

UNIVERZA V NOVI GORICI
POSLOVNO-TEHNIŠKA FAKULTETA

**SANACIJA JAVNE RAZSVETLJAVE SKLADNO Z
UREDBO O MEJNIH VREDNOSTIH SVETLOBNEGA
ONESNAŽEVANJA**

DIPLOMSKO DELO

Jurij Murovec

Mentor: asist. Drago Papler, mag. gosp. inž.

Nova Gorica, 2010

ZAHVALA

Za uspešen zaključek študija na Poslovno-tehniški fakulteti v Novi Gorici se zahvaljujem vsem profesorjem, še posebej mentorju g. Drago Paplerju, ki me je s svojim znanjem, izkušnjami in nasveti usmerjal k uspešnemu dokončanju diplomske naloge. Prav tako se za sodelovanje zahvaljujem podjetju Final d. d. in Občini Kanal ob Soči.

Zahvaljujem se tudi vsem bližnjim, še posebej družini, ki mi je ves čas študija stala ob strani, me spodbujala in včasih tudi priganjala, da bi lahko spet proste trenutke preživljali in uživali skupaj kot družina.

NASLOV

Sanacija javne razsvetljave skladno z uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja

IZVLEČEK

Namen naloge je proučiti možnost izvedbe sanacije javne razsvetljave v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja v lokalni skupnosti, tako s tehničnega kot tudi ekonomskega vidika.

V diplomski nalogi smo najprej analizirali obstoječe stanje javne razsvetljave v lokalni skupnosti in določili obseg potrebne zamenjave neustreznih svetil. Predlagali smo tehnične rešitve glede na izbiro novih sijalk, predlagali nove svetilke glede na zahteve standardov in dejanske potrebe po osvetljevanju javnih površin. Predlagane svetilke so skladne z Uredbo. Glede na obseg potrebnih del smo izračunali vrednosti investicije. V nadaljevanju naloge smo prikazali dejanski prihranek sredstev novega sistema javne razsvetljave, izračunali statične in dinamične ekonomske kazalce investicije in prikazali smiselnost izvedbe investicije tudi z ekonomskega vidika.

Osnovni cilj naloge je oblikovati model priprave projekta sanacije javne razsvetljave skladno z Uredbo, s poudarkom na izbiri ustreznih svetilk in ekonomski učinkovitosti na konkretnem primeru lokalne skupnosti. Prikazani ekonomski kazalci investicije potrjujejo smiselnost izvedbe investicije tudi z ekonomskega vidika.

KLJUČNE BESEDE

javna razsvetljava, svetlobno onesnaževanje, Slovenija, Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja, sanacija javne razsvetljave, svetilke, visokotlačne natrijeve sijalke, ekonomska učinkovitost, smiselnost investicije, interna stopnja donosnosti

TITLE

Reorganization of public lighting in accordance with the regulation on limit values for light pollution

ABSTRACT

The purpose of the diploma work has been to research a possibility to execute reorganization of public lighting according to the Ordinance about boundary values of luminous pollution at local community from the technical as well as from the economic point of view.

First, we have analyzed the current state of public lighting in the local community and we have stated the extent of needed exchange of inappropriate illuminants. We have suggested some technical solutions according to the choice of new bulbs; we have suggested new lamps according to the demands of standards, and actual needs to illumination of public areas. The suggested lamps are accordant with the Ordinance about boundary values of luminous pollution. We have presented an actual means saving of the new public lighting system, we have calculated the static and dynamic economic indexes of the investment, and we have shown the logicity of the investment execution from the economic point of view.

The basic objective of the diploma thesis has been to shape a reorganization project preparation model of public lighting according to the Ordinance with the stress on appropriate lamps choice and the economic efficiency on the concrete example of local community. The shown economic indexes have confirmed the logicity of the investment execution also from the economic point of view.

KEYWORDS

public lighting, luminous pollution, Slovenia, the Ordinance about boundary values of luminous pollution, a reorganization of public lighting, lamps, high pressured sodium bulbs, economic efficiency, logicity of an investment, internal level of profitability

KAZALO

1. UVOD	1
2. PREDSTAVITEV PROBLEMA	2
3. PREDSTAVITEV POMEMBNEJŠIH ČLENOV UREDBE O MEJNIH VREDNOSTIH SVETLOBNEGA ONESNAŽEVANJA	3
3.1 Način osvetljevanja.....	3
3.2 Poraba električne energije.....	3
3.3 Razsvetljava fasad in kulturnih spomenikov	4
3.4 Osvetljevanje oglasnih površin.....	4
3.5 Razsvetljava športnih igrišč	5
3.6 Prepovedi po uredbi	6
3.7 Spremljanje svetlobnega onesnaževanja.....	6
3.8 Prilagoditev obstoječih svetilk.....	6
4. PREDSTAVITEV PODJETJA	8
4.1 Dejavnost podjetja	8
4.2 Zgodovina podjetja	9
4.3 Reinženiring podjetja.....	10
4.4 Vizija in poslanstvo podjetja.....	11
5. PREDSTAVITEV SVETILK	13
5.1 Avantgarde PLUS.....	13

5.2 Avantgarde XL	14
5.3 Prednosti svetilk.....	15
5.4 Regulacija svetilk.....	16
6. PROJEKTNA NALOGA	17
6.1 Vsebina, namen in cilji	17
6.2 Razdelitev nalog.....	17
6.3 Izpolnjevanje nalog.....	18
6.4 Način spremljanja del	18
6.5 Mrežni plan.....	19
7. JAVNA RAZSVETLJAVA V SLOVENIJI	20
7.1 Poraba električne energije za javno razsvetljavo	20
7.2 Primer dobre izvedbe	23
7.3 Severna Primorska	24
8. JAVNA RAZSVETLJAVA V OBČINI KANAL OB SOČI.....	29
8.1 Obstoječe stanje	29
8.2 Obstoječi tipi svetilk	31
8.3 Visokotlačne živosrebrne sijalke	32
8.4 Visokotlačne natrijeve sijalke.....	33
8.5 Način montaže obstoječih svetilk	34
8.6 Izbira novih svetilk	34

9. OCENA NALOŽBE	38
9.1 Predračun za izvedbo projekta	39
10. PRIHRANEK	41
10.1 Zmanjšanje porabe električne energije	41
10.2 Prihranek pri plačilu za porabljeno električno energijo	44
10.3 Prihranek zaradi nižjih stroškov vzdrževanja	45
10.4 Ocena dobičkonosnosti investicije.....	46
10.5 Statične metode.....	47
10.6 Dinamične metode	48
10.6.1 Diskontirana doba vračanja	48
10.6.2 Neto sedanja vrednost.....	49
10.6.3 Relativna neto sedanja vrednost	52
10.6.4 Interna stopnja donosnosti – ISD	52
10.6.5 Indeks donosnosti	55
10.7 Analiza občutljivosti	55
10.8 Ugotovitve	57
11. PREDLOG MODELA PODJETNIŠKE POBUDE	58
12. ZAKLJUČEK.....	60
13. LITERATURA.....	61
PRILOGA 1: CERTIFIKAT SVETILKE AVANTGARDE XL.....	63

PRILOGA 2: ANKETNI VPRAŠALNIK	65
PRILOGA 3: PRIŽIGALIŠČA V OBČINI KANAL OB SOČI.....	69
PRILOGA 4: PRILAGODITEV MOČI SVETILK.....	73
PRILOGA 5: NSV PROJEKTA PRI 10 % POVEČANJU VREDNOSTI INVESTICIJE	77
PRILOGA 6: NSV PROJEKTA PRI 1,5 % LETNEM POVEČANJU CENE ELEKTRIČNE ENERGIJE	79
PRILOGA 7: NSV PROJEKTA PRI 10 % POVEČANJU VREDNOSTI INVESTICIJE IN 1,5 % LETNEM POVEČANJU CENE ELEKTRIČNE ENERGIJE	81

KAZALO SLIK

Slika 1: Organizacijska struktura družbe Final d. d.	9
Slika 2: Svetilka Avantgarde PLUS (Catalogo generale, 2010)	14
Slika 3: Svetilka Avantgarde XL (Catalogo generale, 2010).....	14
Slika 4: Poraba električne energije za javno razsvetljavo na prebivalca (kWh/preb.) v Sloveniji (Papler, 2009)	20
Slika 5: Delež porabe električne energije za javno razsvetljavo v Sloveniji	21
Slika 6: Poraba električne energije za javno razsvetljavo v kWh/prebivalca občine/leto (Društvo Temno nebo Slovenije, 2010)	22
Slika 7: Nočni pogled na Ljubljano (Društvo Temno nebo Slovenije, 2010).....	23
Slika 8: Povprečna letna poraba električne energije za javno razsvetljavo na prebivalca v Severno Primorskih občinah	25
Slika 9: Aktivnosti izvajalca vzdrževalnih del.....	26
Slika 10: Aktivnosti občin.....	27
Slika 11: Neustrezne svetilke za zamenjavo – ocean.....	28
Slika 12: Prižigališča po številu svetilk	30
Slika 13: Primer obstoječe živosrebrne svetilke	32
Slika 14: Natrijeva svetilka Siteco CX 100.....	33
Slika 15: Prilagoditev moči svetilk	36
Slika 16: Potek procesa spremljanja sanacije javne razsvetljave.....	59

KAZALO TABEL

Tabela 1: Mrežni plan	19
Tabela 2: Skupna inštalirana moč javne razsvetljave v Občini Kanal ob Soči	29
Tabela 3: Število svetilk glede na priključno moč in tip sijalke	31
Tabela 4: Način montaže obstoječih svetilk.....	34
Tabela 5: Primerjava sijalk.....	35
Tabela 6: Primerjava ekvivalentne svetilnosti sijalk.....	35
Tabela 7: Primerjava števila in moči svetilk glede na obstoječe in predlagano stanje	37
Tabela 8: Izbira novih svetilk.....	37
Tabela 9: Primerjava skupnih moči javne razsvetljave.....	42
Tabela 10: Skupna priključna moč novih svetilk glede na izvedbo.....	43
Tabela 11: Letni prihranek sredstev za električno energijo	45
Tabela 12: Prihranek zaradi zmanjšane porabe žarnic.....	46
Tabela 13: Izračun neto sedanje vrednosti	51
Tabela 14: Izračun interne stopnje donosa.....	53
Tabela 15: Ekonomski kazalci učinkovitosti	56

1. UVOD

Namen javne razsvetljave je predvsem zagotavljanje večje varnosti v prometu. Uporablja se jo za osvetljevanje javnih cest, javnih površin, pomembnejših objektov in kulturnih spomenikov. Namen osvetljevanja objektov in kulturnih spomenikov ni le doseganje večje varnosti, pač pa predvsem dekorativni element osvetljenih objektov. Ugotovljeno je, da neustrezna javna razsvetljava povzroča veliko škode v okolju, pri živalih in ljudeh. Zaradi neučinkovitosti in visoke porabe povzroča tudi gospodarsko škodo. Zato je nujno, da se družba aktivno vključi v reševanje problema in sledi določilom Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (v nadaljevanju Uredba) (Uradni list RS, št. 81/2007). Ta Uredba za lokalne skupnosti ne pomeni novega bremena, saj ob učinkovito izvedeni rekonstrukciji javne razsvetljave dolgoročno zagotavlja finančne prihranke ter kvalitetnejše bivanje ljudi in živali.

Javna razsvetljava predstavlja za slovenske občine velik tehnološki pa tudi finančni problem. Obstoječa infrastruktura je bodisi zastarela ali nestrokovno izvedena. Predvsem v manjših naseljih se ta še vedno izvaja na podlagi zahtev in želja krajanov, ne pa na podlagi mnenj, izkušenj ali projektne dokumentacije strokovnjakov. Sprejem Uredbe občinam nalaga aktiven pristop k reševanju tehnološke neustreznosti ter znižanju porabe energije.

Diplomska naloga obsega predstavitev problema svetlobnega onesnaževanja, Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja in vključenost podjetja Final d. d. pri reševanju problema. Bistvo naloge je analiza obstoječega stanja javne razsvetljave v Občini Kanal ob Soči glede ustreznosti svetil in porabe energije. Podani bodo predlogi za zamenjavo neustreznih svetilk z ustreznimi in predvsem varčnejšimi, kar bi omogočilo doseg ciljev glede porabe električne energije, kot jih določa Uredba. Prikazana bo ocena stroškov rekonstrukcije, ekonomika projekta s kazalniki učinkovitosti in ekonomske učinkovitosti sanacije. Predstavljen bo predlog modela za podjetniško pobudo izvedbe sanacije javne razsvetljave v lokalni skupnosti.

2. PREDSTAVITEV PROBLEMA

S sprejetjem Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja je država postavila jasna merila glede ustreznosti svetilnih teles, namenjenih javni razsvetljavi, načina osvetljevanja javnih cest, površin, objektov, spomenikov in porabe električne energije. Svetila, ki jih je dovoljeno uporabljati za javno razsvetljavo, ne smejo sevati nad vodoravnico 0 % svetlobnega toka. Povprečna poraba električne energije za javno razsvetljavo na prebivalca na območju posamezne občine ne sme presegati ciljne vrednosti 44,5 kWh na leto. Glede na dejstvo, da je javna razsvetljava v večini občin zastarela, nestrokovno izvedena ter zelo potratna, zahteva resen in strokoven pristop k načrtovanju rekonstrukcije, ki bo pripeljala do izpolnitve ciljev Uredbe.

Uspešno rekonstrukcijo javne razsvetljave v občini je mogoče izvesti samo na podlagi celovite analize obstoječega stanja. Analiza mora zajemati celoten kataster obstoječe infrastrukture, podatke o ustreznosti svetil, tipih svetilk in moči sijalk, regulaciji svetilk, električni moči posameznih prižigališč, stroških porabe električne energije in vzdrževanja ter številu prebivalstva s stalnim prebivališčem v občini. Na podlagi pridobljenih podatkov lahko pristopimo k uspešnemu načrtovanju rekonstrukcije in določimo ukrepe za doseganje postavljenih ciljev.

3. PREDSTAVITEV POMEMBNEJŠIH ČLENOV UREDBE O MEJNIH VREDNOSTIH SVETLOBNEGA ONESNAŽEVANJA

Uredba je bila v Republiki Sloveniji uradno sprejeta dne 7. 9. 2007. Obravnava področje javne razsvetljave in določa način osvetljevanja cest, javnih površin, fasad, kulturnih spomenikov in porabo električne energije v ta namen. Namen Uredbe je ureditev področja javne razsvetljave ter varstvo ljudi, živali in narave pred škodljivimi vplivi motečega in prekomernega osvetljevanja, kakor tudi omejiti nekontrolirano sipanje svetlobe v nebo in zmanjšati porabo električne energije.

3.1 Način osvetljevanja

Uredba določa, da je za razsvetljavo javnih površin dovoljena uporaba svetilk, katerih delež svetlobnega toka ne sme sevati navzgor. Takšne svetilke morajo imeti ravno zaščitno steklo sijalke in morajo vso proizvedeno svetlobo sevati proti tlom. Svetilke so lahko nameščene na drogove samo pravokotno na podlago, ki jo osvetljujejo. Izjemoma je dovoljeno sevanje svetlobe navzgor pri osvetljevanju kulturnih spomenikov, vendar mora biti moč posamezne svetilke manjša od 20 W, povprečna osvetljenost površine pa ne sme presegati 2 luxa. Delež svetlobnega toka, ki seva navzgor ne sme presegati 5 % skupnega svetlobnega toka.

3.2 Poraba električne energije

Uredba zelo natančno določa porabo električne energije za javno razsvetljavo na območju posamezne občine ter tudi skupno porabo energije na območju Republike Slovenije.

Na območju občine je poraba vseh svetilk, ki se uporabljajo za javno razsvetljavo in jih upravlja občina, izračunana na letnem nivoju glede na število prebivalcev s stalnim ali

začasnim prebivališčem v občini. Poraba ne sme presegati 44,5 kWh na prebivalca letno. Če ima občina manj kot 1.000 prebivalcev, je lahko skupna letna poraba električne energije za javno razsvetljavo 44,5 MWh. Na območju Republike Slovenije je poraba električne energije vseh svetilk, namenjenih razsvetljavi državnih cest, omejena na 5,5 kWh letno na prebivalca.

3.3 Razsvetljava fasad in kulturnih spomenikov

Veliko pozornost Uredba namenja razsvetljavi fasad in kulturnih spomenikov. Verjetno je v Sloveniji na tem področju izvedenih največ neprimernih osvetlitev, brez prave strokovne podlage, le na podlagi zahtev in želja lokalnih skupnosti, krajanov ali posameznikov. Največkrat se uporabljajo zelo močni svetlobni izvori, ki osvetljujejo fasado ali spomenik od spodaj navzgor, zato prihaja do zelo velikega sevanja svetlobe v nebo. Da bi se izognili premočnemu sevanju svetlobe v nebo, Uredba določa, da je dovoljena povprečna vrednost osvetljenosti fasade 1 cd/m^2 . Ustreznost osvetlitve fasade je treba dokazati z meritvami. Enako velja za kulturne spomenike. V primeru, ko fasade ali kulturnega spomenika ni mogoče tako osvetliti, Uredba dopušča uporabo drugačnega načina. Dovoljena je osvetlitev s svetlobnimi snopi, vendar morajo biti usmerjeni tako, da je zunanji rob osvetljene površine najmanj en meter pod strešnim napuščem, oziroma najmanj en meter pod najvišjim robom objekta, če je objekt osvetljevanja nepokrit.

3.4 Osvetljevanje oglasnih površin

Oglasne table in panoji postajajo vse pogostejši način oglaševanja. Postavljajo jih ob prometnicah kot samostojne objekte ali pa so del fasade nekega objekta. Velikokrat so te površine zelo osvetljene, da lahko tudi ponoči že na daleč sporočajo svojo vsebino. Takšna izvedba oglasne površine predstavlja veliko nevarnost za promet, saj odvraca pozornost voznikov od prometa, predvsem pa lahko premočna osvetljenost povzroča

bleščanje in slepljenje voznikov. Uredba zato zelo natančno določa, kolikšna sme biti skupna moč vseh svetilk, ki so vgrajene v oglasno površino, in sicer:

- 17 W/m² za oglasne površine, večje od 18,5 m²;
- 27 W/m² za oglasne površine, večje od 12,5 m² in manjše od 18,5 m²;
- 35 W/m² za oglasne površine, večje od 3,5 m² in manjše od 12,5 m²;
- 60 W/m² za oglasne površine, večje od 2 m² in manjše od 3,5 m²;
- 80 W/m² za oglasne površine, manjše od 2 m².

Oglasne površine se lahko osvetljuje tudi z zunanjimi svetilkami, le da morajo te svetiti od zgoraj navzdol. Moč svetilk glede na površino ne sme presegati vrednosti, kot so določene za svetilke, ki so vgrajene v panoju. Osvetljevanje oglasov z zunanjimi svetilkami je prepovedano med 24. in 5. uro.

3.5 Razsvetljava športnih igrišč

Tudi športna igrišča osvetljujemo s svetilkami javne razsvetljave. Ker so ponavadi reflektorji postavljeni na zelo visokih drogovih izven športnih površin, so precej oddaljeni od mesta osvetlitve. Z usmerjenostjo reflektorjev proti sredini igrišča je skoraj nemogoče doseči, da del svetlobe ne bi uhajal v nebo. Zato Uredba pravi, da je za osvetljevanje športnih igrišč treba uporabljati usmerjene reflektorje z asimetrično optiko. Uredba tudi omejuje čas razsvetljave igrišč. Razsvetljavo športnih igrišč je potrebno izklopiti najpozneje do 22. ure ali najkasneje eno uro po koncu prireditve.

3.6 Prepovedi po uredbi

Uredba določa, da mora upravljavec javne razsvetljave zagotoviti, da je razsvetljava v dnevnem času ugasnjena. Izjema so zelo slabe vremenske razmere, ki bistveno zmanjšajo vidljivost. Prepovedana je tudi uporaba svetlobnih snopov, ki so usmerjeni proti nebu ali proti objektu, ki bi svetlobo odbijal proti nebu.

3.7 Spremljanje svetlobnega onesnaževanja

Upravljavec javne razsvetljave mora o vseh novogradnjah ali rekonstrukcijah javne razsvetljave obveščati Ministrstvo za okolje in prostor. Izdelati mora načrt v elektronski obliki in ga najpozneje tri mesece po začetku obratovanja ali tri mesece po rekonstrukciji razsvetljave poslati ministrstvu. Upravljavec mora izvajati obratovalni monitoring, ki obsega:

- evidenco električnih moči in drugih lastnosti svetilk,
- izračun porabe električne energije, porabljene za razsvetljavo javnih površin.

Monitoring se pripravlja za obdobje treh let. Ministrstvo je zadolženo, da iz pridobljenih podatkov za preteklo leto pripravi pregled povprečnih električnih moči vseh svetilk, ki so namenjene javni razsvetljavi in preračuna povprečno porabo na prebivalca v občini.

3.8 Prilagoditev obstoječih svetilk

Za prilagoditev obstoječih svetilk javne razsvetljave Uredba določa roke, v katerih je potrebno izvesti spremembe. Svetilke, ki ustrezajo določilom Uredbe, niso pa ustrezno nameščene, je bilo potrebno ustrezno namestiti do 31. decembra 2008. Obstoječo razsvetljavo objektov za oglaševanje je bilo potrebno prilagoditi določbam Uredbe najpozneje do 31. decembra 2008. Prav tako bo potrebno prilagoditi obstoječo

razsvetljavo ustanov in športnih igrišč do 31. decembra 2012. Rok za ustrezno ureditev obstoječe razsvetljave kulturnih spomenikov je 31. december 2013. Obstoječo razsvetljavo cest in javnih površin pa bo dokončno potrebno prilagoditi določbam Uredbe do 31. decembra 2016, pri čemer je potrebno najmanj 25 % svetilk obstoječe razsvetljave prilagoditi zahtevam Uredbe pet let pred rokom popolne prilagoditve in najmanj 50 % svetilk obstoječe javne razsvetljave prilagoditi zahtevam Uredbe štiri leta pred rokom popolne prilagoditve.

4. PREDSTAVITEV PODJETJA

Podjetje Final d. d. Nova Gorica je bilo ustanovljeno pred šestdesetimi leti za izvajanje zaključnih del v gradbeništvu. Njegovo ime izhaja prav iz narave dela – finalnih del v gradbeništvu. V desetletjih je preraslo začetne okvire in danes je usposobljeno za izvajanje vseh splošnih gradbenih del, kakor tudi specializiranih zaključnih del.

4.1 Dejavnost podjetja

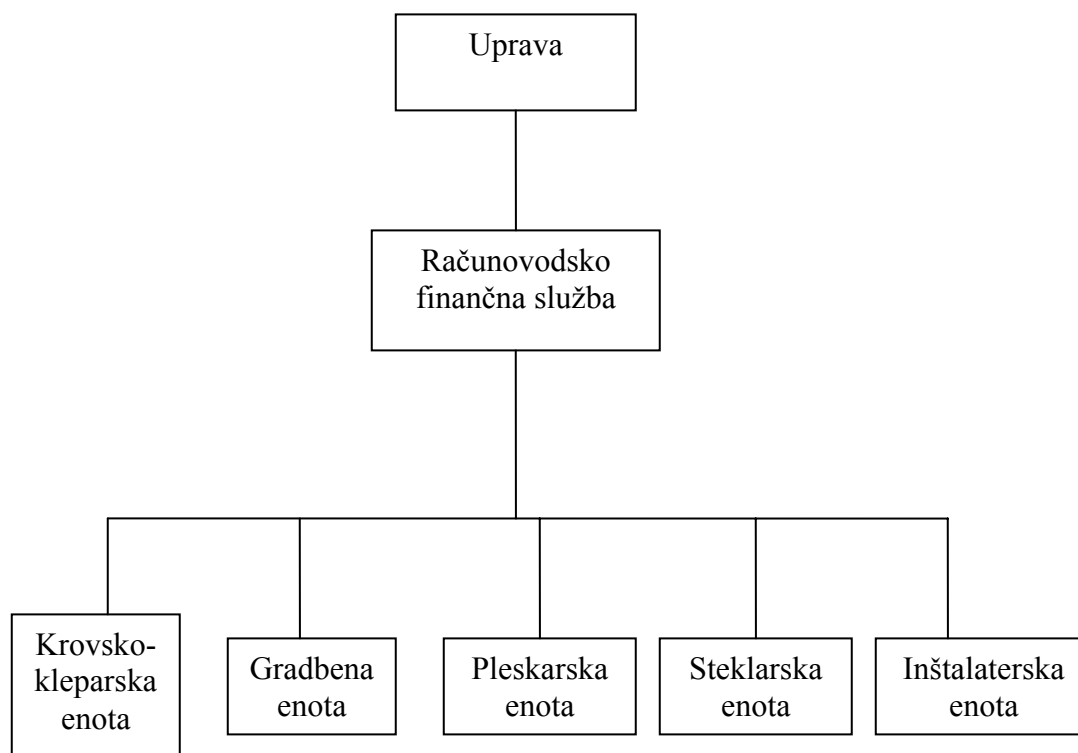
Podjetje povprečno zaposluje 100 delavcev, ki so organizirani v petih delovnih enotah. Enota gradbene operative se ukvarja predvsem z novogradnjami objektov in adaptacijami. Pleskarska enota obnavlja fasade in ponuja slikopleskarske storitve, steklarska enota ponuja storitve s področja steklarstva. Inštalaterska enota izvaja elektro in vodovodne inštalacije, krovsko-kleparska enota pa se poleg osnovnih nalog ukvarja še z odstranjevanjem azbestnocementnih kritin.

Delovne enote lahko samostojno nastopajo na trgu ali pa nastopi več enot skupaj, zlasti pri večjih projektih. Podjetje je usposobljeno za inženiring, izvedbo gradbeno obrtniških in inštalacijskih del, nudi pomoč pri pridobivanju dokumentacije za gradbena dovoljenja, javne razpise, projektiranje in druge dejavnosti, povezane z gradbeništvom.

Zaradi prilagajanja tržišču ponuja izvedbo kompletnih investicij, saj objekt prevzame v celoti – od začetka do konca izgradnje. Prednosti podjetja Final d. d. so tako kompletnost ponudbe, kakor tudi usposobljenost lastnih kadrov za skoraj vsa gradbena in zaključna dela. Za dela, ki jih v podjetju ne izvajajo, izbirajo kvalitetne in preizkušene kooperante in podizvajalce.

4.2 Zgodovina podjetja

Zametki današnjega podjetja Final d. d. Nova Gorica segajo v leto 1947, ko je bilo ustanovljeno manjše obrtno podjetje - Remontno podjetje Solkan. Prvotno se je podjetje ukvarjalo predvsem z adaptacijami in prizidavami. Skoraj istočasno, leta 1948, je bilo ustanovljeno Obrtno gradbeno podjetje Šempeter in nekaj let kasneje, leta 1960, še Splošni gradbeni servis Nova Gorica. V decembru leta 1963 je z združitvijo teh treh podjetij nastalo Obrtno komunalno podjetje Nova Gorica. Leta 1966 se jim je pridružilo še Elektromontersko podjetje Gorica. Leto 1968 je še posebej zaznamovalo podjetje, saj je takrat dobilo ime Final Gorica, obrtno gradbeno podjetje, ki ga je obdržalo vse do danes. Leta 1995 se je podjetje preoblikovalo v delniško družbo Final, inženiring in gradbeništvo d. d. Nova Gorica (Final d. d., 2010).



Slika 1: Organizacijska struktura družbe Final d. d.

4.3 Reinženiring podjetja

Prof. Bizjak ugotavlja, da je reinženiring podjetja za dolgoročen razvoj podjetja nuja, saj bodo podjetja, ki ne bodo prilagodila načina dela novo nastalim zahtevam, neučinkovita.

“Bistvo razvoja po tem modelu pa je:

- korenite spremembe in ne počasno prilagajanje;
- spremembe v načinu razmišljanja;
- združevanje dela in ne delitev dela;
- obravnavanje procesov kot celote;
- povezovanje procesov;
- velike spremembe v učinkovitosti.

To pomeni, da se poskušamo pri razvoju podjetja po tem modelu znebiti konvencionalnega načina razmišljanja, ki temelji na klasični organizaciji in delitvi dela, iščemo pa nove načine dela” (Bizjak, 1997, str. 38-39).

Podjetje s tradicijo in ugledom na področju gradbeništva in zaključnih delih v gradbeništvu sledi zahtevam trga, kupcev in razvoju na tem področju. Osveščenost ljudi, predvsem pa potreba po varčevanju z energenti, sili podjetje v to, da trgu ponudi nove, predvsem tehnološko zahtevnejše produkte. Vendar brez sprememb na poslovnem področju, krepitve marketinških storitev, tehnoloških posodobitev in aktivne prisotnosti na trgu, bo podjetje zelo težko konkurenčno. Trenutno slabo gospodarsko stanje in pomanjkanje investicij v gradbeništvu sili podjetja v to, da na trgu nastopajo s prenizkimi cenami. Takšne razmere na trgu še dodatno otežujejo pridobivanje novih projektov ter s tem aktivnega kapitala za vlaganje v rast in razvoj podjetja. Podjetje mora nujno poiskati nove nabavne vire in poti, ki ob tako zaostrenih pogojih na trgu omogočajo konkurenčnost. Prav tako bo potrebno okrepiti komercialni sektor in s tem povečati prisotnost na terenu ter pojavljanje v medijih. Posebno pozornost bo potrebno nameniti izbiri orodij in naprav, ki bodo omogočala lažjo, predvsem pa učinkovitejšo izvedbo del.

4.4 Vizija in poslanstvo podjetja

Final d. d. je podjetje, ki deluje na področju gradbeništva že več desetletij. Blagovna znamka, ki se je na trgu obdržala vse do danes, je dokaz kvalitete opravljenih del.

Podjetje želi obdržati položaj vodilnega na področju gradbeno obrtniških del in slediti razvoju ter novim zahtevam trga. Veliko pozornosti posveča predvsem kvaliteti in pravočasnosti opravljenih del (Final d. d., 2010).

Vizija podjetja je v razširitvi storitev, tako na domačem kot tudi na tujem trgu, ob podpori marketinga in vzpostaviti komunikacije med ponudnikom storitev in potrošniki. "Pod izrazom komuniciranje razumemo medsebojno obveščanje, izmenjavo mnenj med podjetjem in subjekti na trgu o izdelkih ali storitvah in o podjetju kot celoti v korist prodajalca in kupca. Pred oblikovanjem marketinških komunikacij moramo poznati cilje podjetja, finančna sredstva, ki so na razpolago, plačilno sposobne kupce na določenih tržnih segmentih ipd. Zaradi zmanjšanja tveganj in povečanja učinkovitosti marketinških komunikacij so potrebne številne raziskave, kot na primer raziskava in analiza izdelkov in storitev, ki jih ponujamo, raziskava plačilno sposobnih kupcev, raziskava konkurence in raziskava najprimernejših medijev" (Devetak, 1996, str. 143-144).

Podjetje daje glavni poudarek:

- utrditvi in prepoznavnosti blagovne znamke Final d. d.;
- širši regijski in čezmejni prisotnosti;
- iskanju novih direktnih nabavnih virov;
- iskanju in povezovanju z uspešnimi in kvalitetnimi ponudniki storitev, ki jih podjetje ne nudi;
- izobraževanju in usposabljanju kadrov;
- iskanju novih možnosti na področju storitev.

Podjetje ima velike možnosti pri konkurenčni ponudbi produktov in storitev, saj se povezuje direktno z dobavitelji brez vmesnih posrednikov. Naročniku tako lahko ponudi

cenejše produkte in storitve ter posebne storitve in rešitve, ki sledijo njihovim željam in zahtevam.

Podjetje daje velik poudarek povezavi z lokalnimi skupnostmi tudi pri sanaciji javne razsvetljave skladno z določili Uredbe zato se povezuje s proizvajalcem svetilk za javno razsvetljavo, čigar svetilke ustrezajo vsem zahtevam določil Uredbe in imajo določene prednosti pred svetilkami drugih ponudnikov. Podjetje želi oblikovati model, ki bi omogočal enostavno izbiro nove svetilke lastnega dobavitelja in sicer glede na obstoječe stanje, zahteve po osvetljenosti in tip svetilke, ki je nameščena.

Cilj podjetja je ponuditi tak produkt, ki bo kupcem zanimiv in bodo začeli po njem povpraševati, hkrati s tem pa tudi po drugih tehničnih rešitvah. Že sedanja organiziranost podjetja omogoča, da lahko vsaki zainteresirani stranki ponudi rešitev določenega problema, ki ga stranka izpostavi.

5. PREDSTAVITEV SVETILK

Podjetje Final d. d. se je za dobavo svetilk povezal s podjetjem C Luce Srl iz Milana. Poleg ponudbe svetil splošne razsvetljave zajema njihova ponudba tudi kompletno ponudbo svetil za javno razsvetljavo, ki imajo vse ustrezne certifikate in ustrezajo Uredbi. Pri proučitvi našega trga in njihove ponudbe svetil smo prišli do skupne ugotovitve, da sta najustreznejši svetilki za slovenski trg Avantgarde PLUS ter Avantgarde XL. Svetilki sta izdelani v zaščitnem razredu IP 66, kar pomeni, da sta zaščiteni pred zunanjim vdorom trdnih prašnih delcev in vode.

5.1 Avantgarde PLUS

Ohišje svetilke je iz visokotlačnega aluminija, zaščitene pred zunanjimi atmosferskimi vplivi. Optika svetilke je izdelana iz 99,85 % čistega poliranega aluminija. Zaščitno steklo svetilke je debelo 4 mm in je kaljeno. Nosilec sijalke je keramičen, standardne dimenzije. Montažna plošča je izdelana iz umetne mase, ojačane s steklenimi vlakni. Omogoča vgradnjo dušilk različnih moči ter dodatne opreme za regulacijo, kot sta žična ali brezžična redukcija. Plošča je demontažna brez uporabe orodja, kar omogoča enostavno vzdrževanje. Odpiranje svetilke je enostavno in je izvedeno s preklopnim zapiralom. Svetilke so različnih moči in sicer od 70 W pa do 250 W. Izvedba je metalhalogena ali natrijeva. Primerna je za montažo na drogove javne razsvetljave do višine deset metrov.



Slika 2: Svetilka Avantgarde PLUS (Catalogo generale, 2010)

5.2 Avantgarde XL

Oblika svetilke je zelo podobna svetilki Avantgarde PLUS, le da je dimenzijsko nekoliko večja. Ohišje svetilke je prav tako izdelano iz visokotlačnega aluminija. Optika svetilke je enaka, vendar prilagojena dimenzijam svetilke. Tudi oprema svetilke je (montažna plošča, nosilec sijalke) podobna prejšnji svetilki, zato je tudi ta svetilka zelo enostavna za vzdrževanje. Svetila so prav tako različnih moči in sicer od 150 W pa do 400 W. Izvedba je metalhalogena ali natrijeva. Primerna je za montažo na drogove večjih višin.



Slika 3: Svetilka Avantgarde XL (Catalogo generale, 2010)

5.3 Prednosti svetilk

Prednosti svetilke Avantgarde PLUS in XL:

- čvrsto kovinsko ohišje, izdelano iz visokotlačnega aluminija;
- ohišje je zaščiteno pred zunanjimi atmosferskimi vplivi;
- dolga življenjska doba svetilke;
- zaščitno steklo svetilke je kaljeno, debeline 4 mm;
- enostavno odpiranje svetilke brez uporabe orodja;
- montažna plošča je izdelana iz umetne mase, ojačane s steklenimi vlakni;
- enostavna zamenjava žarnice brez uporabe orodja;
- enostavna demontaža montažne plošče brez uporabe orodja;
- možnost enostavne dograditve regulacijskih elementov na montažno ploščo;
- enostavno vzdrževanje svetilke v delavnici;
- razred zaščite IP 66;
- dvojna varnostna izolacija;
- možnost horizontalne in vertikalne montaže na drogove;
- montaža na standardne drogove z naticom premera 60 mm in 40 mm;
- montaža na drogove z naticom premera 70 mm in 80 mm s pripadajočimi reduciranimi elementi;
- možnost uporabe žične redukcije;
- možnost uporabe brezžične redukcije;
- izpolnjuje vse zahteve, ki jih določa Uredba;
- svetilke so proizvedene na območju EU;
- svetilke imajo vse ustrezne certifikate.

5.4 Regulacija svetilk

Varčevanje z energijo postaja danes ena glavnih tem, tako na gospodarskem kot tudi ekonomskem področju. Cena električni energiji narašča prav tako kot drugim energentom. Zato je zelo pomembno, da proizvodi na trgu ponujajo možnost varčevanja z energijo. Tako kot konkurenčne, tudi naše svetilke omogočajo redukcijo svetlobnega toka in s tem posledično manjšo porabo električne energije.

V novogradnjah se je v zadnjih 25 letih uveljavila tako imenovana žična redukcija svetlobnega toka. Izvaja se tako, da krmilna elektronika pošlje signal po dodatnem električnem vodu v krmilno napravo svetilke, ki preklopi v nižji režim delovanja. Redukcija svetlobnega toka se izvaja med 23. in 5. uro, ko je koncentracija prometa najnižja. Pri omrežjih starejšega datuma tak način varčevanja ni možen, ker je omrežje zgrajeno tako, da ne omogoča pošiljanje signalov svetilkam. Za takšne sisteme se vse bolj uveljavlja tako imenovana brezžična redukcija, ki deluje avtonomno. Taka svetilka ima vgrajen dodaten krmilni modul, ki samostojno vklaplja redukcijski način delovanja svetilke. Po zagotovilih proizvajalca omogoča žična ali brezžična redukcija 20 % prihranek pri porabi električne energije. Prednost svetilk Avantgarde je, da imajo že vgrajeno brezžično redukcijo kot standarden proizvod. Konkurenčni proizvajalci svetilk brezžično redukcijo ponujajo kot opcijo.

6. PROJEKTNA NALOGA

”Sistemska obravnava projekta definira projekt kot zaključen proces poteka določenih del - aktivnosti, ki so med seboj logično povezane za doseganje ciljev projekta in nadaljnjo povezavo aktivnosti; prek teh ciljev se postopoma doseže končni cilj projekta” (Bizjak, 1996, str. 142).

Projektna naloga nam daje odgovore na vprašanja, in sicer:

- kaj je vsebina projekta in ga opredeli po obsegu in zahtevnosti;
- o pričetku, trajanju ter spremljanju in kontroli projekta;
- o potrebnih kadrih in njihovem načinu dela;
- o sredstvih, potrebnih za izvedbo projekta;
- kje bomo ta sredstva dobili;
- kaj storiti s sredstvi in kadri po končanju projekta.

6.1 Vsebina, namen in cilji

Vsebina projektne naloge zajema potrebe in zahteve za učinkovito sanacijo javne razsvetljave, kaže možnosti tehničnih rešitev in izbor najučinkovitejše rešitve, ki daje ustrezne rezultate. Izbrana rešitev mora biti v skladu s predpisi in zakonodajo, ki jo določa država in lokalna skupnost. Namen in cilj naloge je ponuditi najugodnejšo rešitev, ki daje optimalne tehnične in ekonomske rezultate.

6.2 Razdelitev nalog

Naročnik oziroma občina izrazi željo po sodelovanju pri iskanju ustrezne rešitve zato predlaga sodelovanje s podjetjem. Podjetje sestavi projektno ekipo, ki sledi željam in zahtevam naročnika. Realizacija projekta zahteva obojestransko sodelovanje naročnika in izvajalca, zato naročnik določi osebo, ki ima potrebne informacije, s katerimi bo

servisirala projektno ekipo. Določi se časovni okvir priprave projektne naloge in se ga posreduje naročniku. Izvajalec pripravi ustrezno tehnično rešitev ter izbere ustrezne svetilke glede na lokacijo uporabe in jakost osvetlitve določenih površin. Izvajalec redno obvešča naročnika o poteku priprave projekta.

6.3 Izpolnjevanje nalog

Za nemoten potek priprave projekta v skupini sodelujejo: vodja projekta, tehnični svetovalec za razsvetljavo, komercialist in vodja elektromontažnih del. Vodja projekta skrbi za učinkovito izvedbo projekta od priprave do izvedbe. Odgovoren je tudi za koordinacijo, komunikacijo in usklajevanje med naročnikom, upravljalcem javne razsvetljave in izvajalcem del. Tehnični svetovalec za razsvetljavo je zunanji sodelavec, ki ga določi dobavitelj svetilk. Skrbi za izbor svetilk ustreznih jakosti in sicer glede na višino montaže ter zahtevane osvetljenosti površin, ki se jih osvetljuje. Komercialist je zadolžen za finančno ovrednotenje projekta. Vodja elektromontažnih del je odgovoren za pravilno namestitev in priklop svetilk, preizkus delovanja in za posredovanje informacij o morebitnih dodatnih delih, ki se pojavijo pri sami izvedbi.

6.4 Način spremljanja del

Določi se termine operativnih sestankov, kjer se opravi pregled realizacije zadolžitev preteklega tedna. Izpostavi se morebitne probleme, ki zavirajo normalen potek projekta, določi kadre, ki rešujejo nastale probleme, pregleda aktivnosti tekočega tedna ter sestavi poročilo za naročnika. Posebno pozornost se posveča ustreznosti tehničnih rešitev in časovnemu napredovanju priprave projekta, da je ta pripravljen v časovnem okviru, kot je dogovorjen z naročnikom.

6.5 Mrežni plan

Pri vsakem projektu je pomembno določiti časovni okvir izvedbe projekta ter opredeliti naloge in postopke. Le tako lahko sledimo dinamiki izvajanja korakov projekta, ki se morajo izvesti v točno določenih rokih. Zelo primerna oblika sledenja in pregleda nad izvajanjem projekta je tedenski mrežni plan, iz katerega sta razvidni opredelitev nalog in čas, ki je potreben za izvedbo določene naloge. Tako lahko tedensko spremljamo dinamiko izvajanja projekta in v primeru, da določene naloge ne potekajo v skladu s planom, primerno ukrepamo.

Tabela 1: Mrežni plan

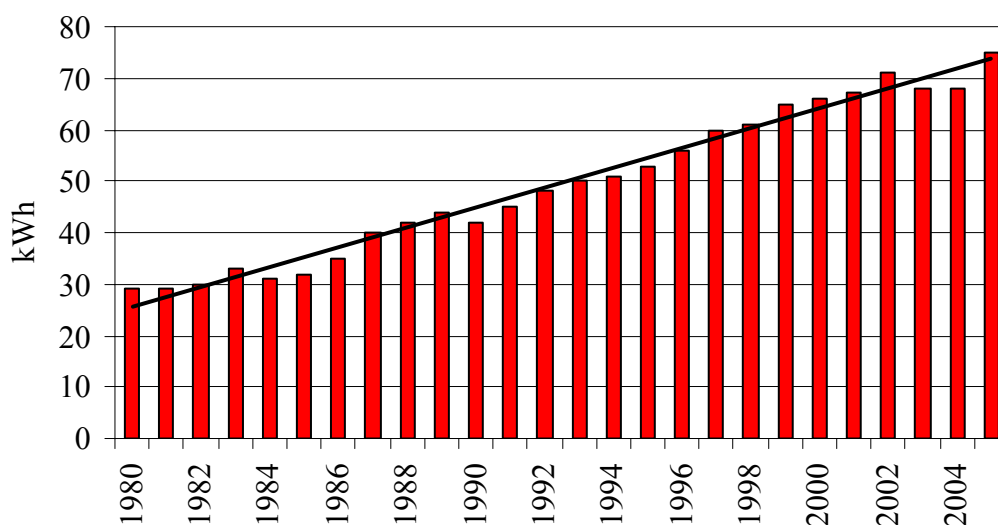
Poz.	Naloge / Tedni	1. ted.	2. ted.	3. ted.	4. ted.	5. ted.	6. ted.	7. ted.	8. ted.	9. ted.	10. ted.
1.	Določitev nosilcev nalog	x									
2.	Nabor podatkov		x	x	x						
3.	Oblikovanje tehničnih rešitev			x	x	x					
4.	Usklajevanje tehničnih rešitev				x	x					
5.	Izdelava popis. elektromont. del					x	x	x			
6.	Str. ocena investicije							x	x		
7.	Ocene ekonom. učinkov projekta								x	x	
8.	Predstavitev naročniku										x

7. JAVNA RAZSVETLJAVA V SLOVENIJI

Slovenija je druga najbolj svetlobno onesnažena država v Evropski skupnosti takoj za Belgijo. Društvo Temno nebo Slovenije na podlagi meritev v observatoriju Črni vrh ugotavlja, da je trend naraščanja svetlobnega onesnaževanja 8 % letno. Če bi nadaljevali s tako rastjo, bi se do leta 2050 svetlobno onesnaževanje povečalo za 2.500 %. Po takšnem scenariju se ponoči v slovenskih mestih ne bi videla niti ena sama zvezda (Društvo Temno nebo Slovenije, 2010).

7.1 Poraba električne energije za javno razsvetljavo

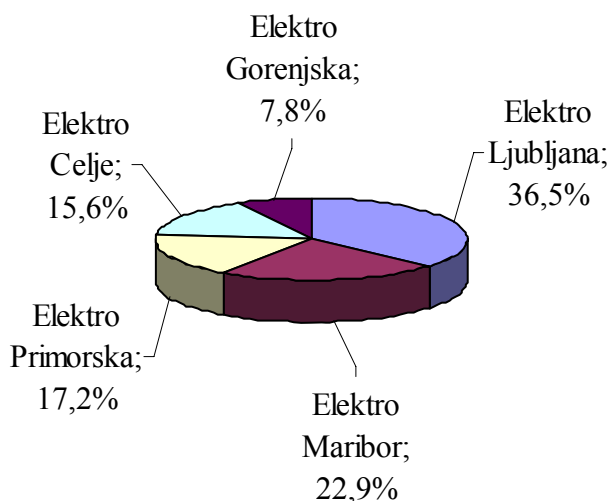
Po porabi električne energije za javno razsvetljavo na prebivalca je Slovenija na drugem mestu v Evropi, takoj za Belgijo, ki porabi 107 kWh na prebivalca letno. V Sloveniji znaša poraba 75,48 kWh na prebivalca letno. Kot je razvidno iz slike 4, je poraba električne energije za javno razsvetljavo stalno naraščala in je v obdobju od leta 1995 pa do leta 2005 porasla za 50,1 %. Takrat je skupna poraba dosegla 137.394 MWh.



Slika 4: Poraba električne energije za javno razsvetljavo na prebivalca (kWh/preb.) v Sloveniji (Papler, 2009)

Ugotovljeno je, da je porast po letu 1995 predvsem posledica nastanka velikega števila novih občin, ki so v želji po izboljšanju življenjskih pogojev občanov in prepoznavnosti občin z vidika turističnega razvoja, začele pospešeno urejati okolje in komunalno infrastrukturo (Papler, 2009). V tej želji pa so velikokrat pozabili na strokovnost, tako da se je širitev javne razsvetljave izvajala bolj na podlagi želja občanov.

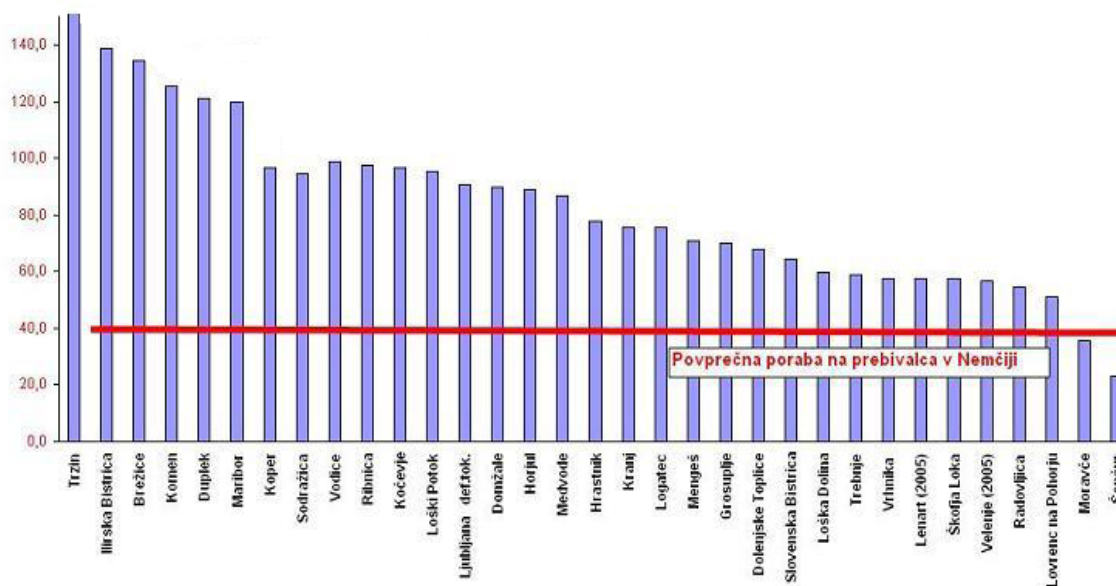
Kot je razvidno iz slike 5, največji delež porabe električne energije za javno razsvetlavo v Sloveniji, po podatkih za leto 2005, ima Elektro Ljubljana in sicer 36,5 %, sledi ji Elektro Maribor z 22,9 %, Elektro Primorska s 17,2 %, Elektro Celje s 15,6 % in Elektro Gorenjska s 7,8 % (Papler, 2009).



Slika 5: Delež porabe električne energije za javno razsvetlavo v Sloveniji

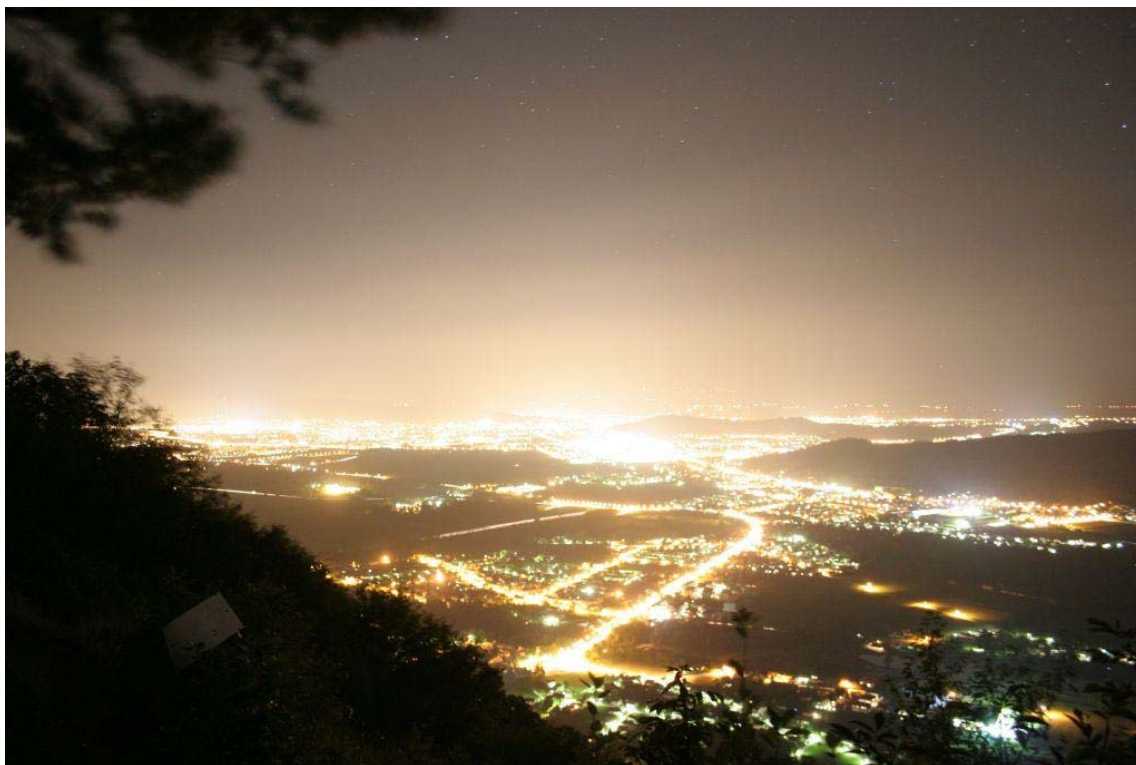
Slovenija je glede na velikost sorazmerno gosto poseljena, vendar je ta poseljenost neenakomerno porazdeljena. Predvsem v razvitejših urbanih okoljih in mestih je koncentracija velika, kjer je tudi največ virov svetlobnega onesnaževanja. Najbolj svetlobno onesnažena so gosto poseljena območja ljubljanske kotline, Maribora, celjske kotline in obalne regije (Mikuž, 2001).

Društvo Temno nebo Slovenije je izvedlo raziskavo o porabi električne energije za javno razsvetljavo. V raziskavi je bilo zajetih 33 občin oziroma približno 40 % prebivalcev Slovenije. Slika 6 prikazuje povprečno letno porabo električne energije na prebivalca, porabljene za javno razsvetljavo v obravnavanih občinah.



Slika 6: Poraba električne energije za javno razsvetljavo v kWh/prebivalca občine/leto (Društvo Temno nebo Slovenije, 2010)

Kot je razvidno iz slike 6, nekatere občine za trikrat presegajo mejno vrednost porabe električne energije in le malo je takšnih, katerih poraba ustreza Uredbi. Na podlagi izsledkov raziskave Društvo Temno nebo Slovenije navaja, da se zaradi neurejene javne razsvetljave po nepotrebnem porabi za približno deset milijonov EUR električne energije. Samo v Ljubljani naj bi nepotreben strošek znašal približno milijon EUR. Spodnja slika nam prikazuje nočni pogled na Ljubljano (Društvo Temno nebo Slovenije, 2010).



Slika 7: Nočni pogled na Ljubljano (Društvo Temno nebo Slovenije, 2010)

7.2 Primer dobre izvedbe

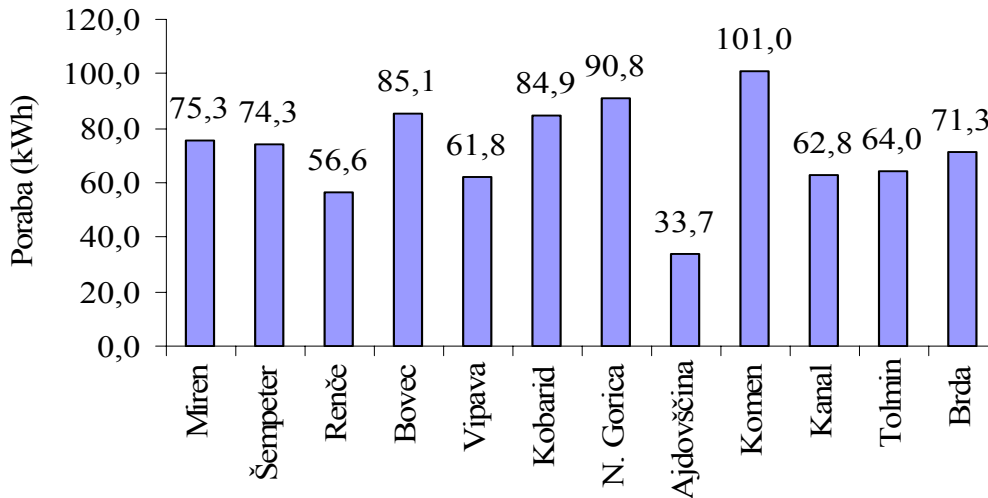
Občina Slovenska Bistrica je prva občina v Sloveniji, ki je problem svetlobnega onesnaževanja rešila v celoti. Občina se je leta 2007 odločila za sodelovanje v projektu Bottom up to Kyoto (BUtK). Projekt je potekal od začetka leta 2007 pa do konca leta 2009. V tem času so izdelali analizo stanja in načrt prenove. Osnovni cilj projekta BUtK je bil znižanje stroškov javne razsvetljave. Ker je Slovenija v letu 2007 sprejela Uredbo, so osnovnemu cilju dodali še nov okoljevarstveni cilj in sicer zmanjšanje svetlobnega onesnaževanja. V izvajanje projekta izvedbe so vključili podjetje Tehmar d.o.o., ki jim je ponudilo celovito rešitev izvedbe projekta. Izvedla se je prilagoditev moči svetilk glede na dejanske potrebe in zamenjava približno 2.500 svetilk, ki imajo vgrajene visokotlačne natrijeve sijalke. Prenova pa se s tem ni zaključila. Za dodatno znižanje porabe v krmilne omarice javne razsvetljave vgrajujejo naprave za redukcijo

svetlobnega toka in za upravljanje nočnega režima delovanja. Predvidevajo pa tudi ugašanje posameznih delov javne razsvetljave po določenem terminu, kjer je zaradi varnosti v prometu to dovoljeno. Vse te dodatne prilagoditve bodo zaključili do leta 2016. O primeru Slovenske Bistrice v Društvu Temno nebo Slovenije, ki je eden največjih kritikov obstoječe javne razsvetljave v Sloveniji, pravijo, da je projekt izveden optimalno, racionalno in tehnološko dobro oziroma je narejen strokovno neoporečno (Završnik, 2010).

7.3 Severna Primorska

Da bi ugotovili kakšno je stanje na področju javne razsvetljave v občinah Severne Primorske, smo pripravili anketo (anketni vprašalnik - priloga 2) s katero smo želeli ugotoviti obstoječe stanje javne razsvetljave, porabo električne energije v ta namen in pristop občin k sanaciji javne razsvetljave skladno z Uredbo. V anketi so bile zajete občine Ajdovščina, Vipava, Komen, Renče - Vogrsko, Miren - Kostanjevica, Šempeter - Vrtojba, Mestna občina Nova Gorica, Brda, Tolmin, Kobarid, Kanal ob Soči in Bovec. Po predhodni telefonski prošnji sem občinam posredovali vprašalnike oziroma sem jih osebno obiskal. Skupno število nameščenih svetilk v teh občinah je 13.273. Skupna poraba električne energije pa znaša 7.581.426 kWh. Ob predpostavki, da vse občine plačujejo enako ceno električne energije, kot Občina Kanal ob Soči, znaša skupni letni znesek za porabljeno električno energijo za javno razsvetljavo približno 985.000,00 EUR. Povprečna letna poraba električne energije na prebivalca pa znaša 71,8 kWh, kar je nekoliko pod slovenskim povprečjem, ki znaša 75,5 kWh.

Slika 8 nam prikazuje povprečno letno porabo električne energije za javno razsvetljavo na prebivalca v posamezni občini.

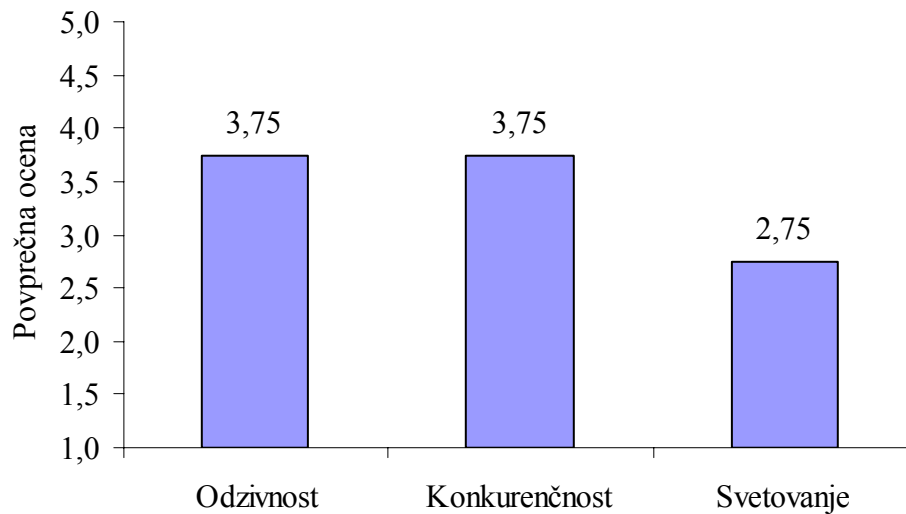


Slika 8: Povprečna letna poraba električne energije za javno razsvetljavo na prebivalca v Severno Primorskih občinah

Kot je iz slike 8 razvidno, največjo porabo električne energije za javno razsvetljavo beleži Občina Komen in sicer 101,0 kWh na prebivalca, najmanjšo pa Občina Ajdovščina 33,7 kWh na prebivalca in je že sedaj krepko pod vrednostjo, ki jo določa Uredba.

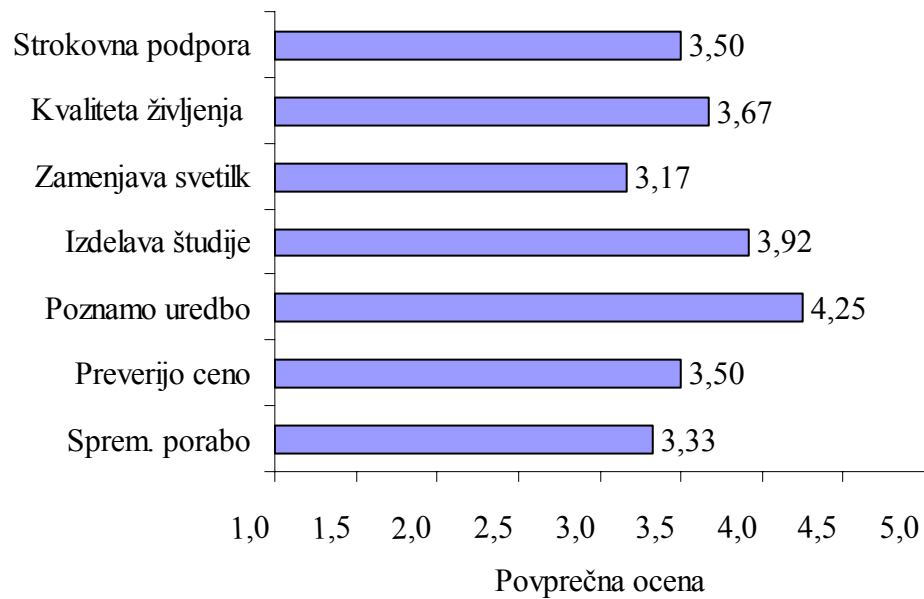
Občine so na splošno dokaj zadovoljne z izbiro izvajalca vzdrževalnih del na infrastrukturi javne razsvetljave.

Kot je razvidno iz slike 9, se izvajalci najmanj posvečajo svetovanju občinam, kako doseči večje prihranke pri uporabi javne razsvetljave, kar je ocenjeno s povprečno oceno 2,75. Konkurenčnost in odzivnost ocenjujejo s povprečno oceno 3,75.



Slika 9: Aktivnosti izvajalca vzdrževalnih del

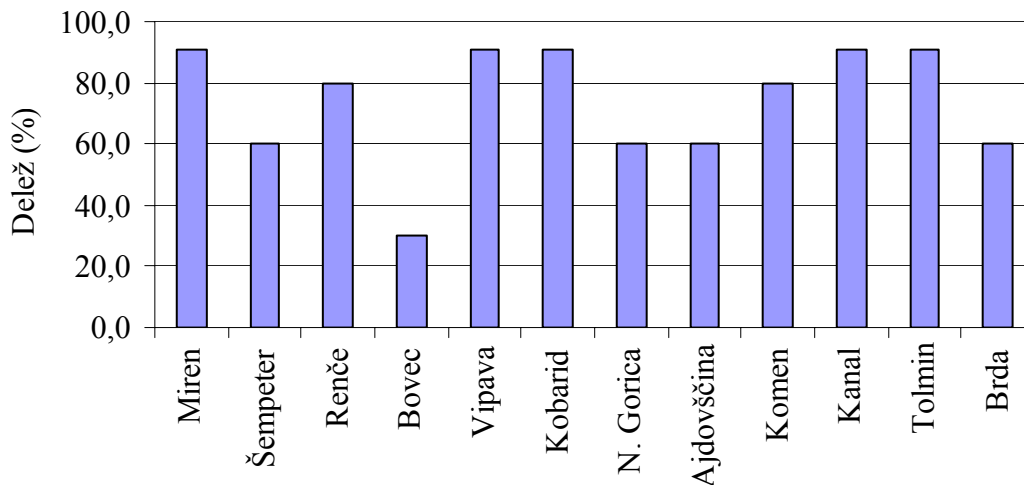
Občine oziroma njihove odgovorne osebe so z vsebino Uredbe na splošno dobro seznanjene. Odgovorni spremljajo porabo električne energije ter ceno preverjajo tudi pri drugih dobaviteljih. Večina občin že ima pripravljene študije razvoja javne razsvetljave oziroma so te v izdelavi. Preseneča pa, da Mestna občina Nova Gorica, katere delež svetilk je največji, študije še nima pripravljene. Občine se aktivno pripravljajo na zamenjavo svetilk in nekatere to tudi že izvajajo. Splošno mnenje odgovornih na občinah je, da bo ustrezna ureditev javne razsvetljave prispevala k boljši kvaliteti življenja ljudi. Odgovorni se strinjajo, da je možno pridobiti dovolj strokovnih informacij za pripravo projektov sanacije. Slika 10 prikazuje splošne povprečne ocene odgovorov, vrednotene od 1 do 5. Predstavniki občin so najboljše ocenili, da poznajo Uredbo s povprečno oceno 4,25 in izvedbe študij s povprečno oceno 3,92. Srednje povprečne ocene so namenili kvaliteti življenja (3,67), strokovni podpori (3,50) in preverjanju cene (3,50). Najnižji povprečni oceni imata spremljanje porabe električne energije (3,33) in zamenava svetilk (3,17).



Slika 10: Aktivnosti občin

Glede neustreznosti svetilk je stanje kar zaskrbljujoče, saj je po ocenah potrebno zamenjati skoraj 75 % vseh nameščenih svetilk. Razen v Občini Bovec, kjer ocenjujejo, da je neustreznih svetilk do 30 %, morajo vse druge obravnavane občine zamenjati več kot 50 %, nekatere pa celo več kot 90 % svetilk.

Slika 11 prikazuje oceno neustreznih svetilk po posameznih občinah, ki jih bo potrebno zamenjati.



Slika 11: Neustrezne svetilke za zamenjavo – ocean

Ob ustrezni izvedbi sanacije javne razsvetljave vse občine pričakujejo prihranek pri porabi električne energije in sicer v povprečju za 25 %, kar pomeni, glede na prej ocenjeno vrednost porabe približno 246.250,00 EUR. S tem zneskom bi marsikatera občina v celoti rešila problem svetlobnega onesnaževanja.

8. JAVNA RAZSVETLJAVA V OBČINI KANAL OB SOČI

Po podatkih Občine Kanal ob Soči je v občini nameščenih 833 svetilk. Občina ima registriranih 6.007 prebivalcev. Kot je razvidno iz tabele 2, znaša skupna moč inštalirane javne razsvetljave 94.310 W. Splošna ocena delovnih ur javne razsvetljave za izračun porabe električne energije je 4.000 delovnih ur letno. Letna poraba električne energije znaša 377.240 kWh. Povprečna letna poraba električne energije na prebivalca tako znaša 62,80 kWh. Iz podatkov je razvidno, da letna poraba na prebivalca krepko presega mejo 44,5 kWh, kot jo določa Uredba.

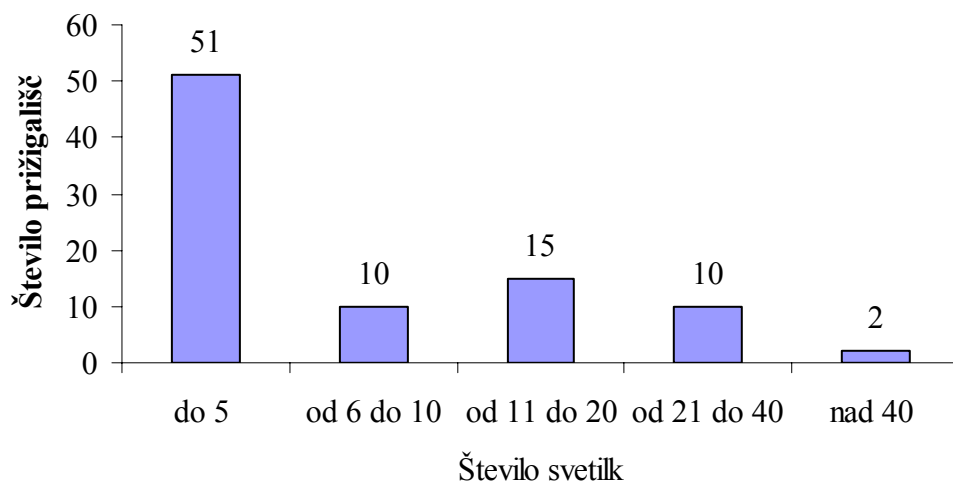
Tabela 2: Skupna inštalirana moč javne razsvetljave v Občini Kanal ob Soči

Zap. št.	Moč sijalke pred rekonstrukcijo (W)	Število svetilk (kos)	Skupna moč (W)
1.	70	191	13.370
2.	80	23	1.840
3.	100	160	16.000
4.	125	230	28.750
5.	150	229	34.350
Skupaj:		833	94.310

8.1 Obstoječe stanje

Obstoječa javna razsvetljava v občini je glede na Uredbo neustrezna in nepravilno nameščena. Predvsem starejše svetilke so neustrezno nameščene, ne ustrezajo določilom Uredbe, so v izredno slabem stanju in v celoti potrebne zamenjave. Svetilke novejšje izdelave imajo vgrajeno izbočeno steklo, ki povzroča sevanje nad vodoravnico in niso nameščene pravokotno na podlago, ki jo osvetljujejo. Ohišja svetilk so iz umetne mase in so zaradi zunanjih vremenskih vplivov že precej poškodovana. Zato se je občina

odločila, da zamenja vse svetilke. S tem se bo izognila tudi dragemu vzdrževanju. Svetilke se napajajo iz 88 različnih prižigališč. Prižigališča so razpršena po vseh vaseh in zaselkih v občini. Število nameščenih svetilk po posameznih vaseh je zelo majhno, razpršenost omrežja javne razsvetljave pa velika. Kot je razvidno iz slike 12, ima skoraj dve tretjini prižigališč manj kot šest svetilk. Predvsem po manjših vaseh so svetilke nameščene brez prave logike, verjetno na podlagi zahtev posameznih vplivnejših krajanov. Osvetlujejo razna lokalna križišča, posamezne hiše, vaška središča ter v redkih primerih avtobusna postajališča. Moči svetilk očitno niso prilagajali glede na potrebno intenzivnost osvetlitve lokacije, ampak so svetilke nameščali brez strokovne podlage. Po podatkih občine se redukcija svetlobnega toka ne izvaja v nobenem prižigališču, zato svetilke svetijo vso noč s polno močjo.



Slika 12: Prižigališča po številu svetilk

Iz tabele 3 je razvidno, da so v občini nameščene svetilke manjših moči in sicer od 70 W pa do 150 W. Svetilke imajo vgrajene visokotlačne natrijeve (VT Na) ali visokotlačne živosrebrne (VT Hg) sijalke. Prevladujejo natrijeve svetilke, saj jih je nameščenih več kot dve tretjini.

Tabela 3: Število svetilk glede na priključno moč in tip sijalke

Zap. št.	Moč sijalke pred rekonstrukcijo (W)	Število natrijevih svetilk	Število živosrebrnih svetilk
1.	70	191	
2.	80		23
3.	100	160	
4.	125		230
5.	150	229	
Skupaj:		580	253

8.2 Obstoječi tipi svetilk

Po podatkih Občine Kanal ob Soči je vgrajenih dvanajst znanih tipov svetilk in štirje tipi neznanega proizvajalca, in sicer: Siteco CX, Siteco ST, Elektrovina CD, Elektrovina CG, Elektrovina UKH, Elektrovina UO, Elektrovina CSS, Elektrovina SVS, Elektrovina UD, Elektrovina UI, Elektrovina UKH in Philips Malaga.

Svetilke so nameščene na drogovih ali neposredno na objektih. V večjih naseljih, kjer javna razsvetljava osvetljuje glavne prometnice, je omrežje izvedeno predvsem s kabelsko kanalizacijo, nekaj pa je tudi prostozračnih vodov, predvsem za svetilke, ki so nameščene na fasadah objektov. V vaseh, kjer je število nameščenih svetilk majhno, je omrežje izvedeno izključno prostozračno.

8.3 Visokotlačne živosrebrne sijalke

Približno tretjina svetilk ima vgrajene visokotlačne živosrebrne sijalke. To so svetilke, ki so stare najmanj dvajset let. Največkrat so nameščene na fasadah hiš na previsnih konzolah. Senčniki, ki jih uporabljajo, so neustrezni, ker prepuščajo svetlobo, so neučinkoviti zaradi načina namestitve svetilke ali jih ni. Svetlobni izkoristek sijalke je do 60 lm/W. Temperatura barve je med 2.000 in 4.000 K. Življenjska doba sijalke je do 15.000 ur. Sijalke so različnih moči in sicer od 50 W pa do 400 W.



Slika 13: Primer obstoječe živosrebrne svetilke

8.4 Visokotlačne natrijeve sijalke

Približno dve tretjini svetilk v občini ima vgrajene visokotlačne natrijeve sijalke. To so sijalke z zelo dobrim izkoristkom in sicer do 150 lm/W. Njihova življenjska doba je do 24.000 ur. Temperatura barve je 2.200 K. Razpon moči sega od 50 W pa do 1.000 W. Osvetljevanje javnih površin z natrijevimi sijalkami je strokovno najbolj zaželeno, saj je najmanj moteče za okolico, in sicer zaradi visokega izkoristka, dolge življenjske dobe in barvne reprodukcije v oranžno - rdečem spektru barvne lestvice. Seveda je potrebno takšne svetilke tudi ustrezno vzdrževati, da se našteje kvalitete pokažejo v uporabi. Žal je približno tretjina svetilk, poleg tega, da ne ustrezajo Uredbi, tudi neustrezno vzdrževanih. Predvsem gre za problem zamazanih zaščitnih stekel svetilk, kar še dodatno zmanjšuje svetilnost. Zato bo morala občina veliko pozornosti nameniti izboru podjetja, ki bo v bodoče opravljalo vzdrževanje javne razsvetljave.



Slika 14: Natrijeva svetilka Siteco CX 100

8.5 Način montaže obstoječih svetilk

Tabela 4 prikazuje način montaže obstoječih svetilk. Predvsem v večjih naseljih, kjer je izvedena zemeljska kabelska kanalizacija, so svetilke postavljene na standardne pocinkane drogove na vkop in pri zamenjavi ne potrebujejo nobenih dodatnih prilagoditev. Nekatere svetilke so postavljene na betonskih in lesenih drogovih oziroma neposredno na fasade objektov. Za montažo vseh svetilk uporabljajo previsni nosilec, ki ne omogoča postavitve svetilk pravokotno na podlago osvetlitve, zato jih je potrebno zamenjati. Takih svetilk je 459.

Tabela 4: Način montaže obstoječih svetilk

Način montaže	Število svetilk (kos)
Kovinski drog	374
Betonski drog	166
Lesen drog	15
Neposredno na objekt	278
Skupaj:	833

8.6 Izbira novih svetilk

Iz tabele 5 je razvidno, da ima visokotlačna natrijeva sijalka, zaradi visokega izkoristka, pri enaki moči sijalke skoraj dvakrat večji svetlobni tok v primerjavi z visokotlačno živosrebrno sijalko. Prav tako je iz tabele razvidno, da ima 150 W visokotlačna natrijeva sijalka boljše svetlobne lastnosti kot 250 W živosrebrna sijalka.

Tabela 5: Primerjava sijalk

	VT Hg sijalka	VT Na sijalka	VT Na sijalka
Priključna moč (W)	250	250	150
Svetlobni tok (lm)	13.000	20.000	16.500
Življenjska doba (h)	15.000	24.000	24.000
Barva svetlobe (K)	3.400 – 4.000	2.200	2.200
Izkoristek (lm/W)	60	150	150

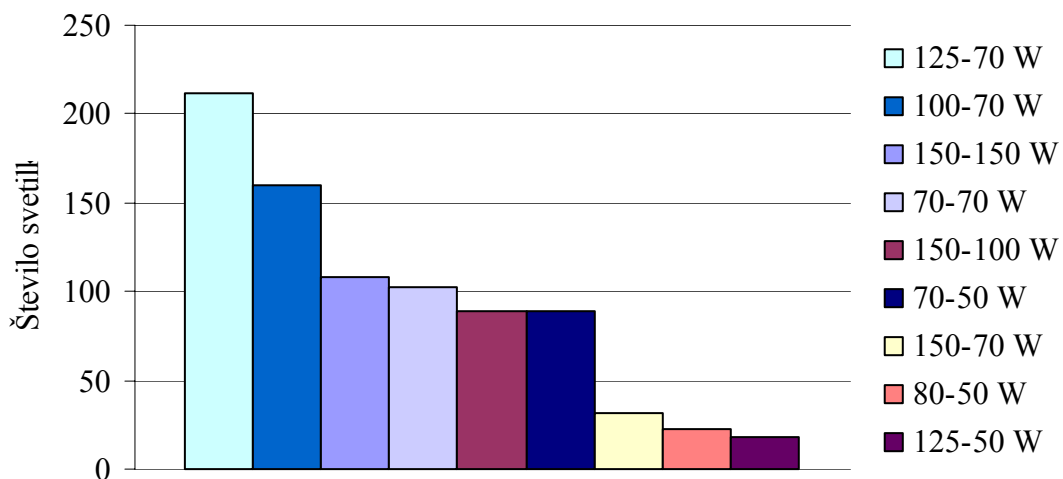
Vse svetilke, ki imajo vgrajene visokotlačne živosrebrne sijalke, je smiselno zamenjati s svetilkami z natrijevimi sijalkami, moči sijalk pa prilagoditi, kot prikazuje tabela 6.

Tabela 6: Primerjava ekvivalentne svetilnosti sijalk

Priključna moč VT Hg sijalke (W)	Priključna moč VT Na sijalke (W)
250	150
175	100
125	70
80	50
50	50

Kot pri svetilkah z vgrajeno živosrebrno sijalko, je tudi pri svetilkah z natrijevo sijalko potrebno prilagoditi moč sijalke glede na mesto postavitve svetilke in glede na površino, ki jo osvetljuje. Moči svetilk, ki osvetljujejo glavno prometnico skozi naselja Deskle, Kanal in Ročinj, ostanejo nespremenjene. Trenutna moč nekaterih obstoječih svetilk po vaseh in manjših zaselkih je pretirano visoka, zato bi jo bilo potrebno prilagoditi dejanskim potrebam in uskladiti s predlogom tehničnega svetovalca za razsvetljavo. Na nekaterih mestih bi bilo potrebno moč obstoječih svetilk znižati tudi za več stopenj, saj marsikdaj ni jasno, čemu je ta javna razsvetljava sploh namenjena. Vse svetilke bo

potrebno opremiti z brezžično redukcijo svetlobnega toka, razen 50 W svetilk, kjer se tega ne da izvesti. Število in prilagoditev moči svetilk glede na obstoječe in predlagano stanje prikazuje slika 15.



Slika 15: Prilagoditev moči svetilk

Tabela 7 nam prikazuje obstoječe število svetilk in njihovo priključno moč ter predlagano novo moč svetilk in njihovo število glede na dejanske potrebe. Iz tabele 7 je razvidno, da sta predlagana moč in število svetilk glede na dejanske potrebe v obratnem sorazmerju glede na obstoječe stanje.

Tabela 7: Primerjava števila in moči svetilk glede na obstoječe in predlagano stanje

Zap. št.	Pred rekonstrukcijo		Po rekonstrukciji	
	Moč sijalke (W)	Število svetilk	Moč sijalke (W)	Število svetilk
1.			50	130
2.	70	191	70	506
3.	80	23		
4.	100	160	100	89
5.	125	230		
6.	150	229	150	108
Skupaj:		833		833

Na podlagi zbranih podatkov v tabeli 7 bo potrebno izbrati nove svetilke, ki bodo zamenjale obstoječe. Predvidi se uporabo svetilke Avantgarde PLUS in Avantgarde XL. Svetilke Avantgarde XL bi zamenjale obstoječe svetilke, ki osvetlujejo predvsem glavne prometnice skozi večja naselja, s svetilkami Avantgarde PLUS pa bi nadomestili svetilke predvsem po vaseh, manjših zaselkih in strnjenih naseljih, kjer so za osvetlitev površin potrebne manjše moči. Tabela 8 nam prikazuje tip in število posameznih svetilk glede na moč ter ali ima svetilka vgrajeno redukcijo svetlobnega toka.

Tabela 8: Izbira novih svetilk

Tip svetilke	Moč svetilke (W)	Izvedba z redukcijo svetlobnaga toka	Število svetilk
Avantgarde PLUS	50		134
Avantgarde PLUS	70 / 50	x	502
Avantgarde XL	100 / 70	x	89
Avantgarde XL	150 / 100	x	108
Skupaj:			833

9. OCENA NALOŽBE

Ocena naložbe bo izdelana na podlagi veljavnega cenika, potrjenega od dobavitelja svetilk. Pri oblikovanju cen bo upoštevan popust dobavitelja in normativi podjetja za izvajanje tovrstnih del. V ceno je všteta tudi uporaba premične ploščadi. Ocena naložbe mora vključevati tudi stroške distributerja električne energije, ki bo zagotavljala varnost pri izvedbi del. Upoštevati je potrebno stroške razgradnje demontiranih svetilk in odvoz le-teh. Zaradi zastarelosti nekaterih delov omrežja javne razsvetljave bi lahko prišlo do povečanja obsega del. Zato bo potrebno pri oceni naložbe upoštevati nepredvidena dela kot rezervo, in sicer v višini 5 % ocenjene vrednosti naložbe. To postavko se v oceno naložbe vključi zato, da bi v primeru povečanja obsega del ostali stroški izvedbe del v okvirih ocene naložbe. Poleg ocene naložbe bo investitorju posredovana še referenčna lista izvedenih sorodnih projektov, iz katere bodo razvidne naše prednosti in izkušnje na področju izvajanja takšnih projektov.

9.1 Predračun za izvedbo projekta

ELEKTROMONTAŽNA DELA

Poz.	Opis postavke	Merska enota	Količina	Cena na enoto (EUR)	Vrednost (EUR)
1.	Odklop in demontaža obstoječih svetilk	kos	833	26,00	21.658,00
2.	Demontaža obstoječih neustreznih previsnih nosilcev	kos	459	16,00	7.344,00
3.	Dobava in montaža svetilke kot na primer Avantgarde PLUS komplet s sijalko (SPH - E 1 x 50 W)	kos	130	132,00	17.160,00
4.	Dobava in montaža svetilke kot na primer Avantgarde PLUS komplet s sijalko in brezžičnim redukcijskim modulom (SPH - E 1 x 70 / 50 W Temp.)	kos	506	168,00	85.008,00
5.	Dobava in montaža svetilke kot na primer Avantgarde XL komplet s sijalko in brezžičnim redukcijskim modulom (SPH - T 1 x 100 / 70 W Temp.)	kos	89	172,00	15.308,00
6.	Dobava in montaža svetilke kot na primer Avantgarde XL komplet s sijalko in brezžičnim redukcijskim modulom (SPH - T 1 x 150 / 100 W Temp.)	kos	108	178,00	19.224,00

7. Dobava in montaža kotnega nosilca				
	kos	459	42,16	19.351,44
8. Sodelovanje distributerja električne energije pri izklopih	ur	55	22,00	1.210,00
9. Razgradnja svetilk ter ločen odvoz na deponijo	kos	1	860,00	860,00
10. Nepredvidena dela	%	5		9.356,17
11. Priprava dela, zavarovanje delovišča, prevoz materiala in ljudi na delovišče	%	2		3.742,47
12. Preizkus delovanja, atesti in električne meritve	%	1		1.871,23
13. Razni drobni montažni, spojni in priključni material	%	2		3.742,47
<hr/> SKUPAJ:				205.835,78

Iz ocene naložbe je razvidno, da bo za prilagoditev javne razsvetljave zahtevam Uredbe v Občini Kanal ob Soči potrebnih približno 205.835,78 EUR. Vrednost investicije je visoka, vendar ima občina možnost, da prilagoditev izvede postopoma, kot to določa Uredba. Občina torej mora do 31. 12. 2011 prilagoditi določilom Uredbe 25 % razsvetljave, 50 % do konca leta 2012, ostalo pa do 31. 12. 2016.

10. PRIHRANEK

Ker je cilj Uredbe tudi omejitev porabe električne energije, je realno pričakovati, da bo občina prihranila kar nekaj sredstev, namanjenih plačevanju porabljene električne energije. Prav tako je realno pričakovati, da se bodo znižali stroški vzdrževanja, saj bodo vse svetilke zamenjane z novimi. Da bi občina imela pregled nad izvedenimi vzdrževalnimi posegi na posamezni svetilki, podjetje Final d. d. svetuje nakup in namestitve programske opreme, ki omogoča spremljanje vseh posegov na posamezni svetilki. Osnova je kataster infrastrukture javne razsvetljave, kjer ima vsaka svetilka točno določene koordinate namestitve in šifro svetilke. Vsak poseg na posamezni svetilki se s pomočjo dlančnika evidentira in vpiše aktivnosti, ki so bile izvedene. Podatki se avtomatsko prenesejo v osnovno bazo podatkov, ki je shranjena na občini. Programska oprema omogoča izpis poročil o izvedenih posegih, kar lahko predstavlja tudi osnovo za obračun izvedenih del. Programsko opremo je možno nadgrajevati skladno z željami in zahtevami naročnika, glede na analize in poročila, ki jih potrebuje.

10.1 Zmanjšanje porabe električne energije

Zaradi zamenjave svetilk in prilagoditve moči glede na izkoristek in dejanske potrebe po osvetlitvi, se skupna moč posameznega prižigališča bistveno zmanjša. Tabela 9 nam prikazuje obstoječo priključno moč javne razsvetljave v Občini Kanal ob Soči ter predvideno skupno moč po zamenjavi svetilk. Kot je razvidno iz tabele 9, lahko samo s prilagoditvijo moči svetilk zmanjšamo skupno priključno moč skoraj za 30 %.

Tabela 9: Primerjava skupnih moči javne razsvetljave

Zap. št	Pred rekonstrukcijo			Po rekonstrukciji		
	Moč sijalke (W)	Število svetilk	Skupna moč (W)	Moč sijalke (W)	Število svetilk	Skupna moč (W)
1.				50	130	6.500
2.	70	191	13.370	70	506	35.420
3.	80	23	1.840			
4.	100	160	16.000	100	89	8.900
5.	125	230	28.750			
6.	150	229	34.350	150	108	16.200
Skupaj:		833	94.310		833	67.020

Pri izračunu dejanske porabe električne energije moramo upoštevati tudi redukcijo svetlobnega toka, ki prinaša dodaten prihranek. Tabela 10 nam kaže skupno priključno moč svetilk, pri katerih se izvaja redukcija, ter svetilk brez redukcije. Iz tabele je razvidno, da je približno pri 90 % priključne moči svetilk potrebno upoštevati še dodaten prihranek zaradi redukcije svetlobnega toka.

Tabela 10: Skupna priključna moč novih svetilk glede na izvedbo

Tip svetilke	Moč svetike (W)	Izvedba z redukcijo svetlobnaga toka	Število svetilk (kos)	Skupna moč z redukcijo (W)	Skupna moč brez redukcije (W)
Avantgarde PLUS	50		130		6.500
Avantgarde PLUS	70	x	506	35.420	
Avantgarde XL	100	x	89	8.900	
Avantgarde XL	150	x	108	16.200	
Skupaj:			833	60.520	6.500

Za izračun nove skupne letne porabe električne energije moramo opraviti dva izračuna (enačba 1), saj moramo pri svetilkah z redukcijo upoštevati dodaten 20 % prihranek energije. Seštevek obeh pa nam da novo skupno porabo energije (enačba 2).

$$Q_1 = (P_1 \cdot t) \cdot 0,8 \text{ (kWh letno)} \quad (1)$$

$$Q_1 = (60,52 \cdot 4000) \cdot 0,8 = 193.664 \text{ kWh letno}$$

$$Q_2 = P_2 \cdot t \text{ (kWh letno)}$$

$$Q_2 = 6,5 \cdot 4000 = 26.000 \text{ kWh letno}$$

$$Q_{sk} = Q_1 + Q_2 \text{ (kWh letno)} \quad (2)$$

$$Q_{sk} = 193.664 + 26.000 = 219.664 \text{ kWh letno}$$

Q_1 - letna poraba energije svetilk z redukcijo svetlobnega toka (kWh letno)

Q_2 - letna poraba energije svetilk brez redukcije svetlobnega toka (kWh letno)

Q_{sk} - skupna letna poraba energije (kWh letno)

P_1 - skupna moč svetilk z redukcijo svetlobnega toka (kW)

P_2 - skupna moč svetilk brez redukcije svetlobnega toka (kW)

t - število delovnih ur (4.000)

Nova skupna letna poraba električne energije bi znašala 219.664 kWh. Primerjava med obstoječo letno porabo in predvideno letno porabo električne energije nam kaže, da je prihranek skoraj 41,8 %. Da pa ugotovimo, ali bi z zamenjavo svetilk dosegli predpisano mejno porabo električne energije kot jo določa Uredba, in sicer 44,5 kWh letno na prebivalca, moramo opraviti še en izračun (enačba 3).

$$Q_p = \frac{Q_{sk}}{n} \text{ (kWh letno / prebivalca)} \quad (3)$$

$$Q_p = \frac{219.664}{6007} = 36,57 \text{ kWh letno / prebivalca}$$

Q_p - povprečna letna poraba energije na prebivalca (kWh letno)

Q_{sk} - skupna letna poraba energije (kWh letno / prebivalca)

n – število prebivalcev v Občini Kanal ob Soči

Kot je razvidno iz izračuna, bi dosegli tudi ta cilj, saj bi znašala nova povprečna poraba električne energije na prebivalca v Občini Kanal ob Soči 36,57 kWh letno.

10.2 Prihranek pri plačilu za porabljeno električno energijo

Občina Kanal ob Soči plača dobavitelju električne energije 0,13 EUR za en kWh porabljene energije. V ceni sta upoštevani dobavljena energija in omrežnina. Ob predpostavki, da se pogoji, ki so zajeti v izračunu, ne bi spreminjali, bi občina letno prihranila 20.508,28 EUR. To nam kaže tabela 11.

Tabela 11: Letni prihranek sredstev za električno energijo

	Poraba električne energije (kWh)	Cena električne energije (EUR)	Strošek za energijo (EUR)
Obstoječa letna poraba električne energije	377.420	0,13	49.064,60
Predvidena nova letna poraba električne energije	219.664	0,13	28.556,32
Prihranek	157.756	0,13	20.508,28

10.3 Prihranek zaradi nižjih stroškov vzdrževanja

Kumulativni stroški vzdrževanja pri obstoječem sistemu javne razsvetljave v Občini Kanal ob Soči znašajo 42.000 EUR. Pomemben prihranek v novem sistemu javne razsvetljave lahko dosežemo tudi z zamenjavo sijalk. Nove sijalke imajo daljšo življenjsko dobo od obstoječih. Življenjska doba novih sijalk znaša 24.000 ur, starih pa 15.000 ur. Povprečna letna obratovalna doba znaša 4.000 ur. Glede na tehnične podatke to pomeni življenjsko dobo šest let za nove sijalke in nekaj manj kot štiri leta za obstoječe sijalke. Po podatkih izvajalca vzdrževalnih del letno zamenja približno polovico sijalk. To dokazuje, da je dejanska življenjska doba obstoječih žarnic zaradi izrednih vremenskih razmer (dež, mraz, strele, stare vžigalne naprave...) dve leti. Če bi izračunano aplicirali na nove sijalke, bi prišli do dejanske življenjske dobe tri leta. Torej bi bilo potrebno letno zamenjati tretjino sijalk. Prihranek zaradi manjšega števila zamenjanih sijalk, ob vseh drugih nespremenjenih stroških vzdrževanja, je 4.784,20 EUR letno, kar je razvidno iz tabele 12. Celotni stroški vzdrževanja novega sistema, ob vseh drugih nespremenjenih stroških vzdrževanja, pa bi tako zanašali 37.216 EUR.

Tabela 12: Prihranek zaradi zmanjšane porabe žarnic

Vrsta rasvetljave	Opis dela	Količina	Cena/enoto (EUR)	Cena skupaj (EUR)	Letni strošek (EUR)
Obstoječa	zamenjava žarnice	833	41	34.153,00	11.384,33
Nova	zamenjava žarnice	833	38,82	32.337,06	16.168,53
Razlika					4.784,20

Skupni prihranek občine bo tako znašal 25.292 EUR, kar predstavlja neto denarni tok investicije in ga bomo upoštevali pri izračunu dobičkonosnosti investicije.

10.4 Ocena dobičkonosnosti investicije

Najpomembnejši in tudi najtežji korak pri odločanju o dolgoročnih investicijah je ocena prihodnjih denarnih tokov. Ocena denarnih tokov je namreč podlaga za dobre odločitve o dolgoročnih investicijah. Natančna ocenitev prihodnjih denarnih tokov je težka tudi zaradi veliko spremenljivk, ki vplivajo na proces ocenjevanja, na primer prodajne cene, stanja ekonomije, konkurence (Brigham in Davies, 2004, str. 417).

Ko se odločamo o investiciji, imamo na voljo več možnosti. Da bi izbrali najboljšo možno rešitev s stališča upravičenosti in sprejemljivosti naložbe, si pomagamo z različnimi metodami ocenjevanja. Poznamo statične in dinamične metode ocenjevanja, njihova uporaba pa je odvisna od pogojev, v katerih se investicijski projekt nahaja. Potrebno je poiskati ustrezno metodo, vsaka pa ima svoje prednosti in pomanjkljivosti. Odločitev, katero metodo bomo uporabili, je prepuščena investitorju.

10.5 Statične metode

Za statične metode presojanja investicijskih projektov je značilno, da ne upoštevajo časovne vrednosti denarja, različne dinamike vlaganj in drugačne dinamike donosov. Ena izmed statičnih metod je tudi metoda vračilnega obdobja. Gre za enostavno metodo, s katero ugotovljamo čas, v katerem bomo dobili povrnjena sredstva (enačba 4).

Odplačilna doba projekta (t) = celotna naložba (N) / povprečni letni donos (d)

$$t = \frac{N}{d} = \frac{205.836}{25.292} = 8,13 \quad (4)$$

Izračun pokaže, da se bo naložba občini povrnila v 8,13 letih. S tega statičnega vidika proučevanja je investicija upravičena. Ta metoda je primerna predvsem za manj tvegane investicije, s konstantnimi donosi in krajšo življenjsko dobo.

Naslednji statični kazalec je skupni dobiček oz. donos na enoto naložbe, ki predstavlja razmerje med skupnim donosom naložbe in vrednostjo naložbe (enačba 5). Izračunamo ga tako, da celotni donos oziroma dobiček v dobi obravnavanega projekta delimo z vrednostjo celotne naložbe.

Skupni donos na enoto naložbe (de) = celotni donos (D) / celotna naložba (N)

$$de = \frac{D}{N} = \frac{505.840,00}{205.835,70} = 2,46 \quad (5)$$

V našem primeru znaša skupni donos na enoto naložbe 2,46. Povprečni letni donos na enoto investicije pa znaša v našem primeru 0,12.

Ocenjevanje s statičnimi metodami ne upošteva časovne vrednosti denarja, zato moramo upravičenost izračunati še s pomočjo dinamičnih metod ocenjevanja.

10.6 Dinamične metode

Dinamične metode odpravljajo slabosti statičnih metod, tako da upoštevajo različno časovno dinamiko investicijskih vlaganj in donosov. Pri dinamičnih metodah je pomembno, da vlaganje in donose preračunamo na isti trenutek, običajno je to na začetno leto. Najpogosteje uporabljene dinamične metode so:

- diskontirana doba vračanja (DDV);
- neto sedanja vrednost (NSV);
- relativna neto sedanja vrednost (RNSV);
- notranja (interna) stopnja donosnosti (ISD);
- indeks donosnosti (IND).

10.6.1 Diskontirana doba vračanja

Diskontirana doba vračanja spada med dinamične metode, ki se razlikuje od statične metode po tem, da se pri izračunu dobe vračanja denarnih tokov uporabijo diskontirane vrednosti denarnih tokov (enačba 6).

DDV = $T_n + (\text{kumulativni diskontirani neto priliv v } T_n / \text{diskontirani neto priliv v } T_{n+1})$

$$DDV = T_n + \left(\frac{KDNPT_n}{DNPT_{n+1}} \right) = 10 + \left(\frac{10.537,66}{14.787,71} \right) = 10,71 \quad (6)$$

T_n = leto vračila investicije

$KDNPT_n$ = kumulativni diskontirani neto priliv v T_n

$DNPT_{n+1}$ = diskontiran neto priliv v $(T_n + 1)$

Izračun po tej metodi pokaže, da bi se naložba občini vrnila v 10,71 letih.

10.6.2 Neto sedanja vrednost

Neto sedanja vrednost - NSV je razlika med diskontiranim tokom vseh prilivov in diskontiranim tokom odlivov, v našem primeru to razliko predstavljajo vsi prihranki. Diskontna stopnja, s katero diskontiramo denarne tokove, izraža časovne preference med donosi vlaganj v različnih časovnih obdobjih. Diskontna stopnja je v določeni meri subjektivna, zato je pomembna skrbna izbira višine diskontne stopnje. Običajno kot diskontno stopnjo upoštevamo kar višino izposojilne bančne obrestne mere (Pučko in Rozman, 1992).

Druga možnost je, da se kot diskontna stopnja, v primeru financiranja iz lastnih virov, uporablja povprečna donosnost dolgoročnih državnih obveznic.

Neto sedanjo vrednost izračunamo po enačbi 7:

$$NSV = \sum_{i=1}^r \frac{Di}{(1+r)^i} - \sum_{i=1}^r \frac{Vi}{(1+r)^i} \quad (7)$$

Kjer je:

NSV = neto sedanja vrednost

Di = donosi v i-tem obdobju

Vi = vlaganja v i-tem obdobju

r = diskontna stopnja

$1/(1+r)$ = diskontni faktor

i = časovno obdobje

Pozitivna neto sedanja vrednost pomeni, da sedanja vrednost celotnega pozitivnega toka koristi presega vrednost celotnega negativnega toka stroškov, pomeni pa tudi, da je notranja stopnja donosa višja od diskontne stopnje. Če je neto sedanja vrednost višja od nič, bomo investicijo sprejeli, v nasprotnem primeru pa jo bomo zavrnili. Prednost te metode je, da upošteva časovno vrednost denarja, omogoča pa tudi primerljivost med

različnimi neodvisnimi projekti. Slabost neto sedanje vrednosti je, da ne upošteva različne časovne razporejenosti donosov. To je predvsem pomembno, kadar se odločamo med različnimi neodvisnimi projekti.

V našem primeru bi občina projekt financirala z lastnimi sredstvi, zato kot diskontno stopnjo upoštevamo obrestno mero za dolgoročne depozite. Ocenjujemo, da bi za naložena sredstva pri banki dobili 5 % obresti, zato smo pri investiciji to obrestno mero upoštevali kot diskontno stopnjo.

Ob upoštevanju te diskontne stopnje in življenjske dobe investicije pridemo do izračuna v tabeli 13:

Tabela 13: Izračun neto sedanje vrednosti

Tekoči indeks	Leto	Skupni prihranek (EUR)	Skupni odhodki (EUR)	Diskontna stopnja 5%	Skupni prihranek pri 5% ds
0	2010	0,00	205.835,78	1,00	0,00
1	2011	25.292,00	0,00	1,05	24.087,62
2	2012	25.292,00	0,00	1,10	22.940,59
3	2013	25.292,00	0,00	1,16	21.848,18
4	2014	25.292,00	0,00	1,22	20.807,79
5	2015	25.292,00	0,00	1,28	19.816,94
6	2016	25.292,00	0,00	1,34	18.873,28
7	2017	25.292,00	0,00	1,41	17.974,55
8	2018	25.292,00	0,00	1,48	17.118,62
9	2019	25.292,00	0,00	1,55	16.303,45
10	2020	25.292,00	0,00	1,63	15.527,09
11	2021	25.292,00	0,00	1,71	14.787,71
12	2022	25.292,00	0,00	1,80	14.083,53
13	2023	25.292,00	0,00	1,89	13.412,89
14	2024	25.292,00	0,00	1,98	12.774,18
15	2025	25.292,00	0,00	2,08	12.165,88
16	2026	25.292,00	0,00	2,18	11.586,56
17	2027	25.292,00	0,00	2,29	11.034,82
18	2028	25.292,00	0,00	2,41	10.509,35
19	2029	25.292,00	0,00	2,53	10.008,90
20	2030	25.292,00	0,00	2,65	9.532,29
skupaj		505.840,00	205.835,78		315.194,22
NSV					109.358,44

Izračun neto sedanje vrednosti pokaže, da je naložba sprejemljiva, saj je izračunana neto sedanja vrednost pozitivna in znaša 109.358,44 EUR. To pomeni, da koristi presegajo stroške, povezane s to investicijo.

10.6.3 Relativna neto sedanja vrednost

Relativna neto sedanja vrednost (RNSV) nam kaže neto donos na enoto investicijske naložbe (enačba 8). Dobimo jo tako, da delimo neto sedanjo vrednost projekta in neto sedanjo vrednost naložbe. Projekt sprejmemo, če je količnik večji od nič in zavržemo, če je manjši od nič.

$$RNSV = \frac{NSVp}{NSVn} = \frac{109.358,44}{205.835,78} = 0,53 \quad (8)$$

NSVp = neto sedanja vrednost projekta

NSVn = neto sedanja vrednost naložbe

10.6.4 Interna stopnja donosnosti – ISD

Interna stopnja donosnosti je tista diskontna stopnja, pri kateri je neto sedanja vrednost enaka nič, kar pomeni, da je sedanja vrednost vlaganj izenačena s sedanjo vrednostjo donosov (enačba 9). Pri tej metodi diskontne stopnje ne določamo, ampak jo ugotavljamo in mora izpolniti naslednji pogoj:

$$0 = \sum_{i=1}^n \frac{(Sd - So)}{(1 + r)^i} \quad (9)$$

Kjer je:

Sd = skupni donos projekta

So = skupni odhodki projekta

r = diskontna stopnja

n = časovno obdobje v življenjski dobi trajanja projekta

i = časovno obdobje

Tabela 14: Izračun interne stopnje donosa

Tekoči indeks	Leto	Skupni prihranek (EUR)	Skupni odhodki (EUR)	Diskontni faktor 10 % (EUR)	Diskontni faktor 11 % (EUR)
0	2010	0,00	205.835,78		
1	2011	25.292,00	0,00	22.992,73	22.785,59
2	2012	25.292,00	0,00	20.902,48	20.527,55
3	2013	25.292,00	0,00	19.002,25	18.493,29
4	2014	25.292,00	0,00	17.274,78	16.660,62
5	2015	25.292,00	0,00	15.704,34	15.009,57
6	2016	25.292,00	0,00	14.276,67	13.522,14
7	2017	25.292,00	0,00	12.978,80	12.182,10
8	2018	25.292,00	0,00	11.798,90	10.974,87
9	2019	25.292,00	0,00	10.726,28	9.887,27
10	2020	25.292,00	0,00	9.751,16	8.907,45
11	2021	25.292,00	0,00	8.864,69	8.024,73
12	2022	25.292,00	0,00	8.058,81	7.229,49
13	2023	25.292,00	0,00	7.326,19	6.513,05
14	2024	25.292,00	0,00	6.660,17	5.867,61
15	2025	25.292,00	0,00	6.054,70	5.286,14
16	2026	25.292,00	0,00	5.504,28	4.762,29
17	2027	25.292,00	0,00	5.003,89	4.290,35
18	2028	25.292,00	0,00	4.548,99	3.865,18
19	2029	25.292,00	0,00	4.135,44	3.482,14
20	2030	25.292,00	0,00	3.759,49	3.137,07
skupaj		505.840,00	205.835,78	215.325,05	201.408,49
NSV				9.489,27	-4.427,29

Interno stopnjo donosa uporabljamo kot kriterij, ki ga primerjamo s tisto diskontno stopnjo, ki predstavlja najnižjo stopnjo donosa, ki ga investicija mora dosegati, da investitor lahko sprejme investicijo. V našem primeru so to ugotovljeni oportunitetni stroški lastnih denarnih sredstev.

Interno stopnjo donosnosti izračunamo z enačbo 10:

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) \cdot \frac{NSD_p}{NSD_p - NSD_n} \quad (10)$$

Kjer je:

ISD = interna stopnja donosnosti

r_p = diskontna stopnja, pri kateri je NSD pozitiven

r_n = diskontna stopnja, pri kateri je NSD negativen

NSD = neto skupni donos ($S_d - S_o$)

NSD_p = NSD pri diskontni stopnji r_p

NSD_n = NSD pri diskontni stopnji r_n

$$ISD = 10 + (11 - 10) \cdot \frac{9.489,27}{9.489,27 - (-4.427,29)} = 10,68\%$$

V našem primeru znaša interna stopnja donosnosti 10,68 %. Interna stopnja donosa predstavlja tisto diskontno stopnjo, pri kateri je neto sedanja vrednost enaka nič. Izračunana interna stopnja donosa za proučevano življenjsko dobo investicije znaša 10,68 % in nam pove, da ima proučevana investicija višjo interno stopnjo donosa, kot pa znašajo oportunitetni stroški uporabe lastnih virov. Dokazali smo, da je proučevana investicija tudi s tega vidka ocenjevanja upravičena.

10.6.5 Indeks donosnosti

Indeks donosnosti nam pove, koliko sedanje vrednosti celotnih donosov bomo realizirali na enoto sedanje vrednosti celotnih stroškov naložbe (enačba 11).

$$IND = \frac{NSVd}{NSVn} = \frac{315.194,22}{205.835,78} = 1,53 \quad (11)$$

NSVd = neto sedanja vrednost donosov

NSVp = neto sedanja vrednost naložbe

Izračunani kazalec je višji od 1, kar pomeni, da je naložba za občino sprejemljiva. Na osnovi izračunanega lahko sklepamo, da podjetje za en vložen EUR v naložbo dobi 1,53 EUR.

10.7 Analiza občutljivosti

Nobena investicija nam v času svoje življenjske dobe ne bo dala enakih poslovnih rezultatov, kot so bili načrtovani v investicijskem načrtu. Pri presojanju investicije moramo ugotoviti, za koliko se lahko spremenijo ključni parametri, da je investicija še učinkovita.

Analiza občutljivosti nam pokaže spremembe v neto sedanji vrednosti investicije, če spremenimo eno izmed spremenljivk, druge spremenljivke pa ostanejo nespremenjene. Največji vpliv na analizo občutljivosti imajo sprememba stroškov investicije, sprememba življenjske dobe, sprememba stroškov poslovanja in sprememba prodajnih cen. Analizo občutljivosti je potrebno izdelati zato, ker je investicija v celotni življenjski dobi izpostavljena različnim vplivom in spremembam. Priporočena je izdelava

optimističnega in pesimističnega denarnega toka, ki ga proučevana investicija lahko ustvari v svoji življenjski dobi.

Pri analizi občutljivosti smo se odločili, da bomo proučili, kako na donosnost investicije vpliva, če se podraži električna energija za 1,5 % letno oz. če se povešajo stroški investicije za 10 %. Pri investiciji v javno razsvetljavo je ključnega pomena predvsem strošek električne energije, saj predstavlja osnovo za oblikovanje prihrankov, ki predstavljajo naš denarni tok.

V primeru, da se stroški investicije povečajo za 10 %, na 226.419,36 EUR ob drugih nespremenjenih pogojih, znaša NSV 88.774,86 EUR (priloga 5), kar pomeni, da je investicija še vedno upravičena. Če se povečajo stroški električne energije za 1,5 % letno, znaša NSV investicije 63.505,30 EUR (priloga 6). V primeru, da se povečata oba obravnavana parametra, pa znaša NSV 42.921,72 EUR (priloga 7). Kot je razvidno iz tabele 15, tudi drugi ekonomski kazalci kažejo na to, da je kljub omenjenim spremembam, ki imajo negativen vpliv na investicijo, ta še vedno smiselna.

Tabela 15: Ekonomski kazalci učinkovitosti

	Pri 5 % diskontni stopnji	Pri 10 % podražitvi investicije (ds 5 %)	Pri 1,5 % podražitvi elektrike letno (ds 5 %)	Pri 10 % podražitvi investicije in 1,5 % podražitvi elektrike (ds 5 %)
Doba vračanja (let)	10,71	12,17	12,12	14,19
NSV (EUR)	109.385,44	88.774,86	63.505,30	42.921,72
ISD (%)	10,68	9,17	8,47	7,35
Indeks donosnosti	1,53	1,39	1,31	1,19

10.8 Ugotovitve

V praktičnem delu diplomske naloge smo ocenjevali upravičenost investicije s pomočjo treh kriterijev, in sicer z metodo povračilnega obdobja, metodo neto sedanje vrednosti in metodo interne stopnje donosa. Dodatno smo izvedli analizo občutljivosti v primeru povečanja stroškov investicije in stroškov električne energije. Vsak posamezen kriterij poda svoj vidik glede uspešnosti in upravičenosti investicije, zato jih moramo pri odločanju o sprejemu ali zavrnitvi investicije upoštevati skupaj.

Rezultati izračunov obravnavane investicije so po vseh kriterijih pozitivni in govorijo v prid investiciji v javno razsvetljava Občine Kanal ob Soči.

11. PREDLOG MODELA PODJETNIŠKE POBUDE

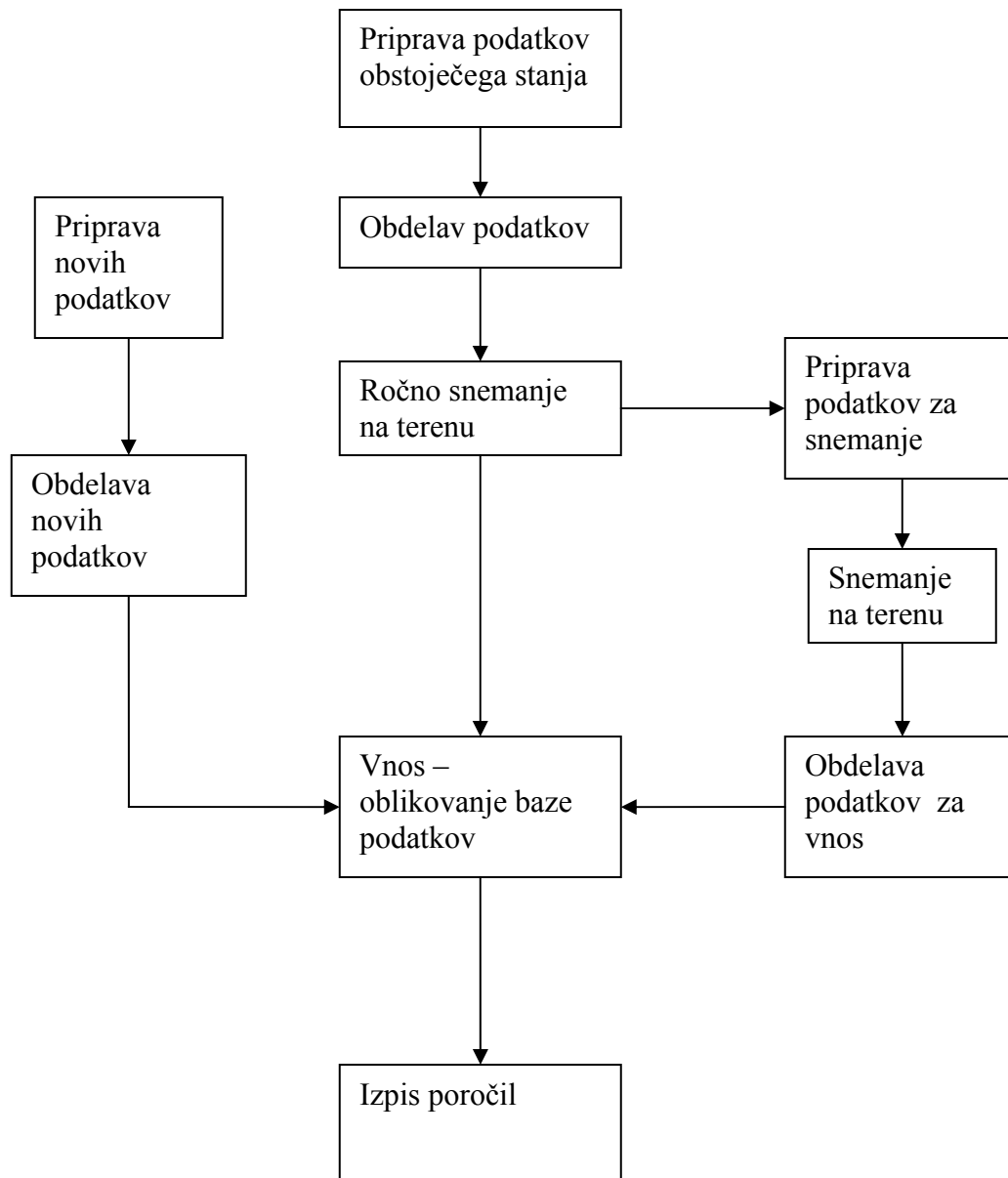
Večina občin ima pomanjkljive evidence javne razsvetljave. Nekatere občine imajo izdelane katastrske načrte javne razsvetljave vendar brez podatkov o posameznih svetilkah. Občine tako nimajo pregleda nad stanjem javne razsvetljave in posegi, ki se izvajajo na infrastrukturi. Da bi bilo stanje bolj pregledno, predlagamo izdelavo posnetka obstoječega stanja javne razsvetljave in popis vseh podatkov o posameznih svetilkah in sicer:

- ime prižigališča in določitev geografskih koordinat namestitve;
- tip instalacije (zemeljsko, prostozračno);
- število nameščenih svetilk;
- priključna moč prižigališča;
- regulacija;
- določitev geografskih koordinat namestitve svetilke;
- način in višina namestitve svetilke;
- tip svetilke in sijalke;
- datum in opis izvedenega dela na svetilki.

Pridobljene podatke bi bilo potrebno obdelati z ustreznim računalniškim programom in jih uskladiti z načrtom sanacije javne razsvetljave. Evidentirati bi bilo potrebno vse posege na posameznih svetilkah. Baza podatkov bi bila nameščena na občini, za upravljanje pa bi bilo potrebno določiti skrbnika. Programska oprema, ki jo ponuja podjetje Final d. d., omogoča vpis vseh potrebnih podatkov, pregledovanje stanja ter izpise poročil glede na potrebe uporabnikov. Vpis novih podatkov bo možno izvajati lokalno ali pa terensko na samem mestu posega s pomočjo prenosnih dlančnikov, ki omogočajo avtomatski prenos podatkov v bazo podatkov občine in posodobitev obstoječega stanja. Tak način izvajanja dejavnosti omogoča stalen pregled dejanskega stanja javne razsvetljave v občini.

Podjetje, ki ga bo občina izbrala za izvajanje sanacije javne razsvetljave skladno z Uredbo, bi moralo imeti potrebno programsko opremo. Naše podjetje – Final d. d. bi

občini programski paket namestilo brezplačno. Če bi se občina po končani sanaciji javne razsvetljave odločila za drugega izvajalca vzdrževalnih del, ji podjetje Final d.d. nudi možnost odkupa programskega paketa.



Slika 16: Potek procesa spremljanja sanacije javne razsvetljave

12. ZAKLJUČEK

V diplomski nalogi smo najprej analizirali obstoječe stanje javne razsvetljave v Občini Kanal ob Soči in ugotovili število nameščenih svetilk, število prižigališč, instalirano moč javne razsvetljave, skupno letno porabo električne energije, letno porabo električne energije na prebivalca ter število svetilk potrebnih za zamenjavo.

Določili smo nove svetilke, skladne z zahtevami Uredbe, določili ustrezne moči svetilk glede na tehnične lastnosti sijalk in dejansko stanje namestitve, določili ustrezno regulacijo, ocenili vrednost naložbe in opredelili prihranek glede na predlagano zamenjavo svetilk ter predlagali način vodenja evidence posegov na posameznih svetilkah.

S sanacijo javne razsvetljave se je znižala skupna poraba električne energije za 41,8 %. Poraba električne enrgije na prebivalca se je znižala iz 62,8 kWh na 36,57 kWh, kar je za 17,8 % več od zahteve Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja s ciljem 44,5 kWh letne porabe električne energije na prebivalca.

S poudarkom na oceni ekonomskih učinkov, kot so neto sedanja vrednost, interna stopnja donosnosti, ekonomičnost, smo projekt opredelili z vidika upravičenosti. Neto sedanja vrednost projekta je 109.358,44 EUR pri 5 % diskontni stopnji. Interna stopnja donosnosti je 10,68 %, indeks donosnosti 1,53 %. Na podlagi ekonomskih kazalcev smo prišli do zaključka, da je izvedba investicije smiselna, saj vsi ekonomski kazalci, tudi ob upoštevanju negativnih učinkov na investicijo (podražitev investicije, podražitev elektrike), kažejo v prid investiciji.

13. LITERATURA

Bizjak, F. (1996). Tehnološki in projektni management. Nova Gorica: Grafika Soča.

Bizjak, F., Petrin, T. (1996). Uspešno vodenje podjetja. Ljubljana: Gospodarski vestnik.

Bizjak, F. (1997). Reinženiring in razvoj podjetja. Nova Gorica: Educa.

Brigham, E. F., Daves, P. R. (2004). Intermediate financial management. Masson (Ohio) etc.: South-Western; London: Thomson Learning.

Catalogo generale 2010 = 2010 General Catalogue (2010). Milano: C Luce Srl.

Devetak, G. (1996). Marketinška zasnova podjetja: marketing, razvoj, inovacije, industrijska lastnina, mednarodno sodelovanje, motiviranje in stimuliranje. Kranj: Moderna organizacija.

Društvo Temno nebo Slovenije. Pridobljeno 23.10.2010 s svetovnega spleta: <http://www.temnonebo.org/>

Final. Pridobljeno 24.9.2010 s svetovnega spleta: <http://www.final.si/>

Kos, M. (2010). Možnosti za varčevanje z električno energijo pri cestni razsvetljavi = Possibilities for reduction of energy consumption for street lighting: diplomsko delo. Ljubljana: [M. Kos].

Kotler, P. (1996). Marketing management. Ljubljana: Slovenska knjiga.

Medved, S., Novak, P. (2000). Varstvo okolja in obnovljivi viri energije. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani.

Mikuž, H. (2001). Svetlobno onesnaženje v Sloveniji. Pridobljeno 23.10.2010 s svetovnega spleta: <http://www.temnonebo.org/clanki/Slovenija-2001.pdf>

Papler, D. (2007). Poraba energije za javno razsvetljavo se naglo povečuje: učinkovita raba električne energije. Naš stik, (nov. 2007), str. 70-71.

Papler, D. (2009). Razvoj javne razsvetljave odraz vlaganj v infrastrukturo, cen in porabe električne energije. V: Referati in predstavitve, paneli, kataložni zapis, ostalo. Ljubljana: Slovensko društvo elektroenergetikov CIGRÉ - CIRED, 6.str.

Priporočila SDR - Cestna razsvetljava: priporočila SDR - razsvetljava in signalizacija za promet PR 5/2 - 2000 (2000). Maribor: Slovensko društvo za razsvetljavo - SDR.

Pučko, D., Rozman, R. (1992). Ekonomika in organizacija podjetja. Ljubljana: Ekonomska fakulteta

Snoj, R. (2009). Svetlobno onesnaževanje se ne zmanjšuje. Življenje in tehnika, 60 (5), str. 38-46.

Svetlobno onesnaženje in energetska učinkovita zunanja razsvetljava (2009). Ljubljana: Društvo Temno nebo Slovenije.

Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (2007). Ljubljana: Uradni list RS, št. 81/2007.

Završnik, J. (2010). Temno nebo nad Slovensko Bistrico. Pridobljeno 23.10.2010 s svetovnega spleta: <http://www.vecer.com/clanek2010090805573437>

PRILOGA 1: CERTIFIKAT SVETILKE AVANTGARDE XL



ENEC



NO2139

Page 1/1

Order No.

127431


Licence for use of the here shown ENEC conformity mark:



Based on:

Agreement on the use of a commonly agreed Mark on Conformity for equipment complying with European Standards as of 12 November 1991 (in short ENEC Agreement), as revised latest by ENEC group April 18, 1997.

Nemko hereby grants the following manufacturer as licensee the right to affix this ENEC mark on the product(s) specified below.

Product Street luminaire with discharge lamp
 Applicant C Luce Srl
 Via Marmolada 5/11
 20060 Truccazzano (MI)
 Italy
 Manufacturer C Luce Srl
 Via Marmolada 5/11
 20060 Truccazzano (MI)
 Italy
 Factory C Luce Srl
 Via Marmolada 5/11
 20060 Truccazzano (MI)
 Italy
 See next page(s)
 Ratings 150/250/400W (high pressure sodium / metal halide/mercury lamp), 230V~
 50Hz
 Trade mark 

Model / Type Ref. AVANTGARDE XL 504A33.1ZZ
 Principal characteristics C.U.I. IP65, F- symbol, E27/E40. In model name, A can be Characteristics of the lamp and electrification; ZZ can be different power ratings of the lamp.
 See next page(s)

A sample of the product was tested LITE EN 60598-1:2004/A1
 and found to be in conformity with EN 60598-2-3:2003
 The conditions for this licence are that the ENEC-marked products conform with the applicable Standard(s) as stated in 127431
 and that Articles 5 and 9 of the ENEC Agreement are fulfilled by the manufacturer. The mark signifies the compliance of the completed products with these conditions. Further information is given in the attached Annex, which forms an obligatory part of this licence document. This licence has been issued under the presumption and conditional on the fact that the licensee holds all necessary legal rights with regard to the product presented for testing and certification.

Additional model(s) See next page(s)

Date of issue 17-07-2009

Jean Z. Klepper

Signature
 Jean Z. Klepper
 Certification Department

Nemko AS	Office address	Internet	Telephone	Fax
P.O. Box 73, Blindern	Gaustadalleen 30	www.nemko.com	+47 22 96 03 30	+ 47 22 96 05 50
N-0314 Oslo, Norway	Oslo		Enterprise number:	NO 974404532

PRILOGA 2: ANKETNI VPRAŠALNIK

Spoštovani!

Sem študent Poslovno-tehniške fakultete na Univerzi v Novi Gorici. Pripravljam diplomsko nalogo z naslovom Sanacija javne razsvetljave skladno z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja. V nalogi bi rad predstavil stanje na področju javne razsvetljave v Sloveniji. Vljudno vas prosim, da si anketo preberete ter odgovorite na zastavljena vprašanja.

Anketa - ureditev javne razsvetljave

1. Kolikšno je število svetilnih teles v občini?

2. Kakšna je v občini letna poraba električne energije za javno razsvetljavo?

_____ kWh

3. Kolikšna je povprečna letna poraba električne energije na prebivalca v občini pred sanacijo javne razsvetljave?

4. Porabo električne energije spremljamo redno. (1 pomeni zelo slabo, 5 zelo dobro)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

5. Cene električne energije za javno razsvetljavo preverjamo pri več dobaviteljih.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

6. Zadovoljni smo z odzivanjem izvajalca vzdrževalnih del pri odpravljanju napak.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

7. Izvajalec je konkurenčen pri vzdrževanju in storitvah pri javni razsvetljavi.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

8. Izvajalec nam svetuje pri prihrankih za javno razsvetljavo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

9. Ali ste seznanjeni z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja?

(1 nisem seznanjen, 2 nekaj sem slišal, 3 delno sem seznanjen, 4 sem seznanjen, 5 dobro sem seznanjen)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

10. Ali ste že pristopili k pripravi študije razvoja javne razsvetljave v občini?

(1 še nismo pristopili, 2 se pogovarjamo, kako bi pristopili, 3 delno, se pripravljamo, 4 študija je v pripravi, 5 študija je izvedena)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

11. Vaša ocena, kolikšen bo prihranek pri letni porabi električne energije za javno razsvetljavo, če bi jo sanirali.

- do 10 %
- do 15 %
- do 20 %
- do 25 %
- do 30 %

12. Vaša ocena: Ali boste s sanacijo uspeli doseči porabo električne energije na prebivalca letno, kot jo določa Uredba – 44,5 kWh?

(1 ne bomo uspeli, 2 – 30 % manj bomo dosegli, kot določa Uredba, 3 – 20 % manj bomo dosegli, kot določa Uredba, 4 - 10 % manj bomo dosegli, kot določa Uredba, 5 da, v celoti bomo uspeli doseči predpisano vrednost po Uredbi)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- ne vem

13. Vaša ocena: Koliko svetilk javne razsvetljave je neustreznih glede na Uredbo?

- do 30 %
- 31 - 50 %
- 51 - 70 %
- 71 - 90 %
- več kot 90 %

14. Ali ste že pričeli z zamenjavo neustreznih svetilk?

(1 še nismo pristopili, 2 se pogovarjamo, kako bi pristopili, 3 delno, se pripravljamo, 4 zamenjava svetilk poteka, 5 zamenjava svetilk je izvedena)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

15. Vaše mnenje o strokovni podpori projektov za ureditev javne razsvetljave z vidika strokovnih informacij, pojasnil, svetovanja. (1 pomeni zelo slabo, 5 zelo dobro)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

16. Ali menite, da bo ustrezna ureditev javne razsvetljave prispevala k boljši kvaliteti življenja? (1 pomeni zelo slabo, 5 zelo dobro)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

17. Vaš spol:

- moški
- ženska

18. Vaša starost:

- 20 - 30 let
- 31 - 40 let
- 41 - 50 let
- 51 - 60 let
- Nad 60 let

19. Vaša izobrazba:

- Osnovna šola
- Poklicna šola
- Srednja šola
- Višja šola
- Visoka strokovna šola

- Univerzitetna
- Magisterij
- Doktorat

20. Koliko časa ste zaposleni? _____ let

21. Vaša trenutna funkcija:

- del vodstva
- vodja oddelka
- strokovni delavec
- referent
- drugo

**Odgovorili ste na vsa vprašanja v tej anketi.
Hvala za vaše sodelovanje.**

Jurij Murovec

PRILOGA 3: PRIŽIGALIŠČA V OBČINI KANAL OB SOČI

Zap. št.	Ime prižigališča	Skupno število svetilk (kos)	Moč prižigališča pred rekonstrukcijo (W)	Moč sijalke pred rekonstrukcijo (W)
1.	AJBA	16	1280	80
2.	ANHOVO	28	4200	150
3.	AVČE	23	2300	100
4.	AVŠJE	7	560	80
5.	BAJTI	2	250	125
6.	BEVČARJI	3	210	70
7.	BIZJAKI	7	490	70
8.	BODREŽ	13	1625	125
9.	BRITOF	5	350	70
10.	CVETREŽ	10	1250	125
11.	ČOLNICA	3	210	70
12.	DEBENJE	2	250	125
13.	DERMOTA	1	150	150
14.	DESKLE - SREBRNIČEVA	48	7200	150
15.	DESKLE - TP DESKLE	17	1190	70
16.	DESKLE - UL. PETRA SKALARJA	35	3500	100
17.	DOBLAR	34	5100	150
18.	DOL	3	210	70
19.	GLOBNO	4	280	70
20.	GOLJEVICA	2	200	100
21.	GOMILNICA	1	70	70
22.	GORENJA VAS	19	2375	125
23.	GORENJE NEKOVO	3	375	125

24.	GORENJE POLJE	11	1375	125
25.	HOJE	1	70	70
26.	HUMARJI	2	250	125
27.	ILOVICA	2	140	70
28.	JESEN	1	70	70
29.	KAČJA DRAGA	1	70	70
30.	KAL NAD KANALOM	18	2250	125
31.	KAMBREŠKO	11	1375	125
32.	KANAL - GRAD	35	2450	70
33.	KANAL - GRADNIKOVA	26	3250	125
34.	KANAL - GRADNIKOVA 2	15	1875	125
35.	KANAL - KOLODVORSKA	21	1470	70
36.	KANAL - VOJKOVA	33	4950	150
37.	KANALSKI VRH	14	1750	125
38.	KOPRIVŠČE	8	1000	125
39.	KOSTANJEVICA	5	350	70
40.	KRAJC	1	70	70
41.	KRAS	2	140	70
42.	KRAS - LEVPA	2	300	150
43.	KRSTENICE	4	500	125
44.	LEVPA	10	1250	125
45.	LIG	14	980	70
46.	LIPCE	1	70	70
47.	LOGE	5	625	125
48.	LOVIŠČE	4	280	70
49.	LOŽICE	72	7200	100
50.	MARKIČI	4	280	70
51.	MELINKI	2	140	70
52.	MIŠČEK	1	70	70
53.	MOČILA PRI ANHOVEM	12	1800	150

54.	MOČILA PRI KAMBREŠKEM	3	375	125
55.	MORSKO	19	1900	100
56.	MORSKO 2	11	1650	150
57.	OKROGLO	4	280	70
58.	OSREDEK	1	70	70
59.	PALJEVO	3	375	125
60.	PEČNO	3	375	125
61.	PERTOVTI	1	70	70
62.	PITONK	1	70	70
63.	PLAVE	19	2850	150
64.	PLAVE 2	15	1050	70
65.	PLAVE 3	7	490	70
66.	PRELESJE	5	500	100
67.	PUŠNO	2	140	70
68.	ROBIDNI BREG	8	1200	150
69.	ROČINJ	27	4050	150
70.	ROČINJ 2	25	3125	125
71.	SENICA	1	150	150
72.	SENIŠKI BREG	4	280	70
73.	SREDNJE	8	1000	125
74.	SUKOVEC	1	70	70
75.	ŠIROKA NJIVA	1	70	70
76.	ŠKODNIKI	2	140	70
77.	TESTENI	9	1125	125
78.	UKANJE	3	210	70
79.	VRHAVČ	6	750	125
80.	VRTAČE	1	70	70
81.	ZABRDO	1	70	70
82.	ZAGABRCA	3	210	70
83.	ZAGOMILA	2	300	150

84.	ZAGORA	3	450	150
85.	ZAMEDVEJE	4	280	70
86.	ZAVRH	4	400	100
87.	ŽABLJE	1	70	70
88.	ŽELINJE	1	70	70
	SKUPAJ:	833	94.310	

PRILOGA 4: PRILAGODITEV MOČI SVETILK

Zap. št.	Ime prižigališča	Število svetilk (kos)	Moč sijalke (W)	Moč sijalke z redukcijo (W)	Moč sijalke brez redukcije (W)
			Pred rekosntrukcijo	Po rekonstrukciji	
1.	AJBA	16	80		50
2.	ANHOVO	28	150	100	
3.	AVČE	23	100	70	
4.	AVŠJE	7	80		50
5.	BAJTI	2	125		50
6.	BEVČARJI	3	70		50
7.	BIZJAKI	7	70	70	
8.	BODREŽ	13	125	70	
9.	BRITOF	5	70	70	
10.	CVETREŽ	10	125	70	
11.	ČOLNICA	3	70		50
12.	DEBENJE	2	125	70	
13.	DERMOTA	1	150	70	
14.	DESKLE - SREBRNIČEVA	48	150	150	
15.	DESKLE - TP DESKLE	17	70	70	
16.	DESKLE - UL. PETRA SKALARJA	35	100	70	
17.	DOBLAR	34	150	100	
18.	DOL	3	70	70	

19.	GLOBNO	4	70	70	
20.	GOLJEVICA	2	100	70	
21.	GOMILNICA	1	70		50
22.	GORENJA VAS	19	125	70	
23.	GORENJE NEKOVO	3	125		50
24.	GORENJE POLJE	11	125	70	
25.	HOJE	1	70		50
26.	HUMARJI	2	125	70	
27.	ILOVICA	2	70		50
28.	JESEN	1	70		50
29.	KAČJA DRAGA	1	70		50
30.	KAL NAD KANALOM	18	125	70	
31.	KAMBREŠKO	11	125	70	
32.	KANAL - GRAD	35	70		50
33.	KANAL - GRADNIKOVA	26	125	70	
34.	KANAL - GRADNIKOVA 2	15	125	70	
35.	KANAL - KOLODVORSKA	21	70	70	
36.	KANAL - VOJKOVA	33	150	150	
37.	KANALSKI VRH	14	125	70	
38.	KOPRIVŠČE	8	125	70	
39.	KOSTANJEVICA	5	70	70	
40.	KRAJC	1	70		50
41.	KRAS	2	70		50
42.	KRAS - LEVPA	2	150	70	

43.	KRSTENICE	4	125		50
44.	LEVPA	10	125	70	
45.	LIG	14	70	70	
46.	LIPCE	1	70		50
47.	LOGE	5	125	70	
48.	LOVIŠČE	4	70	70	
49.	LOŽICE	72	100	70	
50.	MARKIČI	4	70		50
51.	MELINKI	2	70		50
52.	MIŠČEK	1	70		50
53.	MOČILA PRI ANHOVEM	12	150	70	
54.	MOČILA PRI KAMBREŠKEM	3	125		50
55.	MORSKO	19	100	70	
56.	MORSKO 2	11	150	70	
57.	OKROGLO	4	70		50
58.	OSREDEK	1	70		50
59.	PALJEVO	3	125		50
60.	PEČNO	3	125		50
61.	PERTOVTI	1	70		50
62.	PITONK	1	70		50
63.	PLAVE	19	150	100	
64.	PLAVE 2	15	70	70	
65.	PLAVE 3	7	70	70	
66.	PRELESJE	5	100	70	
67.	PUŠNO	2	70		50
68.	ROBIDNI BREG	8	150	100	
69.	ROČINJ	27	150	150	
70.	ROČINJ 2	25	125	70	

71.	SENICA	1	150	70		
72.	SENIŠKI BREG	4	70		50	
73.	SREDNJE	8	125	70		
74.	SUKOVEC	1	70		50	
75.	ŠIROKA NJIVA	1	70		50	
76.	ŠKODNIKI	2	70		50	
77.	TESTENI	9	125	70		
78.	UKANJE	3	70		50	
79.	VRHAVČ	6	125	70		
80.	VRTAČE	1	70		50	
81.	ZABRDO	1	70		50	
82.	ZAGABRCA	3	70		50	
83.	ZAGOMILA	2	150	70		
84.	ZAGORA	3	150	70		
85.	ZAMEDVEJE	4	70		50	
86.	ZAVRH	4	100	70		
87.	ŽABLJE	1	70		50	
88.	ŽELINJE	1	70		50	
	SKUPAJ:	833				

PRILOGA 5: NSV PROJEKTA PRI 10 % POVEČANJU VREDNOSTI INVESTICIJE

Tekoči indeks	Leto	Skupni prihranek (EUR)	Skupni odhodki (EUR)	Diskontna stopnja 5 %	Skupni prihranek pri 5 % ds (EUR)
0	2010	0,00	226.419,36	1,00	0,00
1	2011	25.292,00	0,00	1,05	24.087,62
2	2012	25.292,00	0,00	1,10	22.940,59
3	2013	25.292,00	0,00	1,16	21.848,18
4	2014	25.292,00	0,00	1,22	20.807,79
5	2015	25.292,00	0,00	1,28	19.816,94
6	2016	25.292,00	0,00	1,34	18.873,28
7	2017	25.292,00	0,00	1,41	17.974,55
8	2018	25.292,00	0,00	1,48	17.118,62
9	2019	25.292,00	0,00	1,55	16.303,45
10	2020	25.292,00	0,00	1,63	15.527,09
11	2021	25.292,00	0,00	1,71	14.787,71
12	2022	25.292,00	0,00	1,80	14.083,53
13	2023	25.292,00	0,00	1,89	13.412,89
14	2024	25.292,00	0,00	1,98	12.774,18
15	2025	25.292,00	0,00	2,08	12.165,88
16	2026	25.292,00	0,00	2,18	11.586,56
17	2027	25.292,00	0,00	2,29	11.034,82
18	2028	25.292,00	0,00	2,41	10.509,35
19	2029	25.292,00	0,00	2,53	10.008,90
20	2030	25.292,00	0,00	2,65	9.532,29
Skupaj		505.840,00	226.419,36		315.194,22
NSV					88.774,86

PRILOGA 6: NSV PROJEKTA PRI 1,5 % LETNEM POVEČANJU CENE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Tekoči indeks	Leto	Skupni prihranek (EUR)	Skupni odhodki	Diskontna stopnja 5 %	Skupni prihranek pri 5 % ds (EUR)
0	2010	0,00	205.835,78	1,00	0,00
1	2011	25.292,48	0,00	1,05	24.088,08
2	2012	24.864,14	0,00	1,10	22.552,50
3	2013	24.429,37	0,00	1,16	21.103,00
4	2014	23.988,07	0,00	1,22	19.735,05
5	2015	23.540,16	0,00	1,28	18.444,33
6	2016	23.085,53	0,00	1,34	17.226,78
7	2017	22.624,08	0,00	1,41	16.078,51
8	2018	22.155,71	0,00	1,48	14.995,86
9	2019	21.680,32	0,00	1,55	13.975,33
10	2020	21.197,79	0,00	1,63	13.013,60
11	2021	20.708,02	0,00	1,71	12.107,55
12	2022	20.210,91	0,00	1,80	11.254,19
13	2023	19.706,34	0,00	1,89	10.450,70
14	2024	19.194,21	0,00	1,98	9.694,38
15	2025	18.674,39	0,00	2,08	8.982,70
16	2026	18.146,77	0,00	2,18	8.313,25
17	2027	17.611,24	0,00	2,29	7.683,73
18	2028	17.067,68	0,00	2,41	7.091,97
19	2029	16.515,96	0,00	2,53	6.535,93
20	2030	15.955,97	0,00	2,65	6.013,64
Skupaj		416.649,16	205.835,78		269.341,08
NSV					63.505,30

PRILOGA 7: NSV PROJEKTA PRI 10 % POVEČANJU VREDNOSTI INVESTICIJE IN 1,5 % LETNEM POVEČANJU CENE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Tekoči indeks	Leto	Skupni prihranek (EUR)	Skupni odhodki (EUR)	Diskontna stopnja 5 %	Skupni prihranek pri 5 % ds (EUR)
0	2010	0,00	226.419,36	1,00	0,00
1	2011	25.292,48	0,00	1,05	24.088,08
2	2012	24.864,14	0,00	1,10	22.552,50
3	2013	24.429,37	0,00	1,16	21.103,00
4	2014	23.988,07	0,00	1,22	19.735,05
5	2015	23.540,16	0,00	1,28	18.444,33
6	2016	23.085,53	0,00	1,34	17.226,78
7	2017	22.624,08	0,00	1,41	16.078,51
8	2018	22.155,71	0,00	1,48	14.995,86
9	2019	21.680,32	0,00	1,55	13.975,33
10	2020	21.197,79	0,00	1,63	13.013,60
11	2021	20.708,02	0,00	1,71	12.107,55
12	2022	20.210,91	0,00	1,80	11.254,19
13	2023	19.706,34	0,00	1,89	10.450,70
14	2024	19.194,21	0,00	1,98	9.694,38
15	2025	18.674,39	0,00	2,08	8.982,70
16	2026	18.146,77	0,00	2,18	8.313,25
17	2027	17.611,24	0,00	2,29	7.683,73
18	2028	17.067,68	0,00	2,41	7.091,97
19	2029	16.515,96	0,00	2,53	6.535,93
20	2030	15.955,97	0,00	2,65	6.013,64
Skupaj		416.649,16	226.419,36		269.341,08
NSV					42.921,72

