



TS Narodni Front - VRBAS izvod za spoljno osvetljenje

REKONSTRUKCIJA

ENERGETSKA I EKONOMSKA ANALIZA

Jun, 2010.

1. UVOD

U Vrbasu je izvedena rekonstrukcija dela instalacije javnog osvetljenja koja se odnosi na izvod spoljnog osvetljenja iz TS Narodni Front.

Iz polja za spoljno osvetljenje u TS Narodni Front napaja se instalacija javnog osvetljenja u sledećim ulicama:

- Ulica Narodnog Fronta (deo);
- Ulica Palih Boraca;
- Ulica Ive Lole Ribara (deo);
- Ulica Sarajevska.

U daljem tekstu data je tehnička, energetska i ekonomska analiza izvedene rekonstrukcije.

Pozitivni efekti koji su iz nje proistekli pokazuju apsolutnu opravdanost ovakve vrste investicije.

2. STARO REŠENJE

U sledećoj tabeli dati su podaci o stanju javnog osvetljenja u navedenim ulicama pre rekonstrukcije, a prema snazi i vrsti izvora svetla.

ULICA	Živa 125W	Živa 250W	Živa 400W	Natrijum 250W	Natrijum 400W	Metal-hal. 250W	Metal-hal. 4000W
Narodnog Fronta	1	2	14	-	4	-	-
Palih Boraca	3	2	-	-	5	-	4
Ive Lole Ribara	-	-	7	5	-	-	-
Sarajevska	1	6	-	-	-	1	-
UKUPNO	5	10	21	5	9	1	4

Prema tome sa izvoda iz TS narodni Front se napajalo ukupno 55 starih svetiljki različitih snaga i raznih vrsta izvora svetla.

Dspozicija svetiljki je data na crtežu **dispozicija svetiljki – staro rešenje**.

3. NOVO REŠENJE

Prilikom izrade predloga i iznalaženja optimalnog rešenja osvetljenja, rukovodi se sledećim principima:

- da se rešenje osloni na postojeću električnu instalaciju,
- da se predloži racionalno rešenje koje zadovoljava potrebne svetlotehničke kriterijume koji se odnose na zadatu kategoriju saobraćajnice,
- da se sa minimalnim brojem kvalitetnih svetiljki zadovolje potrebni nivoi sjajnosti, odnosno osvetljenosti,
- da se izborom odgovarajućih tipova svetiljki održavanje instalacije osvetljenja praktično svede na zamenu izvora svetla (sijalica), bez potrebe za čišćenjem svetiljki i zamenom protektora,
- da se značajno smanji utrošak električne energije.

Postojeće svetiljke su bile dugi niz godina u eksploataciji, i odavno su bile prevaziđene po svojim konstruktivnim i fotometrijskim karakteristikama.

Na osnovu podataka o snazi i broju svetiljki pre i posle rekonstrukcije možemo uraditi procenu energetske i ekonomske efekata koji su se postigli rekonstrukcijom.

Prema podacima o starom rešenju vidi se da je dosta starih svetiljki bilo sa živinim izvorom svetlosti.

Već duži niz godina u većem delu Evrope, za javno osvetljenje se umesto živinih izvora svetlosti koriste natrijumovi izvori visokog pritiska, čime se postižu značajne prednosti kako u pogledu fotometrijskih rezultata, tako i u pogledu potrošnje električne energije i smanjenja troškova održavanja.

Naime, prosečan vek trajanja živinih sijalica je oko 8.000 sati, a natrijumovih oko 16.000 sati, pa se upotrebom natrijumovih sijalica značajno smanjuju troškovi redovne zamene sijalica.

Prosečna svetlosna efikasnost živinih izvora svetlosti je oko 50 lm/W, a natrijumovih oko 120 lm/W. Pored toga, zbog cevastog oblika natrijumovih sijalica, stepen iskorišćenja svetiljke sa natrijumovom sijalicom je značajno veći nego u slučaju živine sijalice koja je elipsoidnog oblika.

Na osnovu karakteristika svetlosnih izvora i svetiljki sa različitim svetlosnim izvorima, predložena je zamena svetiljki na sledeći način:

Ulica Narodnog Fronta

Živa 125 W	⇒	Natrijum 150 W
Živa 250 W	⇒	Natrijum 150 W
Živa 400 W	⇒	Natrijum 150 W
Natrijum 400 W	⇒	Natrijum 150 W

Ulica Palih Boraca (od ul. Narodnog Fronta do ul. Maršala Tita)

Natrijum 400 W	⇒	Natrijum 150 W
Metal-hal. 400 W	⇒	Natrijum 150 W

Ulica Palih Boraca (od ul. Narodnog Fronta do ul. Sarajevske)

Živa 125W	⇒	Natrijum 70 W
Živa 250 W	⇒	Natrijum 70 W

Ulica Ive Lole Ribara

Živa 400 W	⇒	Natrijum 100 W
Natrijum 250 W	⇒	Natrijum 100 W

Ulica Sarajevska

Živa 125 W	⇒	Natrijum 70 W
Živa 250 W	⇒	Natrijum 70 W
Metal-hal. 250W	⇒	Natrijum 70 W

U sledećoj tabeli dati su podaci o instalaciji spoljnog osvetljenja posle rekonstrukcije, odnosno posle zamene postojećih svetiljki sa novim, i sa izvorima svetla natrijum visokog pritiska.

ULICA	Natrijum 70W	Natrijum 100W	Natrijum 150W
Narodnog Fronta	-	-	21
Palih Boraca	6	-	8
Ive Lole Ribara	-	12	-
Sarajevska	12	-	-
UKUPNO	18	12	29

Treba napomenuti da je prilikom rekonstrukcije postavljeno u ul.Palih Boraca i u ul. Sarajevskoj ukupno 5 novih svetiljki od 70W na mestima gde pre rekonstrukcije nije bilo starih svetiljki, a postoji mreža.

Prema tome, predviđeno je ukupno 59 novih svetiljki sa izvorima svetla natrijum visokog pritiska različitih snaga.

Dspozicija svetiljki je data na crtežu **dispozicija svetiljki – novo rešenje**.

4. INVESTICIJA

Rekonstrukcija javnog osvetljenja u navedenom obimu predela je nabavku nove opreme, čime se postignuti efekti uštede, kako po pitanju električne energije, tako i po pitanju tekućeg održavanja.

Osim tih pozitivnih posledica, bitna stvar je da se istovremeno postiglo i znatno poboljšanje po pitanju nivoa osvetljenosti, bez čega sama novčana ušteda ne bi imala pravi efekat.

Ovim elaboratom predviđena je sledeća nova oprema:

1. Svetiljka za javno osvetljenje, stepen zaštite IP 66, tip **IPSO**.

Svetiljke su sa izvorom svetla natrijum visokog pritiska:

- snage 150 W - **Ukupno kom. 29**

- snage 100 W - **Ukupno kom. 12**

2. Svetiljka za javno osvetljenje, stepen zaštite IP 66, tip **NANO 1**.

Svetiljke su sa izvorom svetla natrijum visokog pritiska:

- snage 70 W - **Ukupno kom. 18**

Nove svetiljke su savremene, izuzetnih fotometrijskih karakteristika, vrlo visokog stepena mehaničke i električne zaštite, izrađene od kvalitetnih i nesalomivih materijala čime je obezbeđen dug eksploatacioni vek.

U skladu sa deklarisanim vekom trajanja novih sijalica od strane proizvođača sijalica, i garancijom na svetiljke od strane proizvođača svetiljki, u periodu tri godine posle rekonstrukcije instalacije javnog osvetljenja, praktično nema troškova održavanja.

U periodu prve tri godine treba računati samo sa troškovima utrošene električne energije, a posle tri godine, obzirom na kvalitet nove opreme i garantni rok, održavanje bi se praktično svelo na zamenu sijalica.

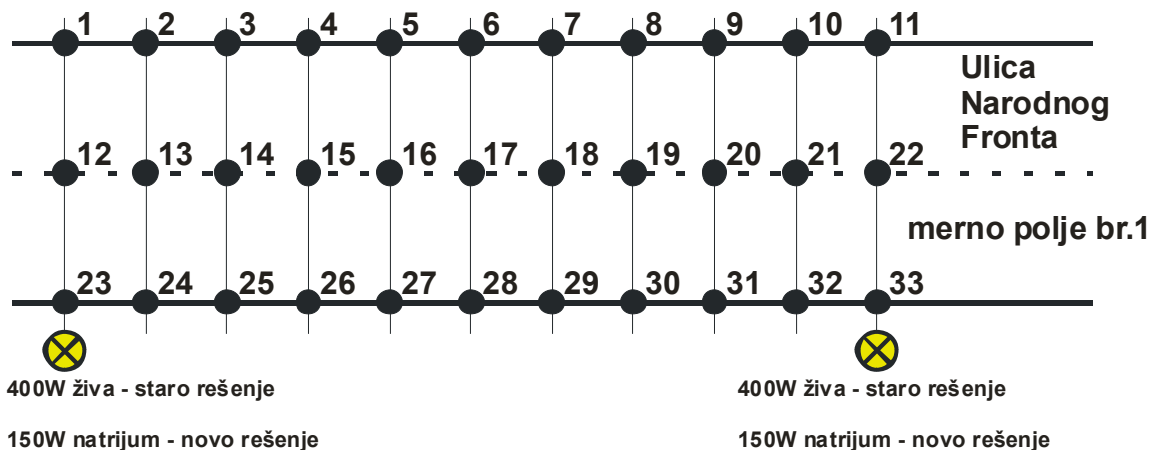
U investiciji su predviđena i sredstva za potreban materijal i rad na samoj rekonstrukciji.

To je podrazumevalo izradu novih nosača svetiljki, sav potreban priključni i vezni materijal, kao i rad na demontaži stare opreme i montaži novih svetiljki sa pripadajućim nosačima.

5. FOTOMETRIJA

Radi poređenja, pre i posle rekonstrukcije izvršena su fotometrijska merenja vrednosti osvetljaja na tri mesta kako je to prikazano na crtežu *plan mernih mesta*.

TAČKE MERNOG POLJA BR.1



Tačke merenja – merno polje br.1											
Tačka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E(lx)-staro rešenje	7,2	6,7	5,5	4,4	3,9	3,9	4,1	6,0	6,6	9,1	10,3
E(lx)-novo rešenje	19,0	17,8	15,0	11,2	9,3	9,0	9,3	10,2	14,5	16,8	17,0
Tačka	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
E(lx)-staro rešenje	13,3	11,1	8,8	6,2	4,8	4,6	5,45	7,6	10,5	15,0	17,2
E(lx)-novo rešenje	24,6	22,8	17,5	13,5	9,8	8,5	8,7	11,5	14,8	19,7	22,0
Tačka	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
E(lx)-staro rešenje	14,2	12,6	9,3	6,05	4,6	4,3	5,5	7,7	10,7	15,7	17,6
E(lx)-novo rešenje	16,4	15,0	10,4	8,0	5,4	5,0	5,3	6,8	9,4	13,8	15,6

Rezultati merenja br.1

Staro rešenje

$$E_{\min} = 3,9 \text{ lx}$$

$$E_{\max} = 17,6 \text{ lx}$$

$$E_{\text{sr}} = 8,5 \text{ lx}$$

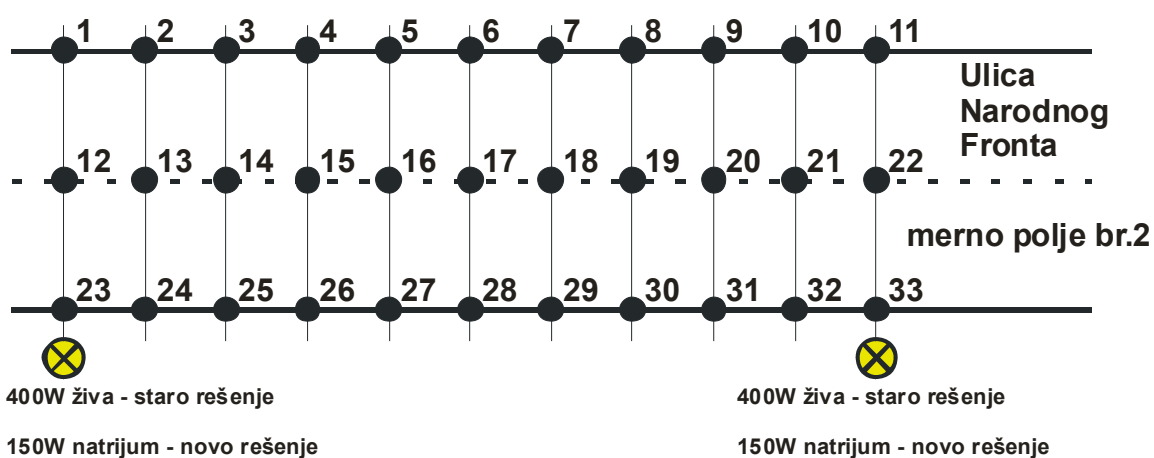
Novo rešenje

$$E_{\min} = 5 \text{ lx}$$

$$E_{\max} = 24,6 \text{ lx}$$

$$E_{\text{sr}} = 13,2 \text{ lx}$$

TAČKE MERNOG POLJA BR.2



Tačke merenja – merno polje br.2											
Tačka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E(lx)-staro rešenje	3,3	3,2	2,5	1,9	1,6	1,4	1,7	2,4	2,8	4,1	4,5
E(lx)-novo rešenje	16,3	15,8	12,4	9,4	8,8	9,4	11,5	11,8	15,0	18,4	18,4
Tačka	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
E(lx)-staro rešenje	7,2	6,5	3,9	2,85	2,0	1,75	2,4	4,05	5,4	8,3	9,6
E(lx)-novo rešenje	27,7	24,4	17,6	12,8	10,4	10,0	11,5	14,4	20,6	27,8	27,8
Tačka	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
E(lx)-staro rešenje	7,5	5,4	3,1	2,7	1,95	2,0	2,8	4,8	6,7	9,5	10,4
E(lx)-novo rešenje	19,2	17,2	11,6	8,8	5,1	5,2	5,4	8,0	10,2	17,3	18,3

Rezultati merenja br.2

Staro rešenje

$$E_{\min} = 1,4 \text{ lx}$$

$$E_{\max} = 10,4 \text{ lx}$$

$$E_{\text{sr}} = 4,3 \text{ lx}$$

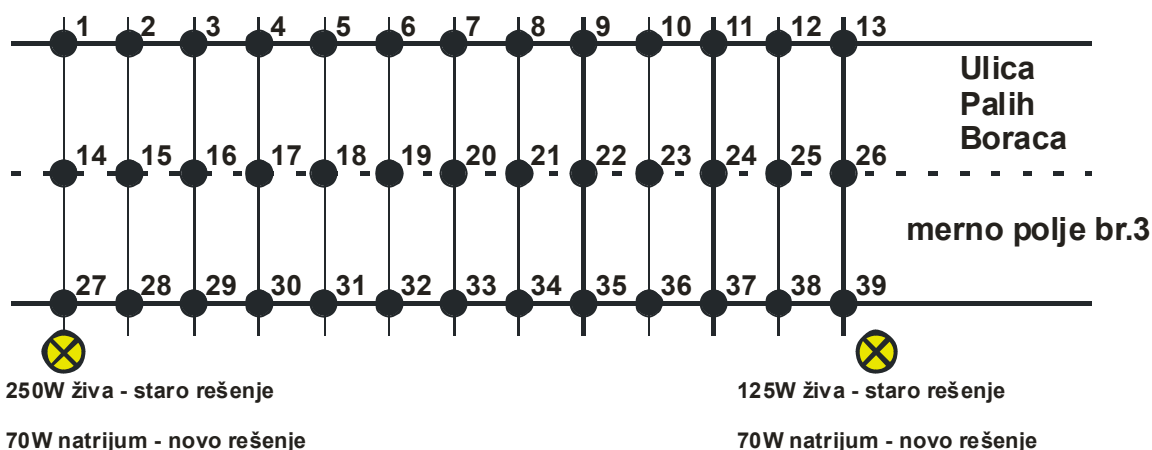
Novo rešenje

$$E_{\min} = 5,1 \text{ lx}$$

$$E_{\max} = 27,8 \text{ lx}$$

$$E_{\text{sr}} = 14,5 \text{ lx}$$

TAČKE MERNOG POLJA BR.3



Tačke merenja – merno polje br.3													
Tačka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
E(lx)-staro rešenje	0,75	0,75	1,63	0,5	0,38	0,2	0,22	0,23	0,35	0,65	1,1	1,45	1,95
E(lx)-novo rešenje	6,8	7,3	5,6	3,8	2,8	1,6	1,0	1,0	3,2	5,2	7,0	10,5	11,1
Tačka	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
E(lx)-staro rešenje	1,15	1,15	0,95	0,7	0,45	0,3	0,21	0,28	0,5	0,84	1,45	2,65	3,25
E(lx)-novo rešenje	18,2	17,2	6,0	5,2	3,2	1,5	0,9	1,1	3,8	8,0	12,0	19,7	24,0
Tačka	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
E(lx)-staro rešenje	1,3	1,2	1,05	0,65	0,35	0,25	0,25	0,25	0,4	1,13	1,1	4,4	4,35
E(lx)-novo rešenje	27,4	23,8	10,9	4,8	2,2	1,3	0,8	0,9	3,5	8,0	11,4	21,7	33,3

Rezultati merenja br.3

Staro rešenje

$$E_{\min} = 0,2 \text{ lx}$$

$$E_{\max} = 4,4 \text{ lx}$$

$$E_{\text{sr}} = 1,0 \text{ lx}$$

Novo rešenje

$$E_{\min} = 0,8 \text{ lx}$$

$$E_{\max} = 33,3 \text{ lx}$$

$$E_{\text{sr}} = 8,7 \text{ lx}$$

Iz rezultata merenja vidi se da se rekonstrukcijom znatno popravio kvalitet osvetljenja u odnosu na staro rešenje, iako su nove svetiljke snage maksimalno 150W. Stare svetiljke su uglavnom 250W i 400W.

6. ENERGETSKO – EKONOMSKA ANALIZA

Da bismo prikazali opravdanost rekonstrukcije, napravićemo uporednu analizu eksploatacionih troškova u slučaju postojećeg i novog rešenja.

OBJAŠNJENJE O PODACIMA SADRŽANIM U TABELAMA

Tabela 1

Uporedni prikaz broja instaliranih svetiljki po vrstama i snazi u slučaju starog i novog rešenja

Dati su zbirni podaci o starom i novom rešenju.

Tabela 2

Instalisana snaga i utrošak električne energije na godišnjem nivou

Na osnovu podataka o broju i tipovima instaliranih svetiljki, odnosno sijalica, izračunata je ukupna instalisana snaga.

Uz podatak da broj radnih sati javnog osvetljenja u toku godine iznosi 4.015 h, izračunata je godišnja potrošnja električne energije za javno osvetljenje.

Ukupan godišnji iznos za električnu energiju izračunat je na osnovu trenutne cene električne energije, koja iznosi 5,854 din/kWh.

Treba napomenuti da je trenutna cena električne energije u našoj zemlji značajno manja nego u zemljama okruženja. To znači da u narednom periodu treba očekivati porast cene energije, a samim tim i povećanje iznosa za utrošenu električnu energiju za posmatranu instalaciju. Iz toga možemo zaključiti da će uštede u troškovima za utrošenu električnu energiju kada poraste cena energije, biti u apsolutnom iznosu još veće.

Osim uštede električne energije, primenom novog rešenja ostvaruju se i značajne uštede u troškovima održavanja. Nove svetiljke su sa natrijumovim sijalicama visokog pritiska. U poređenju sa živinim sijalicama, natrijumove sijalice imaju dva puta duži vek trajanja: 4 god. natrijum, prema 2 god. živa. To znači da živine sijalice treba menjati dva puta češće. To rezultira značajno većim troškovima za redovnu zamenu živinih sijalica nego natrijumovih.

Procena troškova redovne zamene sijalica, data je u Tabelama 3, 4, i 5.

Tabela 3

Potrebna sredstva za nabavku sijalica za redovno godišnje održavanje

U ovoj tabeli dato je poređenje za slučaj stare i nove instalacije, a prema već navedenom podatku da se živine sijalice menjaju jednom u dve godine, metal-halogene jednom u dve i po godine, a natrijumove jednom u četiri godine.

Tabela 4

Troškovi zamene sijalica na godišnjem nivou (radna snaga i mehanizacija)

Data je procena troškova za radove na zameni sijalica.

Tabela 5

Ukupni godišnji troškovi zamene sijalica

Sumirani su troškovi prezentirani u Tabelama 3 i 4.

Osim troškova za zamenu sijalica postoje i drugi troškovi redovnog održavanja svetiljki – čišćenje svetiljki i zamena uništenih, tj polomljenih delova svetiljki. Obzirom da su svetiljke koje predlažemo da se instaliraju visokog stepena zaštite (IP 66), prljanje svetiljke (prodor vode i prašine u optički blok svetiljke) praktično ne postoji. To znači da je i potreba za čišćenjem svetiljke svedena na minimum. Osim toga predložene svetiljke su od nesalomivih materijala, pa nema potrebe za zamenom delova svetiljki u toku eksploatacije.

Na osnovu ovoga možemo zaključiti da će se i komponenta navedenih troškova održavanja smanjiti, ali ne može se precizno proceniti kolike će biti uštede.

Tabela 6

Investicioni troškovi

Prikazana su sredstva koja su bila potrebna za nabavku opreme (svetiljke sa sijalicama) i izvođenje radova na zameni svetiljki.

Rekonstrukcija je podrazumevala instalaciju svetiljki tipa **IPSO** i **NANO 1** sa izvorima svetla različitih snaga.

U Tabeli ***Energetska i ekonomska analiza rekonstrukcije javnog osvetljenja*** dat je sumaran prikaz svih relevantnih podataka iz ove analize.

U prilogu je dat i dijagram ***Troškovi eksploatacije*** na kome je dat uporedni prikaz troškova u periodu od 10 god za staro rešenje i novo rešenje. Troškovi eksploatacije prikazani na ovom dijagramu obuhvataju troškove investicije za novo rešenje i troškove utrošene električne energije i redovne zamene sijalica za oba rešenja – staro i novo. Na dijagramu se jasno vidi period otplate investicije - tačka preseka funkcija novog i starog rešenja. Analizom ovog dijagrama može se videti kolike će se uštede ostvariti primenom novog rešenja, posle perioda otplate investicije.

TABELA 1

TS N.FRONTA

BROJ INSTALISANIH SVETILJKI PO VRSTAMA I SNAZI IZVORA

Postojeće rešenje			Novo rešenje		
Tip izvora	Snaga izvora (W)	Instalisani broj svetiljki (kom)	Tip izvora	Snaga izvora (W)	Instalisani broj svetiljki (kom)
Živa	125	5	Natrijum	70	4
				150	1
Živa	250	10	Natrijum	70	8
				150	2
Živa	400	21	Natrijum	100	7
				150	14
Natrijum	250	5	Natrijum	100	5
Natrijum	400	9	Natrijum	150	8
Metal-hal.	250	1	Natrijum	70	1
Metal-hal.	400	4	Natrijum	150	4

Novo rešenje - dopuna		
Tip izvora	Snaga izvora (W)	Instalisani broj svetiljki (kom)
Natrijum	70	5

Novo rešenje - zbirno		
Tip izvora	Snaga izvora (W)	Instalisani broj svetiljki (kom)
Natrijum	70	18
	100	12
	150	29

Staro rešenje		Novo rešenje	
Tip izvora	Instalisani broj svetiljki (kom)	Tip izvora	Instalisani broj svetiljki (kom)
Živa	36	Živa	0
Natrijum	14	Natrijum	59
Metal - halogeni	5	Metal - halogeni	0
UKUPNO	55	UKUPNO	59

TABELA 2

TS N.FRONTA

**INSTALISANA SNAGA I UTROŠAK ELEKTRIČNE ENERGIJE
NA GODIŠNJEM NIVOU**

Tabela 2.1 STARO REŠENJE

Tip izvora	Snaga izvora (W)	Snaga izvora + predspojni uređaj (kW)	Instalisani broj izvora (kom)	Instalisana snaga (kW)
Živa	125	0,138	5	0,69
Živa	250	0,275	10	2,75
Živa	400	0,440	21	9,24
Natrijum	250	0,275	5	1,38
Natrijum	400	0,440	9	3,96
Metal-halogeni	250	0,275	1	0,28
Metal-halogeni	400	0,440	4	1,76
Ukupno instalisana snaga			55	20,05

Godišnji broj časova gorenja (h)	4.015
Godišnja potrošnja električne energije (kWh)	80.490,71
Cena električne energije (din/kWh)	5,854
1€ = (din)	105,00
Cena električne energije (€/kWh)	0,056
Ukupan godišnji iznos za el.energiju (din)	471.192,63
Ukupan godišnji iznos za el.energiju (€)	4.487,55

Tabela 2.2 NOVO REŠENJE

Tip izvora	Snaga izvora (W)	Snaga izvora + predspojni uređaj (kW)	Instalisani broj izvora (kom)	Instalisana snaga (kW)
Natrijum	70	0,077	18	1,39
	100	0,110	12	1,32
	150	0,165	29	4,79
Ukupno instalisana snaga			59	7,49

Godišnji broj časova gorenja (h)	4.015
Godišnja potrošnja električne energije (kWh)	30.076,37
Cena električne energije (din/kWh)	5,854
1€ = (din)	105,00
Cena električne energije (€/kWh)	0,056
Ukupan godišnji iznos za el.energiju (din)	176.067,04
Ukupan godišnji iznos za el.energiju (€)	1.676,83

TABELA 3

TS N.FRONTA

POTREBNA SREDSTVA ZA NABAVKU IZVORA SVETLA
ZA REDOVNO GODIŠNJE ODRŽAVANJE

Tabela 3.1 STARO REŠENJE

Tip izvora	Snaga izvora (W)	Instalisani broj izvora (kmo)	Broj zamena godišnje	Broj izvora za godišnji ciklus (kom)	Velikoprodajna cena izvora (din)	Iznos sredstava za nabavku izvora (din)
Živa	125	5	0,50	3	242,00	726,00
	250	10	0,50	5	483,00	2.415,00
	400	21	0,50	11	724,00	7.964,00
Natrijum	250	5	0,25	1	806,00	806,00
	400	9	0,25	2	931,00	1.862,00
Met.-hal.	250	1	0,40	1	2.018,00	2.018,00
	400	4	0,40	2	1.941,00	3.882,00
Ukupno		55		24		19.673,00

Tabela 3.2 NOVO REŠENJE

Tip izvora	Snaga izvora (W)	Instalisani broj izvora (kmo)	Broj zamena godišnje	Broj izvora za godišnji ciklus (kom)	Velikoprodajna cena izvora (din)	Iznos sredstava za nabavku izvora (din)
Natrijum	70	18	0,25	5	483,00	2.415,00
	100	12	0,25	3	644,00	1.932,00
	150	29	0,25	7	709,00	4.963,00
Ukupno		59		15		9.310,00

TABELA 4**TS N.FRONTA****TROŠKOVI ZAMENE IZVORA NA GODIŠNJEM NIVOU
(RADNA SNAGA I MEHANIZACIJA)****Tabela 4.1 STARO REŠENJE**

Broj izvora koji se manjaju na godišnjem nivou (kom)	Cena zamene (din)	Iznossredstava za zamenu izvora (din)
24	800,00	19.200,00

Tabela 4.2 NOVO REŠENJE

Broj izvora koji se manjaju na godišnjem nivou (kom)	Cena zamene (din)	Iznossredstava za zamenu izvora (din)
15	800,00	12.000,00

TABELA 5**TS N.FRONTA****UKUPNI GODIŠNJI TROŠKOVI ZAMENE IZVORA SVETLA
(MATERIJAL, RADNA SNAGA I MEHANIZACIJA)**

(zbir troškova prikazanih u tabelama 3 i 4)

Tabela 5.1 STARO REŠENJE

Iznos sredstava za nabavku izvora (din)	Iznos sredstava za zamenu izvora (din)	Ukupni godišnji troškovi zamene izvora (din)
19.673,00	19.200,00	38.873,00

Tabela 5.2 NOVO REŠENJE

Iznos sredstava za nabavku izvora (din)	Iznos sredstava za zamenu izvora (din)	Ukupni godišnji troškovi zamene izvora (din)
9.310,00	12.000,00	21.310,00

TABELA 6**TS N.FRONTA****INVESTICIONI TROŠKOVI**

Prema sprovedenoj javnoj nabavci investicija rekonstrukcije javnog osvetljenja u navedenom obimu iznosi

1.130.000,00 din.

Investicija obuhvata**A. Svetiljke sa izvorima svetla**

Oprema	Količina (kom)
IPSO N / 150	29
IPSO N / 100	12
NANO 1 N / 70	18

B. Radovi

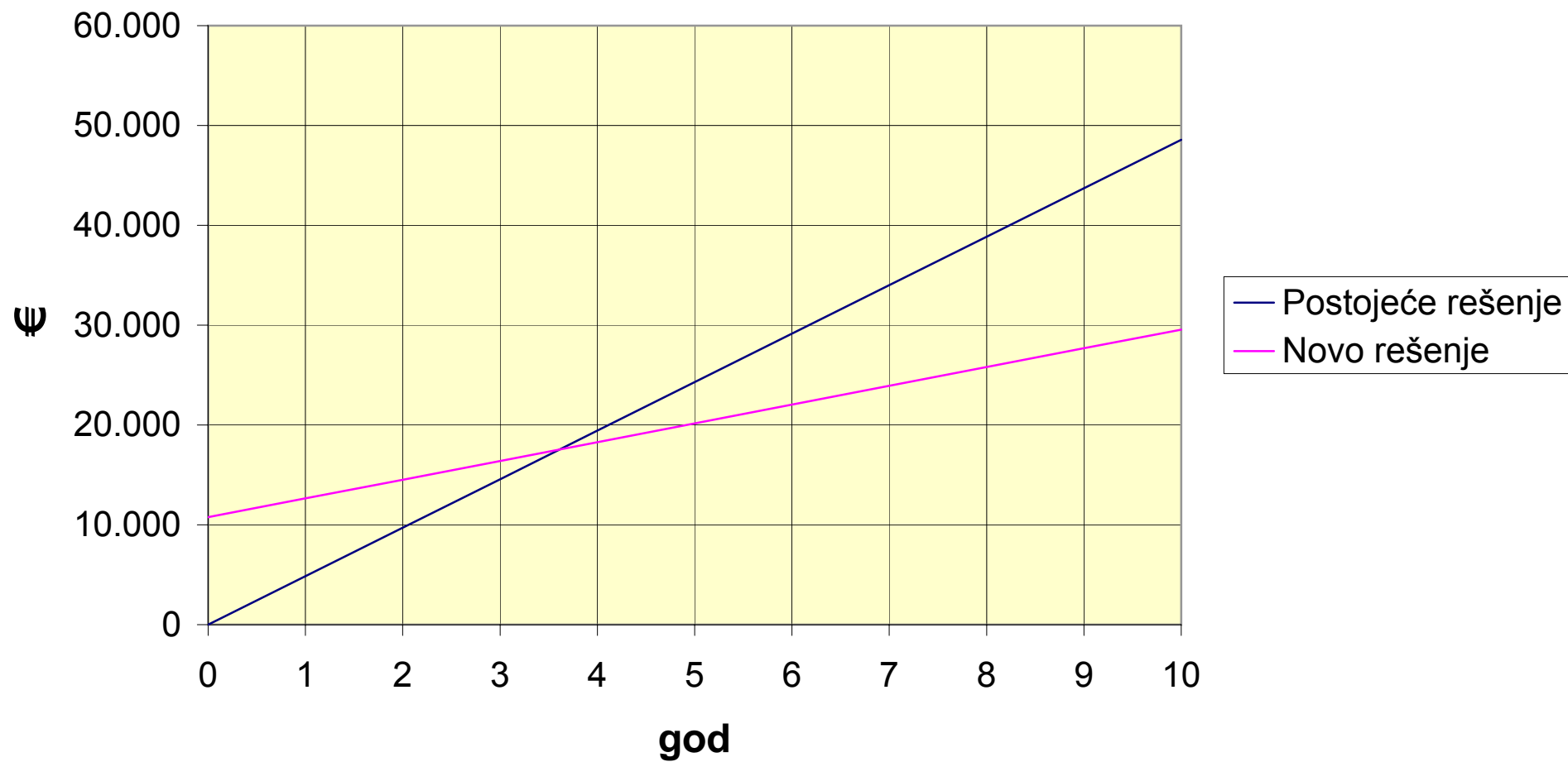
Demontaže, nosači, materijal, montaže...

**ENERGETSKA I EKONOMSKA ANALIZA
ADAPTACIJE JAVNOG OSVETLJENJA
TS NARODNOG FRONTA - IZVOD ZA J.O.**

		POSTOJEĆE REŠENJE	NOVO REŠENJE
Broj instaliranih svetiljki	(kom)	55	59
Ukupna instalisana snaga	(kW)	20,05	7,49
Godišnja potrošnja električne energije	(kWh)	80.490,71	30.076,37
Ušteda električne energije primenom novog rešenja, na godišnjem nivou	(kWh)		50.414,35
Ušteda električne energije primenom novog rešenja, na godišnjem nivou	(%)		62,63
1€ =	(din)		105,00
Ukupan godišnji iznos za električnu energiju	(din)	471.192,63	176.067,04
	(€)	4.487,55	1.676,83
Smanjenje troškova za električnu energiju primenom novog rešenja, na godišnjem nivou	(din)		295.125,59
	(€)		2.810,72
Ukupni troškovi zamene izvora svetla (rad i materijal)	(din)	38.873,00	21.310,00
	(€)	370,22	202,95
Smanjenje troškova za zamenu izvora svetla primenom novog rešenja, na godišnjem nivou	(din)		17.563,00
	(€)		167,27
Investicija - ukupno	(din)		1.130.000,00
	(€)		10.761,90
Period otplate investicije na osnovu uštede električne energije i uštede troškova za zamenu izvora	(god)		3,61

Troškovi eksploatacije - DIJAGRAM 1

(troškovi investicije, električne energije i zamene izvora)



Troškovi eksploatacije - DIJAGRAM 2

(troškovi investicije, električne energije i zamene izvora)



7. ZAKLJUČAK

- primenom predloženog novog rešenja:
 - smanjuje se instalisana snaga odnosno utrošena el. energija za $\approx 63\%$
 - smanjuje troškova za utrošenu električnu energiju na godišnjem nivou za $\approx 2.800\text{ €}$
 - smanjuju se troškovi za zamenu sijalica na godišnjem nivou za $\approx 170\text{ €}$
- Investicioni troškovi posmatrano zbirno za opremu i izvođenje radova iznose $\approx 10.800\text{ €}$

Na osnovu prezentiranih investicionih troškova i ušteta koje će se ostvariti primenom novog rešenja možemo zaključiti sledeće (dijagram1):

- Period otplate investicije uzimajući u obzir uštedu u energiji i u troškovima zamene sijalica biće

3 godine i 7 meseci

Pošto je eksploatacioni vek trajanja ove vrste instalacija preko 20 godina, zaključujemo da će nova instalacija praktično “zarađivati” dugi niz godina.

Vrlo je važno napomenuti i sledeće:

1. Cela ova analiza je bazirana na trenutnoj ceni električne energije od $0,056\text{ €/kWh}$ koja je neodrživa.
Dijagram 2 pokazuje period otplate investicije ako se prepostavi porast cene električne enrgije od 10% godišnje i 10% porast cena usluge na zamenu sijalica.
U tom slučaju period otplate investicije uzimajući u obzir uštedu u energiji i u troškovima zamene sijalica biće

3 godine i 3 meseca

Prema tome, samo povećanje cene električne energije znatno utiče na pozitivne efekte rekonstrukcije u smislu skraćenja roka samootplate.

2. Pored izuzetnih pozitivnih efekata rekonstrukcije instalacije javnog osvetljenja (velike uštete u el.energiji i budućem održavanju), vrlo je važno da će se dobiti i vrlo kvalitetan nivo osvetljenosti, bez čega rekonstrukcija ne bi imala smisla.

8. PRILOZI

8.1 Dispozicija svetiljki – staro rešenje

8.2 Dispozicija svetiljki – novo rešenje

8.3 Plan mernih mesta

8.4 Tehnički opisi novih svetiljki



LEGENDA

Stare svetiljke 400W

- živa 21 kom.

- natrijum 9 kom.

- metal-hal. 4 kom.

● Stare svetiljke 250W

- živa 10 kom.

- natrijum 5 kom.

- metal-hal. 1 kom.

Stare svetiljke 125W

- živa 5 kom.

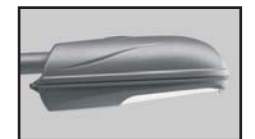


LEGENDA



● IPSO 150W
- natrijum 29 kom.

● IPSO 100W
- natrijum 12 kom.



● NANO 1 70W
- natrijum 18 kom.

TS Narodnog Fronta - izvod za javno osvetljenje



plan mernih mesta



NAMENA

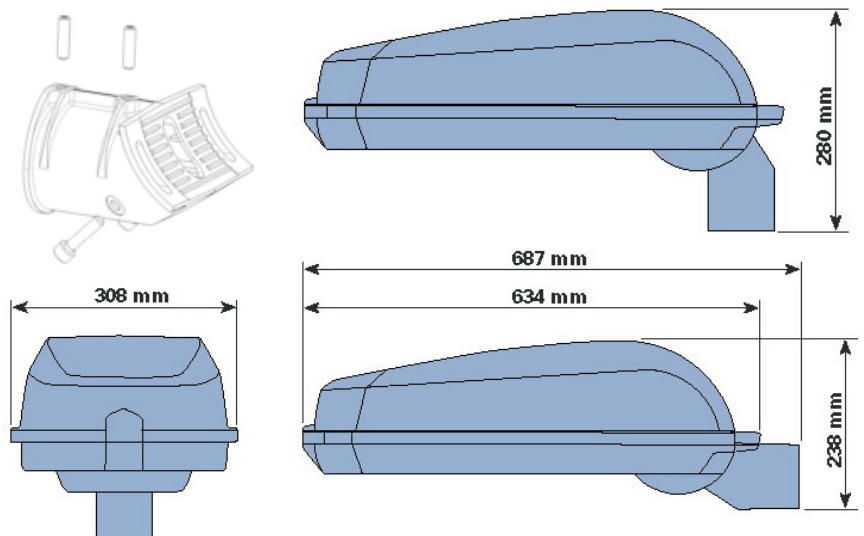
Svetiljka Ipso je namenjena javnom osvetljenju gradskih saobraćajnica, kao i magistralnih i regionalnih puteva. Odlikuju je jednostavan dizajn i vrhunske fotometrijske performanse, ali osnovna prednost je vrlo visoki stepen zaptivenosti cele svetiljke, IP 66. Svetiljka Ipso može biti opremljena metal halogenim i natrijumovim sijalicama visokog pritiska snage do 250 W.

OPIS SVETILJKE

Svetiljka Ipso se sastoji od kućišta i poklopca od aluminijumske legure livene pod pritiskom. Optički blok čini zaptivena celina: ogledalo koje je izrađeno postupkom dubokog izvlačenja od elektropoliranog i anodno zaštićenog aluminijumskog lima visoke čistoće i protektor od termički i mehanički veoma otpornog stakla. U kućištu je smešten predspojni uređaj na jednostavno izmenjivom nosaču. Stepenn zaštite kućišta je IP 66, a optički blok je Sealsafe® sistema, što predstavlja dvostruku zaštitu. Još jedna bitna prednost svetiljke Ipso je fleksibilna montaža i usmeravanje, zahvaljujući integrisanom sistemu za horizontalnu i vertikalnu montažu.

MONTAŽA

Svetiljka Ipso se može, pomoću sistema za montažu, postaviti vertikalno na stub Ø60 mm ili horizontalno na liru Ø60 mm. Sistem za montažu je izrađen od aluminijumske legure livene pod pritiskom i snabdeven je sa dva vijka za pričvršćenje. Ovaj sistem omogućava podešavanje ugla nagiba svetiljke od 0° do +15° pri vertikalnoj i od 0° do -20° pri horizontalnoj montaži, u koracima od po 5°.



ODRŽAVANJE

Pristup predspojnom uređaju je omogućen jednostavnim otpuštanjem ručice zatvarača i podizanjem poklopca, bez upotrebe alata. Makaze od nerđajućeg čelika drže poklopac otvorenim u toku intervencije. Predspojni uređaj je montiran na lako izmenljivoj ploči. Pristup sijalici je omogućen obrtanjem podesivog nosača grla za četvrtinu kruga i njegovim izvlačenjem. Sealsafe® sistem obezbeđuje trajnu zaptivenost optičkog bloka što čini čišćenje unutrašnjosti optičkog bloka nepotrebnim.

KARAKTERISTIKE

Stepen zaštite:

- * Optički blok IP 66 Sealsafe®
- * Deo predspojnog uređaja IP 66

Masa svetiljke:

- * bez predspojnog uređaja: 7 kg

Standardna boja: Siva

SIJALICE

Natrijum visokog pritiska

70 W 100 W 150 W 250 W

Metal - halogena

70 W 100 W 150 W 250 W

NANO 1



1. Kućište
2. Ogledalo
3. Nosač predspojnog uređaja
4. Protektor:
a - staklo
b - polikarbonat
5. Zatvarač

NAMENA

Nano 1 predstavlja korak napred u minijaturizaciji svetiljki za javno osvetljenje, a koristi se za sijalice snage do 70W. Nano 1 je super-kompaktna svetiljka moderanog dizajna, elegantanog izgleda i vrhunskih performansi, izrađena od najkvalitetnijih materijala.

OPIS SVETILJKE

Svetiljka Nano 1 se sastoji od kućišta i poklopca izrađenih od aluminijumske legure visokog kvaliteta, livene pod pritiskom i obojene elektrostatičkim postupkom bojom u prahu, inovativnog mini ogledala od aluminijuma visoke čistoće, poliranog i anodno zaštićenog, protektora od termički i mehanički ojačanog stakla, ili polikarbonata i nosača predspojnog uređaja sa predspojnim uređajem. Neoprenski zaptivač na kućištu obezbeđuje stepen zaštite kompletne svetiljke IP 66.

MONTAŽA

Svetiljka Nano 1 montira se direktno na liru Ø48 mm (opciono Ø 60 mm - uz odgovarajući adapter) i pričvršćuje pomoću dva vijka, ili pomoću dodatnih nosača vertikalno na stub Ø 60 i Ø76mm.

ODRŽAVANJE

Održavanje svetiljke Nano 1 se obavlja bez upotrebe alata. Sijalici i predspojnom uređaju pristupa se jednostavnim povlačenjem zatvarača i zakretanjem protektora oko šarki. Protektor, tokom intervencije, ostaje zakačen za svetiljku. Predspojni uređaj je montiran na lako izmenljivoj ploči.

KARAKTERISTIKE

Stepen zaštite:

* Optički blok: IP66

* Deo predspojnog uređaja: IP66

Otpornost na udar: staklo - IK 08
polikarbonat - IK 08

Otpornost na vetar CxS (bočni vetar): 0,039 m²

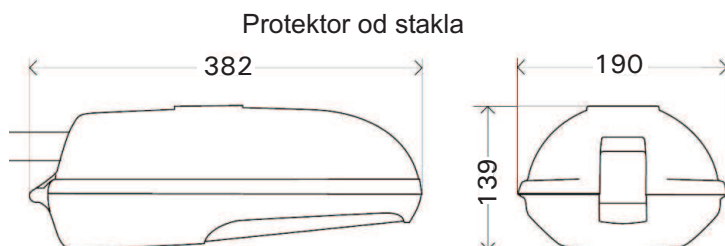
Masa svetiljke:

* bez P.U. stakleni protektor - 2,2 kg

* bez P.U. polikarbonat - 1,7 kg

* sa predspojnim uređajem: videti tabelu sijalica

Standardna boja: AKZO grey 900



Protektor od stakla



Protektor od polikarbonata

SIJALICE

Natrijum visokog pritiska

70 W
3,7 kg / 3,2 kg

Kompakt-fluo

42 W
2,5 kg / 2 kg

Metal-halogeni

70 W
3,7 kg / 3,2 kg