

ŠTUDIJA OPTIMIZACIJE JAVNE RAZSVETLJAVE V OBČINI VRHNIKA

Občina Vrhnika, Tržaška 1, 1360 Vrhnika



Izdelovalec:

ADESCO, d.o.o., Stari trg 35, 3320 Velenje



Velenje, november 2025

© ADESCO, d.o.o.

Razmnoževanje celote ali dela dokumenta je prepovedano oz. po predhodnem soglasju podjetja **ADESCO**, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o.
Stari trg 35, SI-3320 Velenje

PODATKI O PROJEKTU

NAZIV PROJEKTA

Študija optimizacije javne razsvetljave v občini Vrhnika

NAROČNIK

Občina Vrhnika, Tržaška 1, 1360 Vrhnika

ŠTEVILKA PROJEKTA

TE-2/2025

IZVAJALEC

*ADESCO, d.o.o., Stari trg 35, SI – 3320 Velenje, Slovenija
tel.: 0590 79 962, e-mail: info@adescos.si, splet: www.adescos.si*

Avtorji:

*Jure BOČEK, univ. dipl. inž. el. – vodja projekta
Dejan FERLIN, univ. dipl. gosp. inž.
Gregor AHTIK, univ. dipl. inž. str.
Rok ŽEVART, univ. dipl. inž. arh
Martina KARNIČNIK, univ. dipl. ekon.
Boško BOŽIČ, el. teh.
Marko BOČEK, el. teh.*

ODGOVORNE OSEBE

Odgovorni s strani izvajalca: Jure BOČEK, univ. dipl. inž. el., tehnični direktor

ŽIG IN PODPIS IZDELOVALCA



V Velenju, november 2025

KAZALO VSEBINE

0	POVZETEK.....	7
0.1	Analiza obstoječega stanja IJR	7
0.2	Obseg prenove javne razsvetljave	7
0.3	Energetska bilanca predvidene obnove javne razsvetljave	8
0.4	Finančna ocena.....	8
1	UVOD.....	9
2	ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA	11
2.1	Pregled obstoječe IJR	11
2.2	Obstoječe svetilke.....	12
2.3	Pregled odjemnih mest javne razsvetljave	13
2.4	Energetska analiza obstoječega stanja.....	16
2.5	Analiza obratovalnih stroškov	18
3	UKREPI ZA POSODOBITEV INFRASTRUKTURE JAVNE RAZSVETLJAVE	20
3.1	Obseg prenove	20
3.2	Tehnična izhodišča za prenovo in opremo	22
3.2.1	Upoštevani osnovni dokumenti in smernice	22
3.2.2	Uporabljene tehnologije za opremo IJR.....	22
3.2.3	Izračuni novih odsekov prometnih površin	27
3.2.4	Prenova priključno merilnih mest in prižigališč IJR	29
3.3	Energetska analiza izvedbe ukrepov ter ocena investicije.....	30
3.3.1	Energetska bilanca prenove IJR	30
3.3.2	Izračun vzdrževalnih stroškov IJR	33
3.3.3	Ocena investicije.....	33
4	PRILOGE	34

KAZALO TABEL

Tabela 1: Oznake in krajšave	6
Tabela 2: Analiza obstoječega stanja - svetilke.....	7
Tabela 3: Analiza obstoječega stanja – odjemna mesta.....	7
Tabela 4: Obseg prenove.....	7
Tabela 5: Energetska bilanca predvidene obnove javne razsvetljave	8
Tabela 6: Finančna ocena.....	8
Tabela 7: Osnovni podatki o IJR v občini	11
Tabela 8: Obstoječe svetilke.....	12
Tabela 9: Podatki o odjemnih mestih	13
Tabela 10: Analiza porabe električne energije.....	16
Tabela 11: Analiza obratovalnih stroškov električne energije	18
Tabela 12: Tehnične karakteristike izbranih svetilk LED	24
Tabela 13: Mejni parametri za svetlobnotehnične razrede M.....	28
Tabela 14: Mejni parametri za svetlobnotehnične razrede C za konfliktna območja	28
Tabela 15: Mejni parametri za svetlobnotehnične razrede P	28
Tabela 16: Ekonomska analiza obnove obstoječe IJR.....	29
Tabela 17: Analiza moči po OM	31
Tabela 18: Skupna ocena vrednosti energetske prenove	33

KAZALO SLIK

Slika 1: Pregled lokacij obstoječih svetilk IJR	10
Slika 2: Svetilke v občini	21

OZNAKE IN OKRAJŠAVE

Tabela 1: Oznake in krajšave

SPLOŠNO	
ID	Identifikacijska oznaka lokacije (skladna z katastrom IJR – uporabljena pri svetilkah in odjemnih mestih)
IJR	Infrastruktura javne razsvetljave
JR	Javna razsvetljava
MM	Merilno mesto
OM	Odjemno mesto
PISO	Prostorski informacijski sistem občin
SDR	Slovensko društvo za razsvetljavo
TE	Tehnični elaborat
Uredba	Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS, št. 81/07, 109/07, 62/10, 46/13 in 44/22 – ZVO-2)
SIJALKE	
FLUO	Fluorescentna sijalka
MH	Metalhalogenidna sijalka
LED	Modul s svetlečimi diodami (Light-emitting diode)
TC-LEL	Kompaktna fluorescentna sijalka z dvojno cevjo
VTF (VT Hg)	Visokotlačna živosrebrova sijalka
VT-Na	Visokotlačna natrijeva sijalka
OPREMA	
PVE	Priključno varovalni element (»priključnica«)

0 POVZETEK

0.1 Analiza obstoječega stanja IJR

Tabela 2: Analiza obstoječega stanja - svetilke

SVETILKE ¹	Število (kos)
Skupno število svetilk	2.092
Svetilk skladnih z uredbo	1.324
LED moduli	1.120
Ostale sijalke (VT-Na, MH, TC_LEL...)	972
Svetilk neskladnih z uredbo	768
Lokacije (drogovi brez svetilk)	13
Menjava obstoječih svetilk (upoštevane svetilke, katere se dodatno namestijo na obstoječe drogove)	1.042

Tabela 3: Analiza obstoječega stanja – odjemna mesta

ODJEMNA MESTA/PRIŽIGALIŠČA	Število (kos)
Odjemna mesta	56
Skupaj število odjemnih mest/prižigališč	56

0.2 Obseg prenove javne razsvetljave

V obsegu prenove so zajeti tudi stroški PVE, vodnikov, montaže, dvigala, odvoza,...

Tabela 4: Obseg prenove

Opis	Prenova (število)
Število svetilk v predlogu obnove (zamenjava)	1.042

¹ Svetilke katerih je lastnik občina oz. so del javne razsvetljave.

0.3 Energetska bilanca predvidene obnove javne razsvetljave

Tabela 5: Energetska bilanca predvidene obnove javne razsvetljave

Opis	Celovita prenova
Letna poraba električne energije PRED OBNOVO (delovanje 4000 ur/leto) [kWh]	499.314
Letna poraba električne energije PO OBNOVI (delovanje 4000 ur/leto) [kWh]	234.293
Predviden prihranek električne energije [kWh]	265.021
Inštalirana moč svetilk PRED OBNOVO [kW]	125,09
Inštalirana moč svetilk PO OBNOVI [kW]	69,92
Predvideno zmanjšanje moči [kW]	55,18
Strošek električne energije - upoštevane postavke odvisne od porabe (brez DDV) [€/kWh]	0,12852
Letni strošek PRED OBNOVO (brez DDV) [€]	64.172
Letni strošek PO OBNOVI (brez DDV) [€]	30.111
Predviden prihranek stroškov (brez DDV) [€]	34.060
Predviden prihranek stroškov (z DDV) [€]	41.554
Povračilna doba brez upoštevanja financiranja	7,9

0.4 Finančna ocena

Tabela 6: Finančna ocena

Opis postavke	Celovita prenova
Svetilke (brez DDV) [€]	174.042,00 €
Vodniki (brez DDV) [€]	8.752,80 €
PVE (brez DDV) [€]	17.161,74 €
Demontaža svetilk (brez DDV) [€]	8.336,00 €
Montaža svetilk (brez DDV) [€]	21.882,00 €
Strošek dvigala (brez DDV) [€]	28.655,00 €
Odvoz odpadne opreme (svetilke) (brez DDV) [€]	2.188,20 €
Projektna dokumentacija (brez DDV) [€]	9.000,00 €
SKUPAJ (brez DDV) [€]	270.017,74 €
22% DDV	59.403,90 €
SKUPAJ (z DDV) [€]	329.421,64 €

1 UVOD

Izdelava predmetne študije je namenjena sistematični identifikaciji potreb, razvojnih prioritet ter tehnično-ekonomskih izhodišč za izvedbo tehnološke prenove oziroma modernizacije obstoječega sistema javne razsvetljave (JR) v občini. Študija predstavlja strokovno podlago za opredelitev obsega posegov na svetilkah in pripadajoči elektroenergetski infrastrukturi, določitev ciljnih tehničnih parametrov ter pripravo usmeritev za fazno izvedbo projekta. Pri tem se upošteva obstoječe stanje in karakteristike inštalacije javne razsvetljave (IJR), tipologija svetilk, poraba električne energije, režimi obratovanja, zanesljivost delovanja ter skladnost opreme z veljavnimi tehničnimi zahtevami in okoljskimi kriteriji.

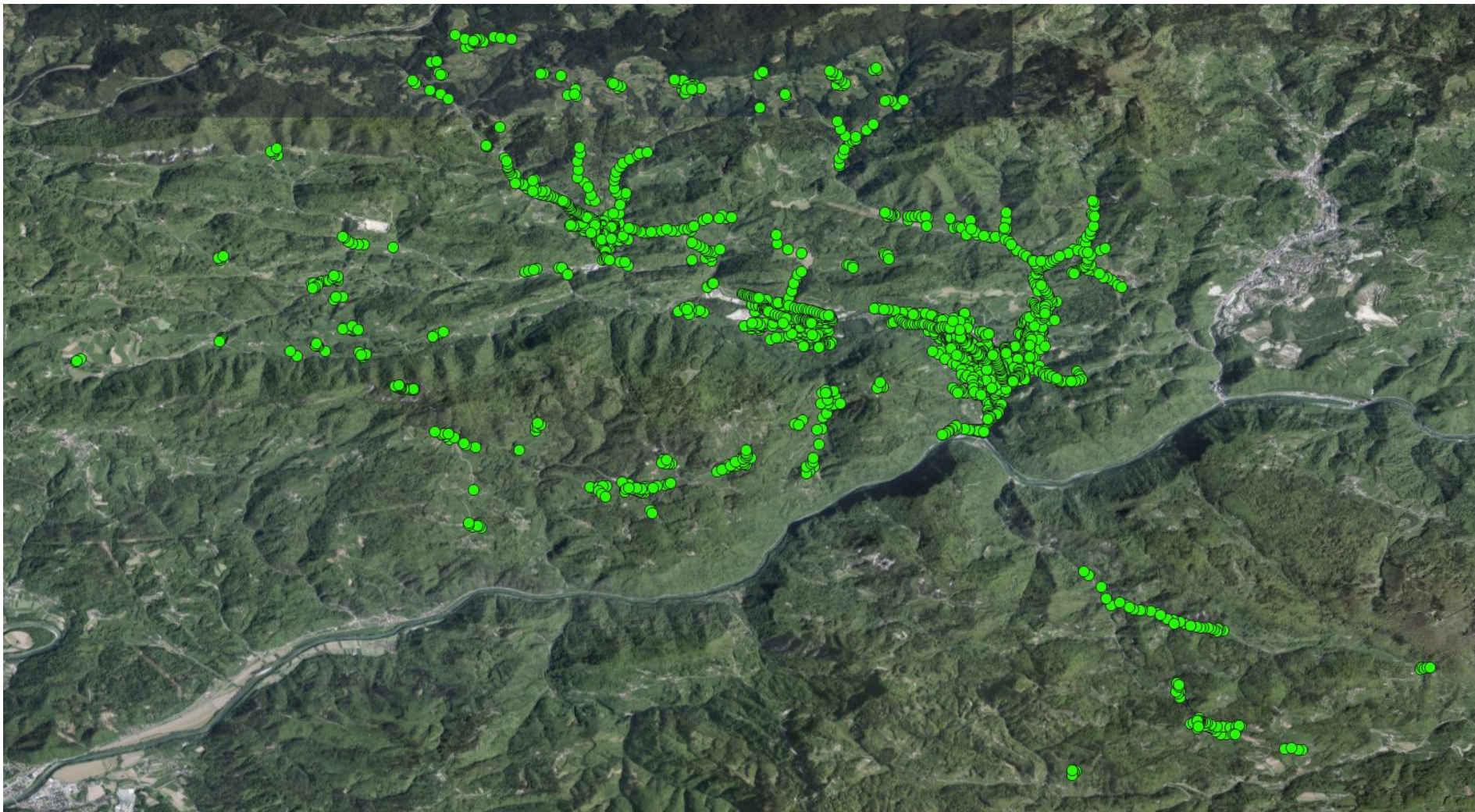
Primarni cilj prenove sistema javne razsvetljave je vzpostavitev tehnološko sodobnega, energetsko učinkovitega in z vidika uporabnikov ter okolja optimiziranega sistema mestne razsvetljave. To vključuje zmanjšanje priključne moči in letne rabe električne energije, izboljšanje svetlobno-tehničnih lastnosti (ustrezna osvetljenost, enakomernost in omejevanje bleščanja), povečanje obratovalne zanesljivosti ter zmanjšanje stroškov vzdrževanja. Posebna pozornost je namenjena omejevanju svetlobnega onesnaževanja (nadzor nad oddajanjem svetlobnega toka nad horizont, usmerjena svetlobna porazdelitev, ustrezna barvna temperatura in optična zasnova).

Optimizacija obstoječe javne razsvetljave predvideva nabor ukrepov za modernizacijo in prilagoditev obstoječe IJR sodobnim tehnološkim rešitvam. V okviru ukrepov se praviloma obravnava zamenjava neskladnih oziroma energetsko neučinkovitih svetilk z visoko učinkovitimi LED svetilkami z ustrezno optiko, po potrebi izvedba zamenjav ali sanacij napajalnih elementov (npr. napajalniki/driverji, prenapetostna zaščita), ter uvedba naprednejših načinov krmiljenja in regulacije (npr. časovno-programsko zatemnjevanje, nivojska regulacija svetlobnega toka, prilagoditev obratovalnih režimov). Ukrepi se usmerjajo v doseganje optimalnega razmerja med svetlobno-tehničnimi zahtevami, energetsko učinkovitostjo in stroški življenjskega cikla (LCC).

Prenova infrastrukture javne razsvetljave je predvidena za svetilke, ki so neskladne z zahtevami glede energetske učinkovitosti, svetlobno-tehničnih karakteristik ali okoljskih omejitev (npr. zaradi neustrezne svetlobne porazdelitve, previsoke porabe, neustrezne optike ali dotrajanosti), in tipizaciji določenih odsekov.

Prižigališča se ne obravnavajo kot predmet prenove.

Na spodnji sliki so prikazane lokacije obstoječe razsvetljave v občini.



Slika 1: Pregled lokacij obstoječih svetilk IJR

2 ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA

V nadaljevanju so podani zaključki pregleda obstoječega stanja, ki je izveden skupaj v sodelovanju z naročnikom in upravljavcem sistema infrastrukture javne razsvetljave v občini.

2.1 Pregled obstoječe IJR

Infrastruktura javne razsvetljave (IJR) na območju občine je razvejana in obsega različne tipe prometnih in naselbinskih območij. Razprostira se od vpadnic v mesto in glavnih prometnic do strnjenih naselij, ter zajema celotno območje občine. Poleg večjih urbanih središč je javna razsvetljava vzpostavljena tudi v manjših naseljih na obrobju občine, kjer je zagotovljena osnovna osvetlitev za večjo prometno varnost in kakovost osvetljevanja.

Sistem razsvetljave vključuje osvetljevanje odsekov regionalnih in glavnih cest, lokalnih prometnic ter javnih površin znotraj naselij. V določenih delih naselij z manjšo gostoto poselitve in omejeno prometno obremenitvijo javna razsvetljava ni vzpostavljena

Tabela 7: Osnovni podatki o IJR v občini

SVETILKE ²	Število (kos)
Svetilke skladne z uredbo	1.324
Svetilke neskladne z uredbo	768
Skupaj število svetilk	2.092
Svetilke predvidene za menjavo	1.042
Svetilke ki se ne menjujejo	1.050
Skupaj število svetilk	2.092
ODJEMNA MESTA/PRIŽIGALIŠČA	Število (kos)
Prižigališča	56
Skupaj število odjemnih mest / prižigališč	56

² Svetilke katerih je lastnik občina oz. so del javne razsvetljave.

2.2 Obstoječe svetilke

Infrastrukturo javne razsvetljave v občini sestavlja več različnih tipov svetilk, ki so prikazane v spodnji tabeli. Prikaz je izveden brez upoštevanja različnih tipov in moči sijalk v posameznem tipu svetilke. Prikaz je povzetek katastra občine.

Tabela 8: Obstoječe svetilke

Tip obstoječe svetilke	Število svetilk (kos)	Tip obstoječe svetilke	Število svetilk (kos)
ACRILUX CL2 TRANSPARENT	1	LUXTELLA STREET 12	6
AEROLITE LSL 30	21	LUXTELLA STREET LV 12 LED	3
AVANT	17	LUXTELLA XPL 12	6
CIVIC	30	LUXTELLA XTE	4
CIVIC VO	3	LUXTELLA XTE 12 LED	1
CT	50	LUXTELLA, LED	46
CT, REFLEKTOR	1	MIRA VTP	10
CX	1	MT LIGHTING	3
CX COMFORT	44	NI PODATKA O TIPU	40
ECO STREETLINE TWIN	6	NI SVETILKE	0
GRAH	3	PLURIO	8
GRAH AEROLITE LSL DC	2	PROLINE HSS100A	4
GRAH AEROLITE SOLAR	1	REFLEKTOR	17
HIT	4	REFLEKTOR + LSL 30	1
KROPA	86	REFLEKTOR LUXTELLA	3
LSL 30	34	SFERA	1
LUMENIA 24-060-010 ELUM1	23	SITECO	2
LUMENIA S LUM2	25	SITECO CX	21
LUXIRON USK 06 - TIP VRHNIKA	3	SITECO CX COMFORT	7
LUXITELLA XTE	6	SITECO DL 500 MIDI-S	1
LUXTELA LP-H-G-12-730	18	SITECO SC 100	340
LUXTELA XTE	1	SITECO SC 50	13
LUXTELLA	722	SITECO SC100	1
LUXTELLA - LP-H-P-24-740	2	SITECO ST 50	9
LUXTELLA 12	6	ST	1
LUXTELLA 12 LED	2	ST 100	1
LUXTELLA 12 LED 19W 2700K	10	ST 50	63
LUXTELLA LED C12	9	THORN CIVIC	93
LUXTELLA LP1T1G5005	13	THORN PLURIO	222
LUXTELLA LP1T1G7007	1	UKPO	20

2.3 Pregled odjemnih mest javne razsvetljave

Tabela 9: Podatki o odjemnih mestih

ID odjemnega mesta	Odjemno mesto: naziv (št.)	Odjemno mesto: naslov (št.)	Številka MM	Moč varovalk (A)	Tip odjemnega mesta
1	JR BETAJNOVA	BETAJNOVA 25	NI PODATKA	NI POD.	BETONSKI PODSTAVEK
2	JR BEVKE-POLICA	BEVKE 91	3-011255	3X25	SAMOSTOJEČA DVOJNA
3	JR BEVKE-VAS	BEVKE 36	3-011256	3X25	DVOJNA-SAMOSTOJEČA
4	JR BEVKE-VODOVOD	BEVKE 1	3-011257	1X25	NA TP
5	JR BLATNA BREZOVICA	BLATNA BREZOVICA 25	3-011678	1X35	DVODELNA-NA TP
6	JR CANKARJEV TRG	VRHNIKA-CANKARJEV TRG 4	3-011955	3X35	BETONSKI PODSTAVEK
7	JR CELARJE	SMREČJE 24	3-396533	1X16	NA DROGU JR
8	JR CESTA 6. MAJA	VRHNIKA-CESTA 6. MAJA 8	3-011455	3X50	BET. PODSTAVEK
9	JR DRENOV GRIČ	DRENOV GRIČ (DG 69)	3-011672	3X35	DVOJNA HIMEL
10	JR DRENOV GRIČ-STARA ŠRANGA	DRENOV GRIČ 9 (STARA ŠRANGA)	3-301168	3X25	NA ŽELEZNI KONSTR.
11	JR GABRČE III	VRHNIKA-NOTRANJSKA CESTA (NOVO NASELJE - ŠVABIČEVA)	NI PODATKA	3X35 A	BET. PODSTAVEK
12	JR GRADIŠČE	VRHNIKA-GRADIŠČE 18B	3-011831	3X35	BET. PODSTAVEK
13	JR HRIB	VRHNIKA-VOLJČEVA CESTA TP	3011434	3X25	NA TP
14	JR JERINOV GRIČ	JERINOV GRIČ 22	3332991	1X25	NA TP
15	JR KAČURJEVA	VERD-KAČURJEVA CESTA 3	3-011797	3X50	NA TP
16	JR KRIMSKEGA ODREDA	VERD-CESTA KRIMSKEGA ODREDA TP	3011798	1X25	BET. PODSTAVEK
17	JR KS ZAPLANA-MIZNI DOL	MIZNI DOL 7	3-332790	1X25	BET. PODSTAVEK
18	JR KUCLERJEVA	VRHNIKA-KUCLERJEVA ULICA 7	3-011259	3X35	NA TP
19	JR LESNO BRDO	LESNO BRDO 32	3-292262	3X25	ŽELEZNA KONSTR.

ID odjemnega mesta	Odjemno mesto: naziv (št.)	Odjemno mesto: naslov (št.)	Številka MM	Moč varovalk (A)	Tip odjemnega mesta
20	JR LESNO BRDO-STARA CESTA	DRENOV GRIČ 53 (STARA CESTA)	3-312733	3X20	BET. PODSTAVEK
21	JR LOŠČA	VRHNIKA-KOPALIŠKA ULICA 1A	3-011755	3X35	NA ZIDU-2X
22	JR MALA LIGOJNA	MALA LIGOJNA 8	3-304358	3X25	NI PODATKA
23	JR MIRKE	MIRKE 3	3-011671	1X25	NA OBJEKTU
25	JR OB POTOKU	VRHNIKA-OB POTOKU 12 (TP)	3-011430	3X25	BETONSKI PODSTAVEK
26	JR POD HRUŠEVCO	VRHNIKA-POD HRUŠEVCO 50	3-312632	3X35	BETONSKI PODSTAVEK
27	JR PODLIPA	PODLIPA 44	3-011557	1X35 A EZ	NA ZIDU
28	JR PODLIPA-PAJSARJEV KOT	PODLIPA 9 - PAJSARJEV KOT	3-396534	1X16	NA DROGU JR
29	JR POT NA TOJNICE	VRHNIKA-POT NA TOJNICE 40	3-012017	3X25	BET. PODSTAVEK
30	JR RASKOVEC	VRHNIKA-RASKOVEC 43	3-011439	1X20	BETONSKI PODSTAVEK
31	JR ROBOVA	VRHNIKA-ROBOVA CESTA 25	3-011427	3X25	NA TP
32	JR SINJA GORICA	SINJA GORICA 14	3-379626	3X25	NA PODSTAVKU EMITER
33	JR SMREČJE	SMREČJE-PRI CERKVI	3-297250	1X35	NA OBJEKTU
34	JR SPOMENIK ZB	VRHNIKA-MOČILNIK (HIŠ. ŠT. 2)	3-011437	1X20	NA ZIDU
35	JR STARA CESTA-LENART	VRHNIKA-STARA CESTA (CERKEV)	3011799	3X25	DVOJNA NA OBJEKTU
36	JR STARA VRHNIKA	STARA VRHNIKA 51	3-011467	3X25	NA TP
37	JR STRMICA	STRMICA 20	3-375356	1X25	BET. PODSTAVEK
38	JR TROJICA (OSVET. CERKVE)	TROJICA-PRI CERKVI	3-011428	3X20	V OBJEKTU
39	JR TRŽAŠKA CESTA	VRHNIKA-TRŽAŠKA CESTA 2	3-011265	3X35	DVOJNA NA BET. PODS.
40	JR TURNOVŠE	VRHNIKA-TURNOVŠE 19	3-011440	3X20	BETONSKI PODSTAVEK
41	JR VELIKA LIGOJNA	VELIKA LIGOJNA 69 - TP	3-304352	3X25	NA TP
42	JR VELIKA LIGOJNA-OGRIIN	VELIKA LIGOJNA 2	3-402548	1X25	NA DROGU JR
43	JR VELIKA LIGOJNA-RAZPOTJE	VELIKA LIGOJNA PRI TP	3-314640	1X25	DVODELNA NA TP

ID odjemnega mesta	Odjemno mesto: naziv (št.)	Odjemno mesto: naslov (št.)	Številka MM	Moč varovalk (A)	Tip odjemnega mesta
44	JR VERD-235	VERD 235	3-296297	1X20	NA OBJEKTU
45	JR VERD - VAS	VERD 9	3-011666	3X25	NA OBJEKTU
46	JR VRTNARIJA	VRHNIKA-VRTNARIJA 14C	3-011412	3X80	SAMOSTOJEČA
47	JR ZAPLANA	ZAPLANA 88 (DOLINAR)	NI PODATKA	1X25 A	NA BET. PODSTAVKU
48	JR ZAPLANA-CERKEV	ZAPLANA 28	3-195939	3X16	NA ZIDU MR. VEŽICE
49	JR TRČKOV GRIČ	TRČKOV GRIČ 1	3-345060	1X20	BET.PODSTAVEK
50	JR BLATNA BREZOVICA - KURJA VAS	BLATNA BREZOVICA 59	3-8010336	1X25	SAMOSTOJEČA OB TP
51	JR HRASTJE	VRHNIKA - HRASTJE	NI PODATKA	NI POD.	NI PODATKA
52	JR PODLIPA - BURJAK	PODLIPA 14A - KRIŽIŠČE	NI PODATKA	NI POD.	SAMOSTOJEČA
53	JR PODLIPA 1	PODLIPA TP	NI PODATKA	NI POD.	NI PODATKA
54	NI PODATKA	NI PODATKA	NI PODATKA	3X16	PROSTOSTOJEČA
55	NI PODATKA	VRHNIKA - LOŠCA (MOST ČEZ LJUBLJANICO V VERDU)	NI PODATKA	NI POD.	SAMOSTOJEČA
56	NI PODATKA	NI PODATKA	NI PODATKA	NI POD.	NI PODATKA
57	JR DRENOVO	DRENOV GRIČ 351	NI PODATKA	3X16	NI PODATKA

2.4 Energetska analiza obstoječega stanja

Tabela 10: Analiza porabe električne energije

ID OM	Naziv OM	Številka MM	Ocenjena poraba električne energije svetilk [MWh]
1	JR BETAJNOVA	NI PODATKA	5,688
2	JR BEVKE-POLICA	3-011255	9,440
3	JR BEVKE-VAS	3-011256	9,008
4	JR BEVKE-VODOVOD	3-011257	2,592
5	JR BLATNA BREZOVICA	3-011678	8,448
6	JR CANKARJEV TRG	3-011955	20,528
7	JR CELARJE	3-396533	0,300
8	JR CESTA 6. MAJA	3-011455	28,188
9	JR DRENOV GRIČ	3-011672	16,480
10	JR DRENOV GRIČ-STARA ŠRANGA	3-301168	16,512
11	JR GABRČE III	NI PODATKA	14,456
12	JR GRADIŠČE	3-011831	9,256
13	JR HRIB	3011434	13,528
14	JR JERINOV GRIČ	3332991	5,552
15	JR KAČURJEVA	3-011797	9,096
16	JR KRIMSKEGA ODREDA	3011798	0,816
17	JR KS ZAPLANA-MIZNI DOL	3-332790	2,480
18	JR KUCLERJEVA	3-011259	50,072
19	JR LESNO BRDO	3-292262	9,468
20	JR LESNO BRDO-STARA CESTA	3-312733	9,612
21	JR LOŠČA	3-011755	11,448
22	JR MALA LIGOJNA	3-304358	6,776
23	JR MIRKE	3-011671	3,360
25	JR OB POTOKU	3-011430	12,368
26	JR POD HRUŠEVCO	3-312632	20,616
27	JR PODLIPA	3-011557	10,084
28	JR PODLIPA-PAJSARJEV KOT	3-396534	1,620
29	JR POT NA TOJNICE	3-012017	7,676
30	JR RASKOVEC	3-011439	6,620
31	JR ROBOVA	3-011427	18,484
32	JR SINJA GORICA	3-379626	26,110
33	JR SMREČJE	3-297250	2,324
34	JR SPOMENIK ZB	3-011437	1,952
35	JR STARA CESTA-LENART	3011799	5,232
36	JR STARA VRHNIKA	3-011467	7,424
37	JR STRMICA	3-375356	7,744

ID OM	Naziv OM	Številka MM	Ocenjena poraba električne energije svetilk [MWh]
38	JR TROJICA (OSVET. CERKVE)	3-011428	3,312
39	JR TRŽAŠKA CESTA	3-011265	36,968
40	JR TURNOVŠE	3-011440	4,116
41	JR VELIKA LIGOJNA	3-304352	1,936
42	JR VELIKA LIGOJNA-OGRIIN	3-402548	0,704
43	JR VELIKA LIGOJNA-RAZPOTJE	3-314640	0,591
44	JR VERD-235	3-296297	4,452
45	JR VERD - VAS	3-011666	24,265
46	JR VRTNARIJA	3-011412	17,840
47	JR ZAPLANA	NI PODATKA	2,592
48	JR ZAPLANA-CERKEV	3-195939	1,508
49	JR TRČKOV GRIČ	3-345060	0,972
50	JR BLATNA BREZOVICA - KURJA VAS	3-8010336	1,668
51	JR HRASTJE	NI PODATKA	2,508
52	JR PODLIPA - BURJAK	NI PODATKA	1,080
53	JR PODLIPA 1	NI PODATKA	1,080
54	NI PODATKA	NI PODATKA	1,200
55	NI PODATKA	NI PODATKA	0,048
56	NI PODATKA	NI PODATKA	0,396
57	JR DRENOVO	NI PODATKA	0,720
Skupaj [MWh]			499,314³

³ V ocenjeni porabi električne energije obstoječega stanja niso upoštevane izgube v omrežju – ocena 3% porabljene energije.

2.5 Analiza obratovalnih stroškov

Tabela 11: Analiza obratovalnih stroškov električne energije

ID OM	Naziv OM:	Številka MM:	Ocenjen strošek EE [€ brez DDV]
1	JR BETAJNOVA	NI PODATKA	731,0
2	JR BEVKE-POLICA	3-011255	1.213,2
3	JR BEVKE-VAS	3-011256	1.157,7
4	JR BEVKE-VODOVOD	3-011257	333,1
5	JR BLATNA BREZOVICA	3-011678	1.085,7
6	JR CANKARJEV TRG	3-011955	2.638,3
7	JR CELARJE	3-396533	38,6
8	JR CESTA 6. MAJA	3-011455	3.622,7
9	JR DRENOV GRIČ	3-011672	2.118,0
10	JR DRENOV GRIČ-STARA ŠRANGA	3-301168	2.122,1
11	JR GABRČE III	NI PODATKA	1.857,9
12	JR GRADIŠČE	3-011831	1.189,6
13	JR HRIB	3011434	1.738,7
14	JR JERINOV GRIČ	3332991	713,5
15	JR KAČURJEVA	3-011797	1.169,0
16	JR KRIMSKEGA ODREDA	3011798	104,9
17	JR KS ZAPLANA-MIZNI DOL	3-332790	318,7
18	JR KUCLERJEVA	3-011259	6.435,3
19	JR LESNO BRDO	3-292262	1.216,8
20	JR LESNO BRDO-STARA CESTA	3-312733	1.235,3
21	JR LOŠČA	3-011755	1.471,3
22	JR MALA LIGOJNA	3-304358	870,9
23	JR MIRKE	3-011671	431,8
25	JR OB POTOKU	3-011430	1.589,5
26	JR POD HRUŠEVCO	3-312632	2.649,6
27	JR PODLIPA	3-011557	1.296,0
28	JR PODLIPA-PAJSARJEV KOT	3-396534	208,2
29	JR POT NA TOJNICE	3-012017	986,5
30	JR RASKOVEC	3-011439	850,8
31	JR ROBOVA	3-011427	2.375,6
32	JR SINJA GORICA	3-379626	3.355,6
33	JR SMREČJE	3-297250	298,7
34	JR SPOMENIK ZB	3-011437	250,9
35	JR STARA CESTA-LENART	3011799	672,4
36	JR STARA VRHNIKA	3-011467	954,1
37	JR STRMICA	3-375356	995,3
38	JR TROJICA (OSVET. CERKVE)	3-011428	425,7

ID OM	Naziv OM:	Številka MM:	Ocenjen strošek EE [€ brez DDV]
39	JR TRŽAŠKA CESTA	3-011265	4.751,1
40	JR TURNOVŠE	3-011440	529,0
41	JR VELIKA LIGOJNA	3-304352	248,8
42	JR VELIKA LIGOJNA-GRIN	3-402548	90,5
43	JR VELIKA LIGOJNA-RAZPOTJE	3-314640	75,9
44	JR VERD-235	3-296297	572,2
45	JR VERD - VAS	3-011666	3.118,5
46	JR VRTNARIJA	3-011412	2.292,8
47	JR ZAPLANA	NI PODATKA	333,1
48	JR ZAPLANA-CERKEV	3-195939	193,8
49	JR TRČKOV GRIČ	3-345060	124,9
50	JR BLATNA BREZOVICA - KURJA VAS	3-8010336	214,4
51	JR HRASTJE	NI PODATKA	322,3
52	JR PODLIPA - BURJAK	NI PODATKA	138,8
53	JR PODLIPA 1	NI PODATKA	138,8
54	NI PODATKA	NI PODATKA	154,2
55	NI PODATKA	NI PODATKA	6,2
56	NI PODATKA	NI PODATKA	50,9
57	JR DRENOVO	NI PODATKA	92,5
Skupaj [€ z DDV]			64.171,85

OPOMBA: Ocenjeni strošek porabljene električne energije je izračunan na podlagi predvidene porabe in enotne cene električne energije, ki znaša 0,12852 € brez DDV. V navedeno ceno so vključene postavke, ki so odvisne od porabe, in sicer: energija ET, omrežnina ET, prispevek za energetske učinkovitost, prispevek za delovanje operaterja trga ter trošarina. V ceno niso vključeni stroški obračunske moči in z njo povezani prispevki. Strošek porabljene električne energije na podlagi dejanske porabe je izračunan glede na dejansko izmerjeno porabo in zgoraj navedeno ceno.

3 UKREPI ZA POSODOBITEV INFRASTRUKTURE JAVNE RAZSVETLJAVE

Obnova javne razsvetljave obsega zamenjavo energetske neučinkovitih svetilk in svetilk, ki niso v skladu z Uredbo. V izračunih so za posamezne odseke uporabljene naslednje svetilke s tehničnimi lastnostmi predstavljene v nadaljevanju.

V obsegu prenove so zajete tudi potrebne konzole, podaljški, priključnice, kabli in druga potrebna oprema, brez katere ni mogoče ali ni smiselno izvesti energetske prenove. Za nove lokacije so upoštevana še vsa pripadajoča gradbena dela in stroški postavitve novih svetilk.

3.1 Obseg prenove

Prenova sistema javne razsvetljave pomeni postopno in učinkovito posodobitev obstoječe infrastrukture ter zagotavlja skladnost z veljavno zakonodajo in energetskimi standardi. V okviru celovite prenove bo izvedena zamenjava obstoječih svetilk, ki niso v LED izvedbi, v določenih primerih pa se zamenjajo tudi LED svetilke zaradi poenotenja odsekov, oziroma skladnosti s svetlobnotehničnimi izračuni.

V nadaljevanju so opredeljena vsa ključna dela, ki so potrebna za izvedbo **prenove** in **dograditve sistema javne razsvetljave** na območju občine. Načrtovani ukrepi vključujejo tako tehnične izboljšave obstoječe infrastrukture kot tudi širitev omrežja na območja, kjer javna razsvetljava doslej ni bila vzpostavljena.

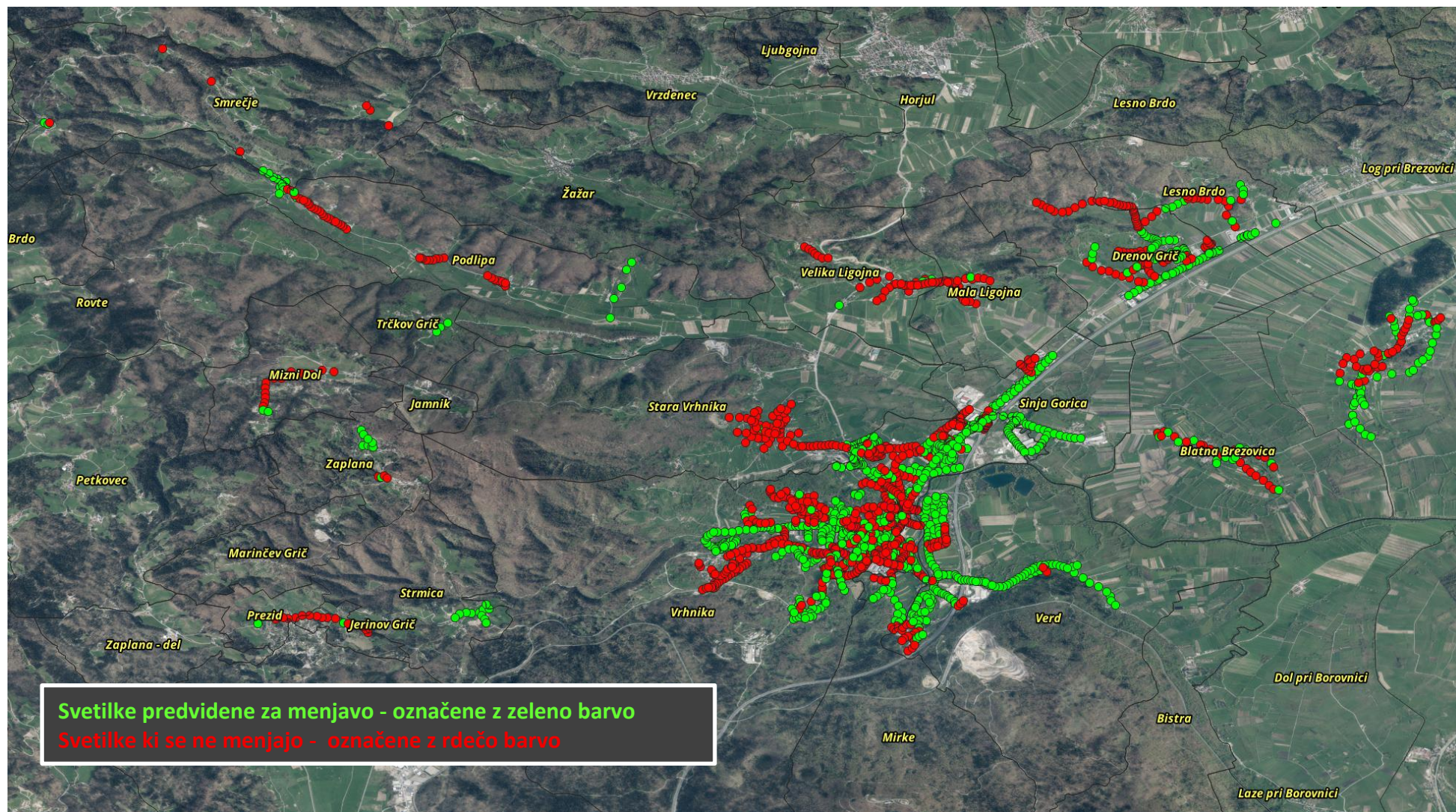
Opis	Prenova (število)
Število kablov NYY-J 3x1,5 od priključne plošče do svetilke	1.042
Število svetilk v predlogu obnove (zamenjava)	1.042

Točne lokacije so prikazane v prilogi dokumentacije, kar omogoča pregledno načrtovanje in usklajevanje posegov na terenu.

Prižigališča javne razsvetljave niso del predvidene sanacije, saj zamenjava ali posodobitev v tem trenutku ne bi prinesla bistvenih izboljšav pri obratovanju sistema.

Poleg tega morebitna prenova prižigališč ne bi zagotavljala pomembnih prihrankov električne energije, zato je bila v načrtu prenove prednostno obravnavana zamenjava svetilk in drugih elementov sistema, ki neposredno vplivajo na energetske učinkovitost in zmanjšanje svetlobnega onesnaževanja.

Takšna odločitev omogoča racionalno porabo finančnih sredstev ter osredotočanje na ukrepe, ki prinašajo največje koristi tako z vidika energetske učinkovitosti kot tudi varnosti in kakovosti osvetlitve javnih površin.



Slika 2: Svetilke v občini

3.2 Tehnična izhodišča za prenovo in opremo

3.2.1 Upoštevanji osnovni dokumenti in smernice

Pri obnovi infrastrukture javne razsvetljave se upoštevajo naslednji osnovni in tehnični vidiki ter zakonske zahteve ter priporočila:

Svetilke

- Svetilke se menjajo skladno z zahtevami Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja⁴.
- Slovenski standard za cestno razsvetljavo:
 - SIST-EN 13201-1
- EU kriteriji za zeleno javno naročanje za cestno razsvetljavo in prometno signalizacijo, december 2018.
- Priročnik za cestno razsvetljavo v območju prehodov za pešce in/ali kolesarje, marec 2019⁵.
- Delno upoštevano - Cestna razsvetljava - priporočila SDR⁶.

Odjemna mesta/prižigališča

- Ni predvidene prenove

Pri izdelavi tehničnega elaborata so bili upoštevani naslednji dokumenti:

- Kataster IJR:
 - Kataster IJR (svetilke in prižigališča) - (posredovan s strani KP Vrhnika). V fazi projekta se **NI IZVEDEL PREGLED INFRASTRUKTURE JAVNE RAZSVETLJAVE ZARADI ZAGOTOVILA KONCESIONARJA, DA SO PODATKI VERODOSTOJNI.**

3.2.2 Uporabljene tehnologije za opremo IJR

Za zagotavljanje svetlobno tehničnih parametrov in predvidenih minimalnih prihrankov se uporabi naslednje tehnologije:

- Svetilke – LED tehnologija.
- Tehnologije regulacije in optimizacije obratovanja IJR.

⁴ Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS, št. 81/07, 109/07, 62/10, 46/13 in 44/22 – ZVO-2).

⁵ Priročnik za cestno razsvetljavo v območju prehodov za pešce in/ali kolesarje, RS Ministrstvo za infrastrukturo – Direkcija RS za infrastrukturo, pripravil: Laboratorij za razsvetljavo in fotometrijo na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, marec 2019.

⁶ Priporočila SDR (Slovensko društvo za razsvetljavo) - Razsvetljava in signalizacija za promet.

3.2.2.1 Svetilke

Vse nove svetilke, katere so skladne z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja uporabljajo LED tehnologijo, ki je prilagojena potrebam posameznega prostora, ki ga svetilka osvetljuje. V nadaljevanju so navedene minimalne zahteve, ki jih morajo izpolnjevati svetilke:

ELEKTRIČNI PARAMETRI:

- priključna napetost 230V, AC, 50Hz,
- zaščitni razred: min. ZR I,
- priklop: priključna sponka, 3-polna, 2,5mm²,
- svetilke morajo biti opremljene s termično zaščito, predstikalni/napajalni blok mora zagotavljati visoko servisno življenjsko dobo napajalnikov – minimalno 60.000 h.

SVETLOBNI MODUL:

- svetlobni modul LED - moč: odvisna od svetlobno tehničnih zahtev,
- **barvna temperatura 3.000 K,**
- servisna življenjska doba minimalno 60.000 h.

OHIŠJE:

- ohišje iz tlačno litega aluminija - primeru, da legura aluminija ni obstojna na atmosferske vplive mora biti aluminij dodatno zaščiteno z ustreznim zaščitnim slojem, pokrov svetilke je lahko tudi iz visoko odpornega PMMA (upoštevati atmosferske vplive okolja, kjer se vgrajuje svetilka),
- zaščitno steklo – varnostno kaljeno steklo ali visoko odporni PMMA,
- stopnja zaščite pred vdorom vode in trdih delcev najmanj IP 58,
- ohišje mora omogočati montažo na steber ali krak premer nastavka za:
 - direktno montažo: 60/76mm,
 - premer nastavka s strani: 42/48/60mm,
- vijaki za pritrditev morajo biti iz materiala odpornega na korozijo.

OPTIKA:

- z visoko učinkovito optiko za visoke svetlobnotehnične izkoristke.

MONTAŽA:

- Montažna višina: 3 – 11 m, odvisno od potreb situacije/območja, ki se osvetljuje s posamezno svetilko,
- montaža z naticom na krak ali neposredno na steber,
- svetilka mora biti nameščena pod kotom 0° v skladu z zahtevami Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja ULOR=0%.

Tabela 12: Tehnične karakteristike izbranih svetilk LED

Oznaka tipa svetilke za menjavo	Tip sijalke/ svetlobnega modula	Maksimalna skupna moč svetilke [W]	Svetlobni izkoristek svetilke [%]	Minimalni svetlobni tok sijalke/ svetlobnega modula [lm]	Opis svetilke	Število svetilk v predlogu celotne zamenjave
S1	LED	21	98%	2.600	Svetilka z osnovnimi lastnostmi - min. zaščitni razred (RZ): II., min. mehanska trdnost ohišja (IP): IP66, material ohišja: aluminijeva zlitina, obdelava ohišja: praškasto lakiran, barva ohišja (RAL): izbira naročnika iz barvne palete proizvajalca, steklo: Kaljeno steklo, montaža: natik na drog Ø 60/76 mm, konzola z nastavitvijo $\pm 15^\circ$ po korakih 5°	326
S2	LED	25	98%	3.100	Svetilka z osnovnimi lastnostmi - min. zaščitni razred (RZ): II., min. mehanska trdnost ohišja (IP): IP66, material ohišja: aluminijeva zlitina, obdelava ohišja: praškasto lakiran, barva ohišja (RAL): izbira naročnika iz barvne palete proizvajalca, steklo: Kaljeno steklo, montaža: natik na drog Ø 60/76 mm, konzola z nastavitvijo $\pm 15^\circ$ po korakih 5°	110
S3	LED	33	98%	4.000	Svetilka z osnovnimi lastnostmi - min. zaščitni razred (RZ): II., min. mehanska trdnost ohišja (IP): IP66, material ohišja: aluminijeva zlitina, obdelava ohišja: praškasto lakiran, barva ohišja (RAL): izbira naročnika iz barvne palete proizvajalca, steklo: Kaljeno steklo, montaža: natik na drog Ø 60/76 mm, konzola z nastavitvijo $\pm 15^\circ$ po korakih 5°	161
S4	LED	44	98%	5.400	Svetilka z osnovnimi lastnostmi - min. zaščitni razred (RZ): II., min. mehanska trdnost ohišja (IP): IP66, material ohišja: aluminijeva zlitina, obdelava ohišja: praškasto lakiran, barva ohišja (RAL): izbira naročnika iz barvne palete proizvajalca, steklo: Kaljeno steklo, montaža: natik na drog Ø 60/76 mm, konzola z nastavitvijo $\pm 15^\circ$ po korakih 5°	116
S5	LED	50	98%	5.900	Svetilka z osnovnimi lastnostmi - min. zaščitni razred (RZ): II., min. mehanska trdnost ohišja (IP): IP66, material ohišja: aluminijeva zlitina, obdelava ohišja: praškasto lakiran, barva ohišja (RAL): izbira naročnika iz barvne palete proizvajalca, steklo: Kaljeno steklo, montaža: natik na drog Ø 60/76 mm, konzola z nastavitvijo $\pm 15^\circ$ po korakih 5°	84
S6	LED	61	98%	9.000	Svetilka z osnovnimi lastnostmi - min. zaščitni razred (RZ): II., min. mehanska trdnost ohišja (IP): IP66, material ohišja: aluminijeva zlitina, obdelava ohišja: praškasto lakiran, barva ohišja (RAL): izbira naročnika iz barvne palete proizvajalca, steklo: Kaljeno steklo, montaža: natik na drog Ø 60/76 mm, konzola z nastavitvijo $\pm 15^\circ$ po korakih 5°	133

Oznaka tipa svetilke za menjavo	Tip sijalke/ svetlobnega modula	Maksimalna skupna moč svetilke [W]	Svetlobni izkoristek svetilke [%]	Minimalni svetlobni tok sijalke/ svetlobnega modula [lm]	Opis svetilke	Število svetilk v predlogu celotne zamenjave
S7	LED	80	98%	12.000	Svetilka z osnovnimi lastnostmi - min. zaščitni razred (RZ): II., min. mehanska trdnost ohišja (IP): IP66, material ohišja: aluminijeva zlitina, obdelava ohišja: praškasto lakiran, barva ohišja (RAL): izbira naročnika iz barvne palete proizvajalca, steklo: Kaljeno steklo, montaža: natic na drog Ø 60/76 mm, konzola z nastavitvijo ±15° po korakih 5°	93
S8	LED	48	99%	7.500	Svetilka z osnovnimi lastnostmi - min. zaščitni razred (RZ): I., min. mehanska trdnost ohišja (IP): IP66, material ohišja: aluminijeva zlitina, obdelava ohišja: praškasto lakiran, barva ohišja (RAL): , steklo: Kaljeno steklo, montaža: natic na drog Ø 60/76 mm, konzola z nastavitvijo ±15° po korakih 5°	19
SKUPAJ						1.042

Minimalne tehnične zahteve za LED modul

Oznaka tipa svetilke za menjavo	Tip svetlobnega modula	Maksimalna moč svetlobnega modula [W]	Minimalni svetlobni tok svetlobnega modula [lm]	Barvna temperatura [K]	Re – minimalni indeks barvne razpoznavnosti	Servisna življenjska doba svetlobnega modula [h] ⁷
S1	LED	21	2.600	3.000	70	100.000
S2	LED	25	3.100	3.000	70	100.000
S3	LED	33	4.000	3.000	70	100.000
S4	LED	44	5.400	3.000	70	100.000
S5	LED	50	5.900	3.000	70	100.000
S6	LED	61	9.000	3.000	70	100.000
S7	LED	80	12.000	3.000	70	100.000
S8	LED	48	7.500	2.700	70	100.000

⁷ Podana servisno življenjska doba je podana za letno obratovanje od 2000 ur do 4000 ur.

3.2.3 Izračuni novih odsekov prometnih površin

Zaradi specifičnih lastnosti vsakega cestnega odseka in pripadajoče IJR je nemogoče vse odseke IJR obravnavati z enakimi svetlobno tehničnimi normativi oz. svetilkami. Vsled navedenem so izdelani kontrolni izračuni za vse različne cestne odseke. V primeru, da sta odseka primerljiva (enaka širina ceste, hitrost gibanja, uporabniki, situacija, okoliške stavbe ...) so uporabljeni isti parametri za prenovo (svetilke, višine le teh ...). Za splošne cestne odseke po občini smo le te razvrstili v skupine svetlobnotehničnih situacij glede na hitrost odvijanja prometa ter vrste udeležencev v prometu: M - motorni promet, K – kolesarji, P – pešci, T – počasni promet (traktorji, vprežna vozila,...). Svetlobno tehnični razred za izračune v nadaljevanju smo določili s pomočjo karakterističnih podatkov za ceste – kontrolni izračuni so podani v e-prilogi dokumenta.

Za razvrstitev posamezne svetlobnotehnične situacije se upošteva navodila standarda SIST EN 13201:

- Parametri cestnega odseka:
 - glavni udeleženci v prometu
 - ostali udeleženci
 - tipična hitrost glavne skupine udeležencev
 - ločitev vozišč za nasprotni smeri vožnje
 - vrsta križanj oz. priključkov
 - pogostost križanj oz. priključkov
 - pogostost nivojskih križišč
 - konfliktno področje
 - fizične ovire za umirjanje prometa
 - gostota vozil
 - pogostost kolesarjev
 - pogostost pešcev
 - zahtevnost vidne naloge (orientacija)
 - mirujoči promet (parkirana vozila)
 - potrebnost razpoznavanja obrazov
 - nevarnost kriminala
 - kompleksnost vidnega področja
 - svetlost okolice
- Parametri razsvetljave:
 - širina ceste,
 - višina stebrov,
 - razdalje med stebri.

Tabela 13: Mejni parametri za svetlobnotehnične razrede M

Razred	Svetilnost vozišča za suho stanje cestnih površin			Faktor relativnega praga zaznavanja (bleščanje svetilk cestne razsvetljave)	Osvetlitev okolice: razmerje robne osvetljenosti
	Povprečna svetlost vozišča	Splošna enakomernost svetlosti (podatek pri mokrem stanju)	Vzdolžna enakomernost svetlosti vozišča		
	L_{av} [cd/m ²]	U_0 (U_{0w})	U_l		
M1	2,00	0,40 (0,15)	0,70	10	0,35
M2	1,50	0,40 (0,15)	0,70	10	0,35
M3	1,00	0,40 (0,15)	0,60	15	0,30
M4	0,75	0,40 (0,15)	0,60	15	0,30
M5	0,50	0,35 (0,15)	0,40	15	0,30
M6	0,30	0,35 (0,15)	0,40	20	0,30

Mejni parametri razredov M se uporabijo na cestnih odsekih z višjo hitrostjo, gostoto prometa.

Tabela 14: Mejni parametri za svetlobnotehnične razrede C za konfliktna območja

Razred	Osvetljenost vozišča za suho stanje cestnih površin		+	Faktor relativnega praga zaznavanja (bleščanje svetilk cestne razsvetljave)
	Povprečna osvetljenost vozišča	Splošna enakomernost osvetljenosti		
	E_{av} [lx]	U_0		
C0	50,00	0,40		TI
C1	30,00	0,40		15
C2	20,00	0,40		15
C3	15,00	0,40		15
C4	10,00	0,40		20
C5	7,50	0,40		20

Mejni parametri za konfliktna območja (križišča, krožišča, zoženja, nevarni priključki cest, avtobusna postajališča, nivojska križišča ...).

Tabela 15: Mejni parametri za svetlobnotehnične razrede P

Razred	Horizontalna osvetljenost		Dodatne zahteve		+	Faktor relativnega praga zaznavanja (bleščanje svetilk cestne razsvetljave)
	Povprečna horizontalna osvetljenost	Minimalna horizontalna osvetljenost	Minimalna vertikalna osvetljenost	Minimalna delno cilindrična osvetljenost		
	$E_{h av}$ [lx]	$E_{h min}$ [lx]	$E_{v min}$ [lx]	$E_{sc min}$ [lx]		
P1	15,00	3,00	5,0	5,0		TI
P2	10,00	2,00	3,0	2,0		20
P3	7,50	1,50	2,5	1,5		25
P4	5,00	1,00	1,5	1,0		25
P5	3,00	0,60	1,0	0,6		30
P6	2,00	0,40	0,6	0,2		30

Mejni parametri za zasilne poti, pešpoti, kolesarske steze, ki potekajo ob voznih pasovih cest - vertikalno osvetljenost se uporabi v primerih, ko je zahtevana razpoznavnost obrazov.

3.2.4 Prenova priključno merilnih mest in prižigališč IJR

Sanacija prižigališč javne razsvetljave ni predvidena, saj ne pomenijo direktnega prihranka energije zaradi sanacije.

Obnova prižigališč se lahko izvaja vzporedno z obnovo svetilk IJR, vendar se mora obnova svetilk zaključiti, da se novemu stanju prilagodi in dimenzionira ustrezno varovalno in drugo opremo v prižigališču.

Na lokacijah, kjer trasa IJR poteka ob obstoječih neizoliranih prostozračnih vodih je potrebno zagotoviti primerno ločilno razdaljo, da ne pride do stika drogov in izpostavljenih vodnikov. V primerih neprimernih ločilnih razdalj se izpostavljene prostozračne vode izolira na lokaciji droga oz. se dogovori z lokalnim SODO pogodbenim izvajalcem, za zamenjavo z izoliranimi samonosilnimi kabelskimi sklopi.

Tabela 16: Ekonomska analiza obnove obstoječe IJR

Opis postavk	Celovita prenova [EUR brez DDV]
Strošek novih svetilk	174.042,00 €
Vodnik (od priključnice do svetilke)	8.752,80 €
Skupaj novih priključnic	17.161,74 €
Strošek demontaže svetilke	8.336,00 €
Strošek montaže svetilke	21.882,00 €
Strošek uporabe avtodvigala	28.655,00 €
Strošek odvoza odpadne opreme	2.188,20 €
Projektna dokumentacija	9.000,00 €
SKUPAJ	270.017,74 €

3.3 Energetska analiza izvedbe ukrepov ter ocena investicije

V nadaljevanju je prikazana energetska bilanca ukrepov z oceno prihranka, izračun novih obratovalnih in vzdrževalnih stroškov ter ocena investicije z ekonomsko analizo.

V finančnem izračunih niso zajeti stroški kot so:

- zapora cest (število zapor odvisno od dinamike izvedbe),
- dodatna gradbena dela po posameznih odjemnih mestih
- meritve osvetljenosti (izvaja se po izvedbi, ob večjih posegih in spremembah ter periodično po izvedbi),
- meritve električne zaščite (izvajajo se skladno z veljavnimi predpisi – po izvedbi, po vzdrževalnih delih ter periodično po izvedbi),
- meritve tokovne obremenitve (izvajajo se po izvedbi ter po večjih posegih, ko se spremeni simetrija obremenitve po posameznem faznem vodniku).

3.3.1 Energetska bilanca prenove IJR

Opis	Celovita prenova
Letna poraba električne energije PRED OBNOVO (delovanje 4000 ur/leto) [kWh]	499.314
Letna poraba električne energije PO OBNOVI (delovanje 4000 ur/leto) [kWh]	234.293
Predviden prihranek električne energije [kWh]	265.021
Inštalirana moč svetilk PRED OBNOVO [kW]	125,09
Inštalirana moč svetilk PO OBNOVI [kW]	69,92
Predvideno zmanjšanje moči [kW]	55,18
Strošek električne energije - (brez DDV) [€/kWh]	0,12852
Letni strošek PRED OBNOVO (brez DDV) [€]	64.172
Letni strošek PO OBNOVI (brez DDV) [€]	30.111
Predviden prihranek stroškov (brez DDV) [€]	34.060
Predviden prihranek stroškov (z DDV) [€]	41.554
Povračilna doba brez upoštevanja financiranja	7,9

OPOMBA: Ocenjeni strošek porabljene električne energije je izračunan na podlagi predvidene porabe in enotne cene električne energije, ki znaša 0,12852 € brez DDV oziroma 0,15679 € z DDV. V navedeno ceno so vključene postavke, ki so odvisne od porabe, in sicer: energija ET, omrežnina ET, prispevek za energetske učinkovitost, prispevek za delovanje operaterja trga ter trošarina. V ceno niso vključeni stroški obračunske moči in z njo povezani prispevki.

Tabela 17: Analiza moči po OM

ID OM	Naziv MM	Številka MM	Skupna moč pred obnovo [kW]	Skupna moč po CELOVITI obnovi [kW]	Razlika [MWh]
1	JR BETAJNOVA	NI PODATKA	1,422	1,541	-0,119
2	JR BEVKE-POLICA	3-011255	2,36	1,009	1,351
3	JR BEVKE-VAS	3-011256	2,252	1,47	0,782
4	JR BEVKE-VODOVOD	3-011257	0,648	0,192	0,456
5	JR BLATNA BREZOVICA	3-011678	2,112	1,116	0,996
6	JR CANKARJEV TRG	3-011955	5,132	3,159	1,973
7	JR CELARJE	3-396533	0,075	0,075	0,000
8	JR CESTA 6. MAJA	3-011455	7,047	4,017	3,030
9	JR DRENOV GRIČ	3-011672	4,12	1,745	2,375
10	JR DRENOV GRIČ-STARA ŠRANGA	3-301168	4,128	2,545	1,583
11	JR GABRČE III	NI PODATKA	3,614	2,932	0,682
12	JR GRADIŠČE	3-011831	2,314	1,628	0,686
13	JR HRIB	3011434	3,39	2,622	0,768
14	JR JERINOV GRIČ	3332991	1,388	1,096	0,292
15	JR KAČURJEVA	3-011797	2,274	1,483	0,791
16	JR KRIMSKEGA ODREDA	3011798	0,204	0,204	0,000
17	JR KS ZAPLANA-MIZNI DOL	3-332790	0,62	0,57	0,050
18	JR KUCLERJEVA	3-011259	12,518	3,725	8,793
19	JR LESNO BRDO	3-292262	2,367	1,096	1,271
20	JR LESNO BRDO-STARA CESTA	3-312733	2,403	1,612	0,791
21	JR LOŠČA	3-011755	2,888	1,981	0,907
22	JR MALA LIGOJNA	3-304358	1,694	0,973	0,721
23	JR MIRKE	3-011671	0,84	0,504	0,336
25	JR OB POTOKU	3-011430	3,092	2,101	0,991
26	JR POD HRUŠEVCO	3-312632	5,154	2,233	2,921
27	JR PODLIPA	3-011557	2,521	1,247	1,274
28	JR PODLIPA-PAJSARJEV KOT	3-396534	0,405	0,165	0,240
29	JR POT NA TOJNICE	3-012017	1,919	1,554	0,365
30	JR RASKOVEC	3-011439	1,655	0,824	0,831
31	JR ROBOVA	3-011427	4,621	2,642	1,979
32	JR SINJA GORICA	3-379626	6,687	2,955	3,732
33	JR SMREČJE	3-297250	0,581	0,125	0,456
34	JR SPOMENIK ZB	3-011437	0,488	0,186	0,302
35	JR STARA CESTA-LENART	3011799	1,308	1,14	0,168
36	JR STARA VRHNIKA	3-011467	1,856	1,757	0,099
37	JR STRMICA	3-375356	1,936	0,88	1,056

ID OM	Naziv MM	Številka MM	Skupna moč pred obnovo [kW]	Skupna moč po CELOVITI obnovi [kW]	Razlika [MWh]
38	JR TROJICA (OSVET. CERKVE)	3-011428	0,828	0,144	0,684
39	JR TRŽAŠKA CESTA	3-011265	9,242	4,304	4,938
40	JR TURNOVŠE	3-011440	1,029	0,441	0,588
41	JR VELIKA LIGOJNA	3-304352	0,484	0,484	0,000
42	JR VELIKA LIGOJNA-OGRIN	3-402548	0,176	0,044	0,132
43	JR VELIKA LIGOJNA-RAZPOTJE	3-314640	0,203	0,203	0,000
44	JR VERD-235	3-296297	1,113	1,02	0,093
45	JR VERD - VAS	3-011666	6,082	4,019	2,063
46	JR VRTNARIJA	3-011412	4,46	2,046	2,414
47	JR ZAPLANA	NI PODATKA	0,648	0,264	0,384
48	JR ZAPLANA-CERKEV	3-195939	0,377	0,149	0,228
49	JR TRČKOV GRIČ	3-345060	0,243	0,132	0,111
50	JR BLATNA BREZOVICA - KURJA VAS	3-8010336	0,417	0,287	0,130
51	JR HRASTJE	NI PODATKA	0,627	0,231	0,396
52	JR PODLIPA - BURJAK	NI PODATKA	0,27	0,27	0,000
53	JR PODLIPA 1	NI PODATKA	0,27	0,27	0,000
54	NI PODATKA	NI PODATKA	0,3	0,3	0,000
55	NI PODATKA	NI PODATKA	0,012	0,012	0,000
56	NI PODATKA	NI PODATKA	0,099	0,099	0,000
57	JR DRENOVO	NI PODATKA	0,18	0,18	0,000
SKUPAJ			125,09	70,03	55,09

Trenutno se obračunska moč električne energije zaračunava na podlagi dejanske porabe posameznega odjemnega mesta. V primeru spremembe metodologije obračuna bi bilo smiselno izvesti podrobno analizo možnega zmanjšanja ali povečanja odjemne moči po posameznih odjemnih mestih.

Na podlagi meritev obratovanja in računsko določenih vrednosti maksimalnih obremenitev je mogoče pripraviti načrt optimizacije obračunskih varovalk. Takšen načrt omogoča ustrezno prilagoditev priključnih moči glede na dejanske potrebe, s čimer se lahko prepreči prekomerno dimenzioniranje sistema in s tem povezani nepotrebni stroški.

3.3.2 Izračun vzdrževalnih stroškov IJR

Opis	Celovita prenova
Ocenjen letni strošek vzdrževanja svetilk (brez DDV)	14.950 €
Ocenjen letni strošek vzdrževanja svetilk PO OBNOVI (brez DDV)	9.076 €
Prihranek na vzdrževanju (brez DDV)	5.874 €
Prihranek na vzdrževanju (z DDV)	7.166 €

3.3.3 Ocena investicije

V spodnji tabeli je prikazana ocena vrednosti energetske prenove javne razsvetljave.

Tabela 18: Skupna ocena vrednosti energetske prenove

Postavka	Celotna prenova IJR
Strošek svetilke (brez DDV) [€]	174.042,00 €
Strošek vodnika (brez DDV) [€]	8.752,80 €
Strošek PVE (brez DDV) [€]	17.161,74 €
Strošek demontaže svetilke (brez DDV) [€]	8.336,00 €
Strošek montaže svetilke (brez DDV) [€]	21.882,00 €
Strošek dvigala (brez DDV) [€]	28.655,00 €
Strošek odvoza odpadne opreme (brez DDV) [€]	2.188,20 €
Projekta dokumentacija	9.000,00 €
SKUPAJ (brez DDV)	270.017,74 €
22% DDV	59.403,90 €
SKUPAJ (z DDV)	329.421,64 €

4 PRILOGE

Priloga 1: Detajlni popis prenove razsvetljave

Priloga 2: Kontrolni svetlobnotehnični izračuni