 5.32 | 4.47 | 3.5   | 2.39  | 1.63  | 1.14  | 0.85  | 0.66  | 0.55  | 0.48  | 0.44  | (0.43) | 0.44  |
| 1.25 | [6.78]              | 5.31 | 4.44 | 3.54  | 2.4   | 1.64  | 1.15  | 0.85  | 0.66  | 0.54  | 0.47  | 0.44  | (0.43) | 0.44  |
| 0.42 | 1.48                | 4.44 | 7.40 | 10.36 | 13.32 | 16.28 | 19.24 | 22.20 | 25.16 | 28.12 | 31.08 | 34.04 | 37.00  | 39.96 |
|      | Rasvjetljenost [lx] |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |



Dio1

Visina referentne površine  
Srednja rasvjetljenost  
Minimalna rasvjetljenost  
Maksimalna rasvjetljenost  
Jednolikost  $U_0$   
Jednolikost  $U_d$

: 0.00 m  
 $\bar{E}_m$  : 2.11 lx  
 $E_{min}$  : 0.43 lx  
 $E_{max}$  : 6.78 lx  
 $E_{min}/\bar{E}_m$  : 1 : 4.95 (0.2)  
 $E_{min}/E_{max}$  : 1 : 15.9 (0.06)

SAV



|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

### Rezultati izračuna, Cesta 3

#### Tablica, Cesta (E horizontal)

|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |           |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 0.47  | 0.53  | 0.63  | 0.8   | 1.05  | 1.45  | 2.04  | 2.83  | 3.45  | 4     | 4.82      |
| 0.48  | 0.54  | 0.64  | 0.81  | 1.09  | 1.52  | 2.16  | 3.08  | 3.81  | 4.43  | 5.39      |
| 0.48  | 0.55  | 0.65  | 0.83  | 1.11  | 1.57  | 2.27  | 3.28  | 4.13  | 4.84  | 5.94      |
| 0.48  | 0.55  | 0.66  | 0.84  | 1.13  | 1.61  | 2.34  | 3.42  | 4.36  | 5.15  | 6.38      |
| 0.48  | 0.55  | 0.66  | 0.85  | 1.14  | 1.63  | 2.39  | 3.5   | 4.47  | 5.32  | 6.66      |
| 0.47  | 0.54  | 0.66  | 0.85  | 1.15  | 1.64  | 2.4   | 3.54  | 4.44  | 5.31  | [6.78]    |
| 12.92 | 45.88 | 48.84 | 51.80 | 54.76 | 57.72 | 60.68 | 63.64 | 66.60 | 69.56 | 72.52 [m] |



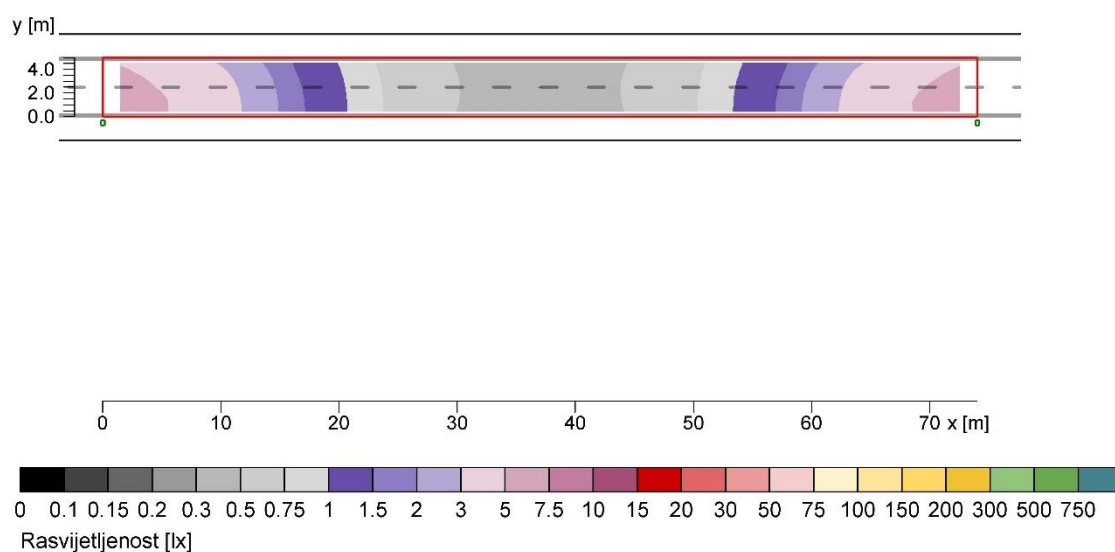
Dio2

SA

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

### Rezultati izračuna, Cesta 3

#### Pseudo boje, Cesta (E horizontal)



|                            |                   |                   |
|----------------------------|-------------------|-------------------|
| Visina referentne površine | $E_m$             | : 0.00 m          |
| Srednja rasvijetljenost    | $E_{min}$         | : 2.11 lx         |
| Minimalna rasvijetljenost  | $E_{max}$         | : 0.43 lx         |
| Maksimalna rasvijetljenost | $E_{min}/E_m$     | : 6.78 lx         |
| Jednolikost $U_0$          | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 4.95 (0.2)  |
| Jednolikost $U_d$          |                   | : 1 : 15.9 (0.06) |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## PRIMJER SUSTAVA ZA UPRAVANJE RASVJETNIM TIJELIMA

### OPENSKY ZHAGA IoT

OpenSky Zhaga IoT 24V DC

### TVILIGHT

EMPOWERING INTELLIGENCE

Built on the global telecom standard (LTE CAT 1 (4G) / GSM / GPRS) that securely connects billions of devices today, OpenSky streetlight controller (OLC) offers long range, deep coverage, high availability, high security and managed LPWA network.

OpenSky Zhaga help cities to easily upgrade their regular streetlights to intelligent streetlights – in turn, creating an ideal foundation for a Smart City. IoT communication enables the streetlights to connect directly to the local cell phone tower, thereby significantly improving the security and reliability, as well as eliminating the need for a local gateway.

When combined with a smart LED driver, OpenSky Zhaga delivers advanced system health analytics, power metering and asset management support. A standardised Zhaga (Book 18) interface ensures universal luminaire compatibility and a quick installation. In-built GPS is ideal for large-scale citywide deployment wherein high installation speed is preferred.

Luminaires with OpenSky controllers can be remotely monitored, managed and controlled using Tvilight CityManager or a third-party open API compliant CMS.




### Features



LTE CAT 1 (4G) / GSM/GPRS communication



Accurate Power Metering



IP 66, UV stabilized and IK09



Ambient light sensor/ Photocell Temperature sensor



Universal luminaire compatibility via standard Zhaga book 18 interface



Remote switch on/ off/ dimming



Lighting control via DALI / SR/ DALI 2.0/ D4i



External motion sensor input; light-on-demand



Adaptive, autonomous, astro-clock and calendar-based dimming



Remote management & control via CityManager and third-party software (Open API)



In-built Tilt Sensor to detect pole damage



No Gateway needed

### Benefits



Up to 60% energy savings



Up to 50% maintenance cost reduction



Substantial reduction in light pollution and CO2 emissions



Wireless platform for Smart City

TVILIGHT PROJECTS BV | [info@tvilight.com](mailto:info@tvilight.com) | Beechavenue 162-180, 1119 PS, Schiphol-Rijk, the Netherlands

Copyright Tvilight Projects BV | JAN 2025

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## PROCJENA TROŠKOVA UGRADNJA SMART CITY RASVJETNOG SUSTAVA

| Red.br.  |                                                                                                                                                              | Kol. | Jed.cij. | Ukupno              |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|---------------------|
| <b>1</b> | <b>PRIPREMNI RADOVI</b>                                                                                                                                      |      |          |                     |
|          | Skidanje postojećih rasvjetnih tijela te pripremne radnje za montažu novih.                                                                                  | kpl  | 426      | 50.00 €             |
|          |                                                                                                                                                              |      |          | 21,300.00 €         |
| <b>1</b> | <b>UKUPNO STAVKA</b>                                                                                                                                         |      |          | <b>21,300.00 €</b>  |
| <b>2</b> | <b>MONTAŽA RASVJETNIH TIJELA</b>                                                                                                                             |      |          |                     |
|          | <b>Nabava, isporuka, ugradnja i puštanje u rad rasvjetnih tijela. U stavkama su uključena sva mehanizacija i montažni pribor do potpune funkcionalnosti.</b> |      |          |                     |
|          | ClearWay gen2, Road & street light, 40.5 W, 6160 lm, 4000 K, CRI70, Distribution medium 50, Safety class I, IP66                                             |      |          |                     |
|          | Philips BGP307 LED69-4S/730 I DN11 SR DDF3                                                                                                                   | kom  | 180      | 350.00              |
|          |                                                                                                                                                              |      |          | 63,000.00 €         |
|          | ClearWay gen2, Road & street light, 27.5 W, 3960 lm, 4000 K, CRI70, Distribution medium 50, Safety class I, IP66                                             |      |          |                     |
|          | BGP307 LED45-4S/730 I DN11 SR DDF3                                                                                                                           | kom  | 229      | 350.00              |
|          |                                                                                                                                                              |      |          | 80,150.00 €         |
|          | ClearWay gen2, Road & street light, 27.5 W, 3960 lm, 4000 K, CRI70, Distribution medium 50, Safety class I, IP66                                             |      |          |                     |
|          | BGP307 LED45-4S/730 I DM70 SR DDF3                                                                                                                           | kom  | 33       | 350.00              |
|          |                                                                                                                                                              |      |          | 11,550.00 €         |
|          | Kontroler OPENSKY ZHAGA IoT za daljinsko upravljanje i nadzor rasvjetnim tijelom                                                                             | kom  | 442      | 170.00              |
|          |                                                                                                                                                              |      |          | 75,140.00 €         |
| <b>2</b> | <b>UKUPNO STAVKA</b>                                                                                                                                         |      |          | <b>229,840.00 €</b> |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

#### REKAPITULACIJA

|   |                           |              |
|---|---------------------------|--------------|
| 1 | PRIPREMNI RADOVI          | 21,300.00 €  |
| 2 | MONTAŽA RASVJETNIH TIJELA | 229,840.00 € |

**UKUPNO BEZ PDV-a: 251,140.00 €**

**PDV: 62,785.00 €**

**UKUPNO S PDV-OM: 313,925.00 €**

#### ENERGETSKA ANALIZA POTROŠNJE S POSTOJEĆIM RASVJETNIM TIJELIMA :

| Vrsta rasvjetnih tijela | Snaga [W] | Količina [kom] | Ukupna snaga [kW] | Puna snaga [kWh/god] | Reducirana snaga [kWh/god] | Ukupna potrošnja [kWh/god] |
|-------------------------|-----------|----------------|-------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|
| VTNA 150                | 180       | 3              | 0.54              | 2,214                | 0                          | 2,214                      |
| VTNA 400W               | 450       | 2              | 0.90              | 3,690                | 0                          | 3,690                      |
| BPG303 LED49 PSR        | 43        | 257            | 11.05             | 12,100.85            | 12,100.85                  | 24,201.69                  |
| BPG303 LED73 PSR        | 58        | 169            | 9.80              | 10,733.19            | 10,733.19                  | 21,466.38                  |
| LED 2022                | 50        | 11             | 0.55              | 602.25               | 602.25                     | 1,204.50                   |
| Ukupno :                |           | 442            | 22.84             | 29,340.29            | 23,436.29                  | 52,776.57                  |

#### ENERGETSKA ANALIZA POTROŠNJE S SMART CITY RASVJETNIM SUSTAVOM I NOVIM RASVJETNIM TIJELIMA :

| Vrsta rasvjetnih tijela                    | Snaga [W] | Količina [kom] | Ukupna snaga [kW] | Puna snaga [kWh/god] | Reducirana snaga [kWh/god] | Ukupna potrošnja [kWh/god] |
|--------------------------------------------|-----------|----------------|-------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|
| Philips BGP307 LED69-4S/730 I DN11 SR DDF3 | 40.5      | 180            | 7.29              | 7,982.55             | 7,982.55                   | 15,965.10                  |
| BGP307 LED45-4S/730 I DN11 SR DDF3         | 27.5      | 229            | 6.30              | 6,895.76             | 6,895.76                   | 13,791.53                  |
| BGP307 LED45-4S/730 I DM70 SR DDF3         | 27.5      | 33             | 0.91              | 993.71               | 993.71                     | 1,987.43                   |
| Ukupno :                                   |           | 442            | 14.50             | 15,872.03            | 15,872.03                  | 31,744.05                  |

- **PROCJENA GODIŠNJE UŠTEDE : oko 21.032,52 kWh/god**
- **PROCJENA GODIŠNJE UŠTEDE : oko 16.000,00 €/god**
- **JPP (jednostavni period povrata investicije) : 313,925,00 / 16,000,00 = 19,62 godina.**

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 7.2. ZAMJENA DEKORATIVNE RASVJETE NA CRKVI U TOMPOJEVCIMA



Slika 37. Rasvjetna tijela na Crkvi

### ENERGETSKA ANALIZA POTROŠNJE S POSTOJEĆIM RASVJETNIM TIJELIMA :

| Vrsta rasvjetnih tijela | Snaga [W] | Količina [kom] | Ukupna snaga [kW] | Puna snaga [kWh/god] | Reducirana snaga [kWh/god] | Ukupna potrošnja [kWh/god] |
|-------------------------|-----------|----------------|-------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|
| VTNA 150                | 180       | 3              | 0.54              | 2,214                | 0                          | 2,214                      |
| VTNA 400W               | 450       | 2              | 0.90              | 3,690                | 0                          | 3,690                      |
| Ukupno :                |           | 5.00           | 1.44              | 5,904.00             | 0.00                       | 5,904.00                   |

- Godišnja potrošnje navedenih svjetiljki iznosi 5.904,00 kWh/god odnosno oko 700 €/god.
- **Ukupna snaga instalirane dekorativne rasvjete iznosi : 1,44 kW što je 5,35 % ukupne instalirane snage odnosno 10,38 % ukupne potrošnje.**

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

- **Cijena projekta energetske obnove vanjske rasvjete procjenjuje se na iznos : 2500€**
- **GODIŠNJE UŠTEDA : 4.059,00 kWh/god**
- **GODIŠNJE UŠTEDA : oko 500€/god**
- **JPP (jednostavni period povrata investicije) :  $2500/500 = 5$  godina.**

Nova rasvjetna tijela moraju zadovoljavati uvjete propisane temeljem Pravilnika o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima NN 128/2020 :

#### Članak 9.

(1) Nije dopuštena dekorativna rasvjeta u zonama rasvijetljenosti E0 i E1.

**(2) Dekorativna rasvjeta dopuštena je u zonama E2, E3 i E4.**

(3) Iznimno od odredbe stavka 1. ovoga članka moguće je korištenje dekorativne rasvjete građevina u zonama rasvijetljenosti E1 u području ekološke mreže i/ili zaštićenom području prirode u određenom vremenskom periodu definiranom u Planu rasvjete koji donose JLS i Grad Zagreb za svoje područje ukoliko je za korištenje ili za Plan rasvjete ishoden akt tijela nadležnog za zaštitu prirode uz obavezno gašenje iste u vrijeme svjetlostaja.

(4) Udio svjetlosnog toka rasvjetnih tijela dekorativne rasvjete iznad horizontalne ravnine može biti i veći od 0,0 % uz uvjet da je svjetlost usmjerena prema građevini i ne izlazi iz gabarita osvjetljavanja.

(5) Iznimno od odredbe stavka 4. ovoga članka u slučajevima specifičnog oblika građevine ili dijela građevine kojeg se želi osvijetliti, a kojeg nije moguće drukčije osvijetliti, dozvoljeno je da svjetlosni tok (do deset posto) ne završava na građevini uz udovoljavanje odredbi članka 10. ovoga Pravilnika.

(6) Odredbe stavka 5. ovoga članka odnose se na građevine ili dijelove građevina kao što su: tornjevi, vrhovi tornjeva, dimnjaci, građevine nepravilnog, piramidalnog i stožastog, rešetkastog i/ili šupljeg oblika.

#### Članak 10.

(1) Maksimalna srednja vrijednost svjetline površine dekorativne rasvjete ne smije prelaziti propisane vrijednosti definirane u Prilogu II. točka B. ovoga pravilnika.

(2) Granične vrijednosti rasvijetljenosti na otvorima građevina koje se rasvijetljavaju dekorativnom rasvjetom moraju udovoljiti vrijednostima definiranim u Prilogu II. točka A. ovoga Pravilnika.

(2) Dekorativna rasvjeta mora biti izvedena s mogućnošću reguliranja intenziteta unutar područja od 100 do 0 %.

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

**(3) Za vrijeme svjetlostaja intenzitet dekorativne rasvjete se mora smanjiti za najmanje 50 % početnog intenziteta ili ugasi.**

**(4) Iznimno od odredbe iz stavka 3. ovoga članka intenzitet dekorativne rasvjete u vrijeme svjetlostaja može biti i više od 50 % ako se dekorativna rasvjeta koristi kao dio javnih priredbi.**

(5) Izuzeća iz stavka 4. ovoga članka definiraju se Planom rasvjete koji donose JLS i Grad Zagreb za svoje područje.

(6) Ako se koristi izuzeće iz stavka 4. ovoga članka, jedan sat po završetku javne priredbe na dekorativnu rasvjetu primjenjuju se odredbe iz stavka 3. ovoga članka.

### **7.3. UGRADNJA LUXOMATA U RO MIKLUŠEVCI 1**

U razvodnom ormaru Mikluševci 1 ugrađen je samo astronomski sat koji se uključuje u ovisnosti zalazaka sunca. Ugradnjom luxomata poboljšava se regulacija odnosno rasvjeta se pali ovisno u vanjskim uvjetima osvjetljena te su moguće uštede do 10% u odnosu na sadašnje stanje.

- **Cijena ugradnje luxomata : 200€**
- **GODIŠNJE UŠTEDA : 1.436,00 kWh/god**
- **GODIŠNJE UŠTEDA : 150€ kn/god**
- **JPP (jednostavni period povrata investicije) :  $200 / 150 = 1,33$  godine.**

### **7.4. UGRADNJA ODVODNIKA STRUJE MUNJE I PRENAPONA**

Praksa je pokazala da je vrlo česti problem udar munje u blizini transformatorskih stanica i mjernih mjesta te zbog atmosferskih pražnjenja i njihovih posljedica dolazi do kvarova na LED rasvjetnim tijelima. Da bih se spriječili navedeni problem te veliki financijski troškovi zamjena neispravnih lampi potrebno je ugraditi odvodnike struje munje i prenapona.

Odvodnici struje munje koriste se za zaštitu od djelovanja direktnih udara struje munje. Podnosivost struje munje mora biti ispitana prema zahtjevima za internacionalno standardizirani odvodnik klase I prema IEC61643-1. Odvodnici se ispituju standardiziranim strujnim impulsom 10/350 μs. Ovaj standardizirani valni oblik strujnog impulsa vjerno oponaša udar struje munje i po energiji i po naboju i po vremenskom tijeku. Kada je jednom definiran valni oblik strujnog impulsa 10/350 μs, onda je još samo odlučujuća tjemena vrijednost tog vala  $I_{imp}$ . Kako je ranije rečeno, ključne vrijednosti ovisno o razini prenaponske zaštite su 25kA i 12,5 kA koje bi odvodnici trebali provesti. Odvodnici struje munje mogu provesti strujni val višestruko više energije nego odvodnici prenapona stoga treba ugraditi odvodnike struje munje koji su testirani i kao kombinirani odvodnici tj. odvodnici struje munje i odvodnici prenapona.



|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

- **Cijena odvodnika struje munja i prenapona sa ugradnjom : 350€**
- **Broj mjernih mjesta : 6**
- **GODIŠNJE UŠTEDA : 500€ kn/god**
- **Ukupna investicija : 350€ x 6 = 2100€**
- **JPP (jednostavni period povrata investicije) :  $2100 / 500 = 4.2$  godina.**

#### **7.5. IZMJEŠTANJE MJERNIH MJESTA**

Izmještanje mjernog mjesta predstavlja indirektnu mjeru energetske učinkovitosti jer ne donosi uštedu ali pruža mogućnost implementacije sustava upravljanja i olakšava postupka održavanja sustava, a u konačnici mora se provesti kako bi se energetski pregledi mogli nesmetano provoditi. Dosadašnja iskustava upućuju na to da se cijena izmještanja kreće od 700€ do 1500€. Preporuka je zatražiti od HEP-a očitovanje o trošku izmještanja i provesti postupak u narednih pet godina kako bi se tijekom slijedećeg pregleda moglo pristupiti sniman

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 8. TERMINSKI PLAN REKONSTRUKCIJE I/ILI GRADNJE SUSTAVA VANJSKE RASVJETE

Jedinice lokalne samouprave te operator vanjske rasvjete dužni su uskladiti postojeću rasvjetu u roku od 12 godina od dana stupanja na snagu podzakonskih pravilnika, odnosno do 2035. godine. Na području općine Tompojevci cjelokupna javna rasvjeta zamijenjena je krajem 2014.godine prije donošenje Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja NN 14/19 te ugrađene svjetiljke sa bojom svjetla većom od 3000K (ugrađene su od 4000K) stoga ne zadovoljavaju Zakonske propise.

U nastavku je tablica s mjerama koje su propisane ovim elaboratom. Terminski i financijski plan je određen na osnovu ekonomske i ekološke opravdanosti uzevši u obzir procjenu isplativosti i prioritete izgradnje u svrhu poboljšanja infrastrukture javne rasvjete na području općine Tompojevci.

| Mjera                                                                                         | Terminski plan | Financijski plan                     |                               |                       |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------|
|                                                                                               |                | Izvor financiranja                   | Procjena troškova (bez PDV-a) | Procjena isplativosti | Procjena koristi |
| Ugradnja novih rasvjetnih tijela s mogućnošću povezivanja na smart city sustav bežičnim putem | do 2035        | vlastita sredstva ili sufinanciranje | 251,141.00 €                  | mala                  | velika           |
| Zamjena dekorativne rasvjete na crkvi u Tompojevcima                                          | do 2030        | vlastita sredstva ili sufinanciranje | 2,500.00 €                    | velika                | velika           |
| Ugradnja luxomata u RO Mikluševci 1                                                           | do 2027        | vlastita sredstva                    | 200.00 €                      | velika                | velika           |
| Ugradnja odvodnika struje munje i prenapona na svim mjernim mjestima                          | do 2027        | vlastita sredstva                    | 350.00 €                      | velika                | velika           |
| Izmještanje mjernih mjesta                                                                    | do 2030        | vlastita sredstva                    | 1,500.00 €                    | mala                  | srednja          |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 9. FINANCIJSKI PLAN REKONSTRUKCIJE I/ILI GRADNJE SUSTAVA VANJSKE RASVJETE

U svrhu pružanja informacija o mogućim izvorima financiranja, odnosno sufinanciranja proširenja/rekonstrukcije/dogradnje i modernizacije sustava javne rasvjete predložene su slijedeće opcije:

- Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR),
- Strukturni fondovi Europske unije (ESI),
- ESCO modeli – Javno-privatno partnerstvo (JPP) te Ugovor o energetsom učinku (EPC).

### • HRVATSKA BANKA ZA OBNOVU I RAZVITAK (HBOR)

Program kreditiranja projekata zaštite okoliša i energetske učinkovitosti. Cilj Programa kreditiranja projekata zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije je realizacija investicijskih projekata kojima je svrha: - Saniranje odlagališta otpada, poticanje izbjegavanja i smanjivanja nastajanja otpada, gospodarenje otpadom, obrade otpada i iskorištavanja vrijednih svojstava otpada, - Poticanje čistije proizvodnje, odnosno izbjegavanje i smanjenje nastajanja otpada i emisija u proizvodnom procesu, - Zaštita i očuvanje biološke i krajobrazne raznolikosti, - Provedba nacionalnih energetskih programa, - Poticanje korištenja obnovljivih izvora energije (sunce, biomasa i dr.) - Poticanje održive gradnje, - Poticanje čistijeg transporta, - Te drugih projekata kojima se zaštićuje okoliš, postiže energetska učinkovitost te uvode obnovljivi izvori energije

### • STRUKTURNI FONDOVI EUROPSKE UNIJE (ESI)

Europski fondovi su financijski instrumenti za provedbu pojedine javne politike Europske unije u zemljama članicama. Navedene javne politike Europske unije, država članica i država kandidatkinja temelj su za određivanje ciljeva čije ostvarenje će se poticati financiranjem kroz EU fondove. EU fondovi su novac europskih građana koji se, sukladno određenim pravilima i procedurama, dodjeljuju raznim korisnicima za provedbu projekata koji trebaju pridonijeti postizanju spomenutih ključnih javnih politika EU. Europske javne politike donose se za razdoblje od 7 godina te se nazivaju financijskom perspektivom.

### • KOHEZIJSKA POLITIKA

Jedna od najznačajnijih javnih politika Europske unije je Kohezijska politika, za koju je u financijskom razdoblju 2014.-2020. izdvojeno 376 milijardi eura. Osnovna svrha kohezijske politike jest smanjiti značajne gospodarske, socijalne i teritorijalne razlike koje postoje između regija Europske unije, ali i jačati globalnu konkurentnost europskog gospodarstva. Kohezijska politika Europske unije financira se iz tri glavna fonda, a na raspolaganju su

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

u ovoj financijskoj perspektivi još dva fonda. Europski fond za regionalni razvoj i Europski socijalni fond poznati su i pod nazivom strukturni fondovi, a svih pet fondova ima zajednički naziv Europski strukturni i investicijski fondovi (ESI fondovi). Središnje koordinacijsko tijelo Republike Hrvatske nadležno za upravljanje ESI fondovima je Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije. Ulaskom u punopravno članstvo Europske unije, Republika Hrvatska postala je korisnica sredstava iz europskih fondova. U financijskom razdoblju 2014.-2020. RH je iz Europskih strukturnih i investicijskih (ESI) fondova na raspolaganju ukupno 10,676 milijardi eura. Od tog iznosa 8,397 milijardi eura predviđeno je za ciljeve kohezijske politike, 2,026 milijarde eura za poljoprivredu i ruralni razvoj te 253 milijuna eura za razvoj ribarstva.

#### • ESCO MODELI

Javno-privatno partnerstvo (JPP) je u biti primjena ESCO modela na javne institucije. Javni partner objavljuje natječaj tražeći partnera iz privatnog sektora za energetske projekt, bilo da je u pitanju projekt rasvjete, biomase, hlađenja, ili bilo koje druge energetske potrebe. Privatni partner predlaže rješenje, i ako je natječaj odobren, preuzima cijeli projekt od početka do kraja. Ovo znači pružanje usluga potpunog financiranja, građevinskih poslova i implementacije projekta, i održavanje tijekom trajanja ugovora. Sve rizike preuzima privatni partner i garantira uštedu javnom partneru. Ulaganje se otplaćuje privatnom partneru kroz ostvarene uštede.

### 10. ELEMENTI VREDNOVANJA PROVEDBE AKCIJSKOG PLANA

Vrednovanje provedbe Akcijskog plana je sustavno prikupljanje podataka o provedenim mjerama modernizacije javne rasvjete, nakon izvršene rekonstrukcije. Nakon rekonstrukcije je potrebno izvršiti mjerenja maksimalne srednje rasvijetljenosti te usporediti dobivene rezultate sa svjetlo tehničkim proračunom i maksimalnim dopuštenim vrijednostima prema pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/2020).

### 11. PLAN ODRŽAVANJA JAVNE RASVJETE

U cilju efikasne upotrebe sustava javne rasvjete potrebno je periodički vršiti kontrolu i nadzor ispravnosti svih elemenata rasvjete, kao i upravljačkih elemenata. Održavanje se vrši vizualnim pregledom svih svjetiljaka javne rasvjete, te dekorativnih svjetiljaka. Barem jednom u dva mjeseca napraviti vizualni pregled svjetiljaka u cilju detektiranja neispravnih svjetiljaka, na način da se sve svjetiljke uključe te se izvrši obilazak. U cilju očuvanja postojećih područja nije dopuštena ugradnja rasvjete bez prethodnih svjetlotehničkih proračuna s ciljem potvrde ispunjavanja svih zahtjeva prema zakonskim odredbama.

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Naziv dokumenta: | AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE |
| Lokacija :       | Područje općine Tompojevci                                  |
| Investitor :     | Općina Tompojevci                                           |

## 12. SAŽETAK REZULTATA SAVJETOVANJA S JAVNOŠĆU

SAVJETOVANJE S JAVNOŠĆU