

# Analiza varj ne razsvetljave v Papirnici Vevče

---

**Andrej Ivec**, C&G d.o.o. Ljubljana, [andrej.ivec@c-g.si](mailto:andrej.ivec@c-g.si)

**Matej Kovač**, C&G d.o.o. Ljubljana, [matej.kovac@c-g.si](mailto:matej.kovac@c-g.si)

**Viktor Lovrenčič**, C&G d.o.o. Ljubljana, [viktor.lovrencic@c-g.si](mailto:viktor.lovrencic@c-g.si)

**Roman Habjan**, Papirnica Vevče d.o.o., [roman.habjan@papier-vevce.si](mailto:roman.habjan@papier-vevce.si)

# Uvod



Učinkovita raba energije je eden izmed največjih izzivov sodobne družbe.

Modernizacija razsvetljave je eden od hitrejših ukrepov za varčevanje z energijo.

Prevladujoča razsvetljava v industrijskih in poslovnih objektih je že vrsto let svetilka s fluorescenčno sijalko. Vendar je razvoj tudi pri tem »klasičnem« viru v zadnjem desetletju prinesel nekatere spremembe. Elektronske predstikalne naprave so energetske bistveno bolj učinkovite od klasičnih žarčnic z elektromagnetnimi dužilkami, saj omogočajo hitrejši zagon, odpravljajo utripanje in podaljšujejo življenjsko dobo sijalk. V primeru montaže svetil na višine se običajno uporabljajo reflektorji z metal-halogenimi sijalkami.

**Že kar nekaj let je alternativa klasičnim fluorescentnim sijalkam LED (svetleča dioda). Vsi večji proizvajalci svetil zelo poudarjajo nov razvoj, kateri se vedno bolj uveljavlja.**

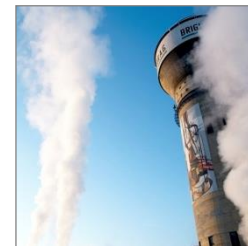
# Glavne prednosti LED svetil



- daljša življenjska doba ( do 100.000 ur )
- bistveno izboljšanje vidljivosti in razpoznavnosti barv CRI >80 (Color rendering index)
- nižji stroški vzdrževanja (5 let garancije)
- možnost daljinskega upravljanja
- visoki izkoristki lm/W
- možnost prihranka električne energije do 85% (v primerjavi s klasičnimi) – manjša toplotna emisija (klima)
- izpolnjevanje zahtev zakonodaje o energetske učinkovitosti svetil (Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja – Uradni list RS, št. 81/2007)
- velika mehanska odpornost

# SIST EN ISO 50001:2011

## Sistem upravljanja z energijo



Končen cilj standarda je pomagati organizacijam vzpostaviti sisteme in postopke, ki so potrebni za izboljšanje energetske učinkovitosti. Sistematično upravljanje energije naj bi privedlo do zmanjšanja stroškov za energijo in do zmanjšanja emisij toplogrednih plinov. Standard podrobno določa zahteve za sistem upravljanja z energijo, ki organizacijam omogočajo razviti in izvajati politike in cilje, ki upoštevajo zakonske zahteve in informacije o pomembnih energetskih vidikih.

Standard se nanaša samo na dejavnosti, ki so pod nadzorom organizacije in organizacijam omogočajo:

- zasnovati energetske politike;
- prepoznati značilna področja porabe energije in področja za povečanje energetske učinkovitosti;
- prepoznati in spremljati zakonodajne obveznosti in druge zahteve;
- postaviti energetske cilje in prioritetne akcije;
- zagotoviti vire, funkcije, odgovornost in pristojnosti na področju upravljanja z energijo;
- vzpostaviti nadzor, pregled in oceno energetskih aktivnosti, da bi se zagotovilo delovanje sistema upravljanja z energijo, kot je nameravano, in da bi se dosegli energetski cilji;
- prilagoditi se spremenjenim razmeram.

# ENERGETSKA POLITIKA Papirnice Vevč

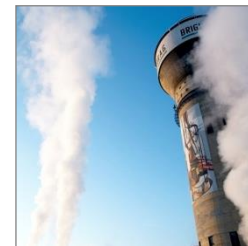


Skupina Brigl&Bergmeister se zavezuje, da bo v obeh tovarnah Niklasdorf (Avstrija) in Papirnica Vevč (Slovenija) dolgoročno znižala porabo energije in s postopkom stalnih izboljšav povečevala energetske učinkovitost.

Za uresnitev teh ciljev uvajajo sistem upravljanja z energijo po SIST EN ISO 50001 v vsakokratni veljavni verziji. Skrbeli bodo, da bodo vse zahteve tega standarda korektno izvedene in se bodo procesi v sistemu upravljanja z energijo stalno izboljševali.



# ENERGETSKA POLITIKA Papirnice Vevlje



## Redno bodo preverjali, da:

- so zagotovljeni potrebni finančni in strukturni pogoji ter resursi,
- so vsi zaposleni vključeni v implementacijo in izvajanje sistema upravljanja z energijo, odgovornosti opredeljene in se rezultati tekoče interno komunicirajo,
- so upošteevane relevantne pravne obveznosti in druge zahteve,
- se redno ugotavljajo in preverjajo energetske vidiki in energetske podatke,
- se nabavni stroški energije optimirajo in upošteevajo energetske učinkovite proizvode in storitve,
- se programi za povečevanje energetske učinkovitosti pravilno uvajajo in izvajajo,
- se rezultati merijo in preverjajo v postopku redne presoje.

# PS5 i Papirni stroj 5 (za proizvodnjo papirja) v Papirnici Vevl e



## Razlogi za prenovo razsvetljave:

- Pogosta odpoved 400W metal-halogenjskih reflektorjev
- Pražni delci v zraku (oprijemanje na stekleno stran svetilke - posledil no slabga osvetljenje)
- Slaba osvetlitev stroja in delovnega mesta
- Vel ja poraba elektril ne energije
- Vel ji strogek vzdrgevanja (menjava garnic)
- Kratka givljenjska doba sijalk do 18.000 ur
- Vel je izgube na predstikalnih napravah (PN)
- Zakasnitev maksimalne svetilnosti ob vklopu





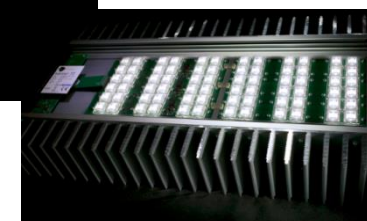
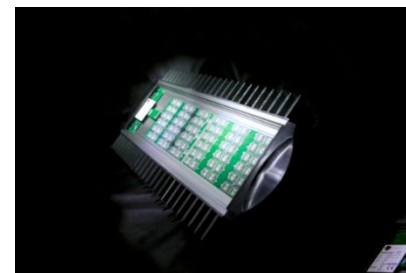
# PS5 i Papirni stroj 5 (za proizvodnjo papirja)



|                                                                          | Staro stanje                        | Novo stanje        |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Tip luč i                                                                | 400 W metal- halogenski reflektorji | 130 W LED svetilke |
| Število luč i                                                            | 4 kos                               | 4 kos              |
| Višina luč i                                                             | 7,5 m                               | 7,5 m              |
| Proizvodnja obratuje                                                     | 24 ur dnevno                        | 24 ur dnevno       |
| Čisljenjska doba sijalk                                                  | 18.000 ur                           | do 100.000 ur      |
| Izkoristek                                                               | 80 lm/W                             | 96lm/W             |
| Vgradna moč sijalk                                                       | 1,6 kW                              | 0,5 kW             |
| Izgube na PN                                                             | 20 %                                | 6%                 |
| Skupna vgradna moč                                                       | 1,92 kW                             | 0,52 kW            |
| Skupni letni izpust CO <sub>2</sub>                                      | 10,5 ton                            | 2,5 ton            |
| Skupna letna poraba svetil                                               | 16.819 kWh                          | 4.555 kWh          |
| Letna poraba el. energije                                                | 1.261,44 EUR                        | 341,64 EUR         |
| Letni strošek vzdrževanja                                                | 76,85 EUR                           | 0,00 EUR           |
| <b>SKUPNI LETNI STROŠEK</b>                                              | <b>1.338,29 EUR</b>                 | <b>341,64 EUR</b>  |
| <b>Prihranek elektrike ne energije z vgradnjo LED svetilk (na leto):</b> |                                     | <b>996,65 EUR</b>  |



# PS5 i Papirni stroj 5 (za proizvodnjo papirja)



## Meritev osvetljenosti v prostoru (povprečje)

400 W reflektorji

130 W LED svetilke

**Staro stanje : 125 lux**

**Prenova: 303 lux**

| Letni prihranek električne energije | Prihranek el. energije + vzdrževanje | Prihranek pri izpustu CO <sub>2</sub> |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>73 %</b>                         | <b>74 %</b>                          | <b>77 %</b>                           |

Garancija LED svetilk je 5 let. Svetilka ima certifikat za prehrambeno industrijo. Povračilo investicije približno v 2,4 leta. Ob vklopu takojšnja 100% svetilnost.

# ODDELEK DODELAVE

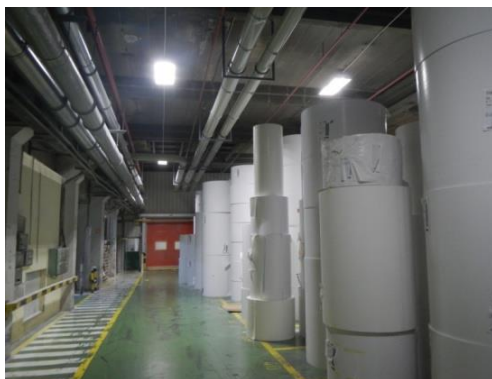
## (prel no/vzdolžni prerez in pakiranje)



|                                                                                 | Staro stanje                        |                            | Novo stanje                 | LED svetilke        |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Tip luč i                                                                       | 400 W metal- halogenski reflektorji | 2x58 W fluorescentne luč i | 207 W varl ne fluorescentne | 130 W LED           |
| Število luč i                                                                   | 111 kos                             | 161 kos                    | 53 kos                      | 53 kos              |
| Življenjska doba sijalk                                                         | 18.000 ur                           | 15.000 ur                  | 25.000 ur                   | 100.000 ur          |
| Svetlobni tok                                                                   | 38.200 lm                           | 4.800 lm                   | 19.200 lm                   | 13.200 lm           |
| Izkoristek                                                                      | 80 lm/W                             | 74 lm/W                    | 87 lm/W                     | 96 lm/W             |
| Vgradna moč sijalk                                                              | 44,4 kW                             | 18,68 kW                   | 10,97 kW                    | 6,89 kW             |
| Izgube na PN                                                                    | 20 %                                | 12%                        | 6%                          | 6 %                 |
| Skupna vgradna moč                                                              | 53,28 kW                            | 20,93 kW                   | 11,63 kW                    | 7,30 kW             |
| Skupna letna poraba svetil                                                      | 466.732,80 kWh                      | 18.346,80 kWh              | 101.878,80 kWh              | 63.948 kWh          |
| Letna poraba el. energije                                                       | 37.338,62 EUR                       | 14.667,74 EUR              | 8.150,30 EUR                | 5.115,84 EUR        |
| Letni strošek vzdrževanja                                                       | 2.132,60 EUR                        | 966,00 EUR                 | 265,00 EUR                  | 0,00 EUR            |
| <b>SKUPNI LETNI STROŠEK</b>                                                     | <b>39.421,22 EUR</b>                | <b>15.633,74</b>           | <b>8.415,30 EUR</b>         | <b>5.115,84 EUR</b> |
| <b>Prihranek z vgradnjo varl nih svetilk 207 W fluo (na leto):</b>              |                                     |                            | <b>46.689,66 EUR</b>        |                     |
| <b>Dodatni prihranek električ ne energije z vgradnjo LED svetilk (na leto):</b> |                                     |                            | <b>3.299,46 EUR</b>         |                     |

**Višina luč i:** od 6 m i 9 m; **Obratovanje proizvodnje:** 24 ur

# ODDELEK DODELAVE (preč no/vzdolžni prerez in pakiranje)



Letni prihranek električne energije

**84,33 %**

Prihranek električne energije + vzdrževanje

**84,73 %**

Povprečna osvetljenost v prostoru po vgradnji novih svetilk = **228 lux**

Dodatni prihranek električne energije pri zamenjavi trenutnih 207 W varčevalnih fluorescenčnih svetilk v LED svetilke:

**39,21%**

# ODDELEK DODELAVE Ĩ PRS4

## (preĹ ni razrez na formate po ġelji kupca)



|                                                                                 | Staro stanje                        | Novo stanje                 | LED svetilke      |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Tip luĹ i                                                                       | 400 W metal- halogenski reflektorji | 207 W varĹ ne fluorescentne | 130 W LED         |
| Ėtevilu luĹ i                                                                   | 5 kos                               | 5 kos                       | 5 kos             |
| Ėivljenjska doba sijalk                                                         | 18.000 ur                           | 25.000 ur                   | 100.000 ur        |
| Svetlobni tok                                                                   | 38.200 lm                           | 19.200 lm                   | 13.200 lm         |
| Izkoristek                                                                      | 80 lm/W                             | 87lm/W                      | 96 lm/W           |
| Vgradna moĹ sijalk                                                              | 2 kW                                | 1,04 kW                     | 0,65 kW           |
| Izgube na PN                                                                    | 20 %                                | 6%                          | 6 %               |
| Skupna vgradna moĹ                                                              | 2,4 kW                              | 1,1 kW                      | 0,69 kW           |
| Skupna letna poraba svetil                                                      | 21.024 kWh                          | 9.636 kWh                   | 6.044 kWh         |
| Letna poraba el. energije                                                       | 1.681,92 EUR                        | 770,88 EUR                  | 483,55 EUR        |
| Letni stroġek vzdrġevanja                                                       | 96,06 EUR                           | 25,00 EUR                   | 0,00 EUR          |
| <b>SKUPNI LETNI STROĖEK</b>                                                     | <b>1.777,98 EUR</b>                 | <b>795,88 EUR</b>           | <b>483,55 EUR</b> |
| <b>Prihranek z vgradnjo varĹ nih svetilk 207 W fluo (na leto):</b>              |                                     | <b>982,10 EUR</b>           |                   |
| <b>Dodatni prihranek elektriĹ ne energije z vgradnjo LED svetilk (na leto):</b> |                                     | <b>312,33 EUR</b>           |                   |

**Viġina luĹ i:** 3,50 m; **Obratovanje proizvodnje:** 24 ur

# ODDELEK DODELAVE Ĩ PRS4 (preĹ ni razrez na formate po ġelji kupca)



Letni prihranek elektril ne energije

**54,24 %**

Prihranek elektril ne energije + vzdrġevanje

**55,24 %**

PovpreĹ na osvetljenost v prostoru po vgradnji novih svetilk = **453,12 lux**

Dodatni prihranek elektril ne energije pri zamenjavi trenutnih 207 W varĹ nih fluorescenĹ nih svetilk v LED svetilke:

**39,21%**



# BRUSILNICA VALJEV

## (prostor, kjer se izvajajo popravila valjev)

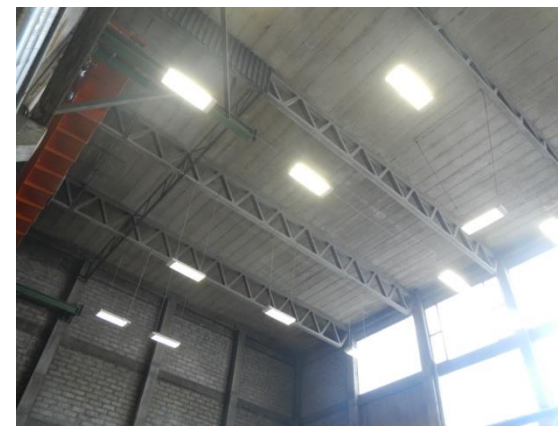
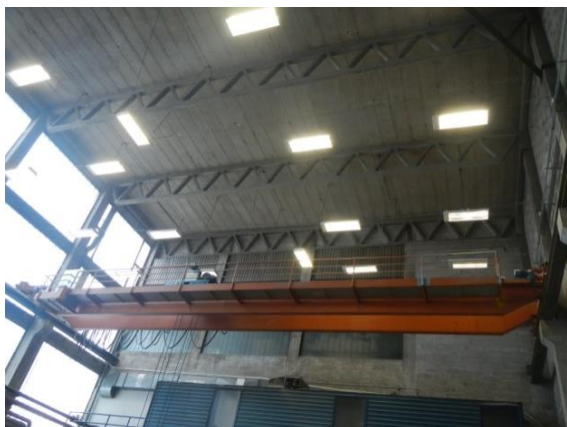


|                                                                                 | Staro stanje        | Novo stanje                     | LED svetilke        |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|
| Tip luč i                                                                       | 250 W HQI           | fluorescentne svetilke<br>216 W | 130 W LED           |
| Število luč i                                                                   | 35 kos              | 15 kos                          | 15 kos              |
| Življenjska doba sijalk                                                         | 12.000 ur           | 25.000 - 60.000 ur              | 100.000 ur          |
| Svetlobni tok                                                                   | 19.000 lm           | 20.000                          | 13.200 lm           |
| Izkoristek                                                                      | 63 lm/W             | 87lm/W                          | 96 lm/W             |
| Vgradna moč sijalk                                                              | 8,75 kW             | 3,24 kW                         | 1,95 kW             |
| Izgube na PN                                                                    | 20 %                | 7%                              | 6 %                 |
| Skupna vgradna moč                                                              | 10,5 kW             | 3,465 kW                        | 2,07 kW             |
| Skupna letna poraba svetil                                                      | 91.980 kWh          | 30.353,40 kWh                   | 18.133,20 kWh       |
| Letna poraba el. energije                                                       | 7.358,40 EUR        | 2.428,70 EUR                    | 1.450,66 EUR        |
| Letni strošek vzdrževanja                                                       | 905,83 EUR          | 78,94 EUR                       | 0,00 EUR            |
| <b>SKUPNI LETNI STROŠEK</b>                                                     | <b>8.264,23 EUR</b> | <b>2.507,21 EUR</b>             | <b>1.450,66 EUR</b> |
| <b>Prihranek z vgradnjo varč nih svetilk 216 W (na leto):</b>                   |                     | <b>5.757,02 EUR</b>             |                     |
| <b>Dodatni prihranek električ ne energije z vgradnjo LED svetilk (na leto):</b> |                     | <b>1.056,55 EUR</b>             |                     |

**Višina luč i:** 12,6 m; **Obratovanje proizvodnje:** 24 ur

# BRUSILNICA VALJEV

(prostor, kjer se izvajajo popravila valjev)



| Letni prihranek elektrij ne energije | Prihranek elektrij ne energije + vzdrževanje |
|--------------------------------------|----------------------------------------------|
| 67 %                                 | 69,66 %                                      |

Povpreč na osvetljenost v prostoru po vgradnji novih svetilk = **459,51 lux**  
(meritve na sonč en dan)

Dodatni prihranek elektrij ne energije pri zamenjavi trenutnih 216 W  
varč njih fluorescentnih svetilk v LED svetilke:

42,14%



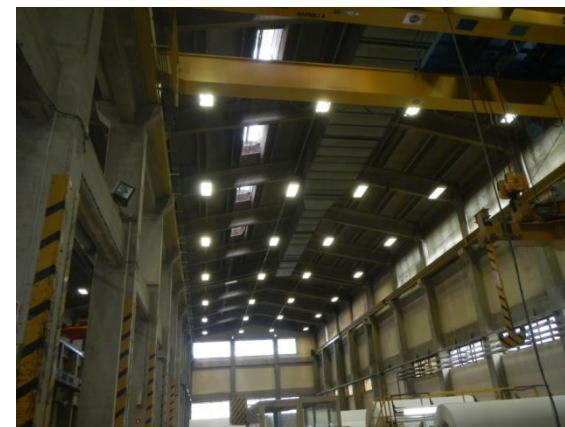
# PRS5 i premazni stroj 5 (obojestransko premazovanje papirja)



|                                                                                | Staro stanje           | Novo stanje                  | LED svetilke         |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------|----------------------|
| Tip luči                                                                       | 400 W VTF in 250 W VTF | 207 W varljive fluorescentne | 130 W LED            |
| Število luči                                                                   | 104 kos in 14 kos      | 115 kos                      | 115 kos              |
| Življenjska doba sijalk                                                        | 10.000 ur              | 25.000 ur                    | 100.000 ur           |
| Svetlobni tok                                                                  | 22.500 lm in 13.000 lm | 19.200 lm                    | 13.200 lm            |
| Izkoristek                                                                     | 47 lm/W in 43 lm/W     | 87lm/W                       | 96 lm/W              |
| Vgradna moč sijalk                                                             | 45,1 kW                | 23,81kW                      | 14,95 kW             |
| Izgube na PN                                                                   | 20 %                   | 6%                           | 6 %                  |
| Skupna vgradna moč                                                             | 54,12 kW               | 25,24 kW                     | 15,85 kW             |
| Skupna letna poraba svetil                                                     | 474.091,20 kWh         | 221.102,40 kWh               | 138.846 kWh          |
| Letna poraba el. energije                                                      | 37.927,30 EUR          | 17.688,19 EUR                | 11.107,68 EUR        |
| Letni strošek vzdrževanja                                                      | 2.212,50 EUR           | 575,00 EUR                   | 0,00 EUR             |
| <b>SKUPNI LETNI STROŠEK</b>                                                    | <b>40.139,80 EUR</b>   | <b>18.263,19 EUR</b>         | <b>11.107,68 EUR</b> |
| <b>Prihranek z vgradnjo varljivih svetilk 207 W fluo (na leto):</b>            |                        | <b>21.876,61 EUR</b>         |                      |
| <b>Dodatni prihranek električne energije z vgradnjo LED svetilk (na leto):</b> |                        | <b>7.155,51 EUR</b>          |                      |

**Višina luči:** 14,5 m; **Obratovanje proizvodnje:** 24 ur

# PRS5 i premazni stroj 5 (obojestransko premazovanje papirja)



| Letni prihranek elektrij ne energije | Prihranek elektrij ne energije + vzdrgevanje |
|--------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>53,36 %</b>                       | <b>54,50 %</b>                               |

Povprei na osvetljenost v prostoru po vgradnji novih svetilk = **291 lux**

Dodatni prihranek elektrij ne energije pri zamenjavi trenutnih 207 W varj njih fluorescenj njih svetilk v LED svetilke:

**39,18%**

# TURBINA

## (proizvodnja električ ne energije)



|                                                                                 | Staro stanje        | Novo stanje                 | LED svetilke      |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------|
| Tip luč i                                                                       | 400 W VTF           | 207 W varč ne fluorescentne | 130 W LED         |
| Število luč i                                                                   | 12 kos              | 12 kos                      | 12 kos            |
| Življenjska doba sijalk                                                         | 10.000 ur           | 25.000 ur                   | 100.000 ur        |
| Svetlobni tok                                                                   | 22.500 lm           | 19.200 lm                   | 13.200 lm         |
| Izkoristek                                                                      | 47 lm/W             | 87lm/W                      | 96 lm/W           |
| Vgradna moč sijalk                                                              | 4,8 kW              | 2,48 kW                     | 1,56 kW           |
| Izgube na PN                                                                    | 20 %                | 6%                          | 6 %               |
| Skupna vgradna moč                                                              | 5,76 kW             | 2,63 kW                     | 1,65 kW           |
| Skupna letna poraba svetil                                                      | 29.433,60kWh        | 13.439,30 kWh               | 8.431,50 kWh      |
| Letna poraba el. energije                                                       | 2.354,69EUR         | 1.075,14 EUR                | 674,52 EUR        |
| Letni strošek vzdrževanja                                                       | 225,00 EUR          | 60,00 EUR                   | 0,00 EUR          |
| <b>SKUPNI LETNI STROŠEK</b>                                                     | <b>2.579,69 EUR</b> | <b>1.135,14 EUR</b>         | <b>674,52 EUR</b> |
| <b>Prihranek z vgradnjo varč nih svetilk 207 W fluo (na leto):</b>              |                     | <b>1.444,55 EUR</b>         |                   |
| <b>Dodatni prihranek električ ne energije z vgradnjo LED svetilk (na leto):</b> |                     | <b>460,62 EUR</b>           |                   |

**Višina luč i:** 8,3 m

**Obratovanje proizvodnje:** 14 ur dnevno

# TURBINA

## (proizvodnja električ ne energije)



Letni prihranek električ ne energije

**54,34 %**

Prihranek električ ne energije + vzdrževanje

**56,00 %**

Povpreč na osvetljenost v prostoru po vgradnji novih svetilk = **436 lux**

Dodatni prihranek električ ne energije pri zamenjavi trenutnih 207 W varč nih fluorescenč nih svetilk v LED svetilke:

**40,58%**

# ZUNANJA RAZSVETLJAVA (staro stanje i VTF luči)



|                             | Staro stanje zunanje razsvetljave |                     |                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------|
| Tip luči                    | 400 W VTF                         | 250 W VTF           | 100 W VTF         |
| Število luči                | 40 kos                            | 10 kos              | 10 kos            |
| Življenjska doba sijalk     | 10.000 ur                         | 10.000 ur           | 10.000 ur         |
| Svetlobni tok               | 22.500 lm                         | 13.000 lm           | 6300 lm           |
| Izkoristek                  | 47 lm/W                           | 43 lm/W             | 42 lm/W           |
| Vgradna moč sijalk          | 16 kW                             | 2,5 kW              | 1 kW              |
| Izgube na PN                | 20 %                              | 20 %                | 20 %              |
| Skupna vgradna moč          | 19,2 kW                           | 3 kW                | 1,2kW             |
| Skupna letna poraba svetil  | 84.096 kWh                        | 13.140 kWh          | 5.256 kWh         |
| Letna poraba el. energije   | 6.727,68 EUR                      | 1.051,20 EUR        | 420,48 EUR        |
| Letni strošek vzdrževanja   | 750,00 EUR                        | 187,5 EUR           | 187,5 EUR         |
| <b>SKUPNI LETNI STROŠEK</b> | <b>7.477,68 EUR</b>               | <b>1.238,70 EUR</b> | <b>607,98 EUR</b> |

**Višina luči:** od 6 i 12 m; **Obratovanje razsvetljave:** v povprečju 12 ur / dan

# ZUNANJA RAZSVETLJAVA

## (novo stanje i LED luči)



| Novo stanje i LED razsvetljava |                     |                   |
|--------------------------------|---------------------|-------------------|
| Tip luči                       | 60 W LED            | 30 W LED          |
| Število luči                   | 49 kos              | 10 kos            |
| Življenjska doba sijalk        | > 50.000 ur         | > 50.000 ur       |
| Svetlobni tok                  | 4.200 lm            | 2.100 lm          |
| Izkoristek                     | 56 lm/W             | 60 lm/W           |
| Vgradna moč sijalk             | 2,94 kW             | 0,3 kW            |
| Izgube na PN                   | 25 %                | 17 %              |
| Skupna vgradna moč             | 3,675 kW            | 0,351 kW          |
| Skupna letna poraba svetil     | 16.096,50 kWh       | 1.537,38 kWh      |
| Letna poraba el. energije      | 1.287,72 EUR        | 122,99 EUR        |
| Letni strošek vzdrževanja      | 0,00 EUR            | 0,00 EUR          |
| <b>SKUPNI LETNI STROŠEK</b>    | <b>1.287,72 EUR</b> | <b>122,99 EUR</b> |

**Višina luči:** od 6 i 12 m; **Obratovanje razsvetljave:** v povprečju 12 ur / dan



# ZUNANJA RAZSVETLJAVA



|                                                                             | Staro stanje - VTF        | Novo stanje - LED   |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| Tip luč i                                                                   | 400 W, 250 W in 100 W VTF | 60 W in 30 W LED    |
| Število luč i                                                               | 60 luč i                  | 59 luč i            |
| Vgradna moč sijalk                                                          | 19,5 kW                   | 3,24 kW             |
| Skupna vgradna moč (izgube na PN)                                           | 23,4 kW                   | 4,026 kW            |
| Skupna letna poraba svetil                                                  | 102.492 kWh               | 17.633,88 kWh       |
| Letna poraba el. energije                                                   | 8.199,36 EUR              | 1.410,71 EUR        |
| Letni strošek vzdrževanja                                                   | 1.125,00 EUR              | 0,00 EUR            |
| <b>SKUPNI LETNI STROŠEK</b>                                                 | <b>9.324,36 EUR</b>       | <b>1.410,71 EUR</b> |
| <b>Prihranek z zamenjavo stare razsvetljave z LED svetilkami (na leto):</b> |                           | <b>7.913,65 EUR</b> |
| <b>Letni prihranek električ ne energije:</b>                                |                           | <b>82,8 %</b>       |
| <b>Letni prihranek električ ne energije + vzdrževanje:</b>                  |                           | <b>84,9 %</b>       |

**Višina luč i:** od 6 ĩ 12 m; **Obratovanje razsvetljave:** v povpreč ju 12 ur / dan

# PISARNIŠKI PROSTOR



|                                                                             | Staro stanje              | Novo stanje (kombinacija LED, fluo in dnevna svetloba) |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------|
| Tip luč i                                                                   | 42 W varlj ni reflektorji | 40 W LED + 42 W varlj ni reflektorji                   |
| Število luč i                                                               | 22 kom                    | 11 kom + 11 kos                                        |
| Vgradna moč sijalk                                                          | 0,924 kW                  | 0,92 kW                                                |
| Skupna vgradna moč (izgube na PN)                                           | 1,11 kW                   | 1,02 kW                                                |
| Skupna letna poraba svetil                                                  | 4.861,80 kWh              | 4.467,60 kWh                                           |
| Letna poraba el. energije                                                   | 388,94 EUR                | 357,41 EUR                                             |
| Letni strošek vzdrževanja                                                   | 50,00 EUR                 | 25,00 EUR                                              |
| <b>SKUPNI LETNI STROŠEK</b>                                                 | <b>438,94 EUR</b>         | <b>382,41 EUR</b>                                      |
| <b>Prihranek z zamenjavo stare razsvetljave z LED svetilkami (na leto):</b> |                           | <b>56,53 EUR</b>                                       |
| <b>Letni prihranek električ ne energije:</b>                                |                           | <b>8,11 %</b>                                          |
| <b>Letni prihranek električ ne energije + vzdrževanje:</b>                  |                           | <b>12,88 %</b>                                         |

**Višina luč i:** 2,5 m; **Obratovanje razsvetljave:** v povpreč ju 12 ur / dan

# PISARNIŠKI PROSTOR



Letni prihranek elektril ne energije

**8,11%**

Prihranek elektril ne energije + vzdrževanje

**12,88 %**

Povpreč na osvetljenost v prostoru po vgradnji novih svetilk = **1059 lux**

Povpreč na osvetljenost na delovnem mestu = **1106 lux**

Temperatura svetlobe = **4272 K**

# Okvirni izračun prihrankov elektrike in energije pri zamenjavi trenutnih luči z novo LED razsvetljavo



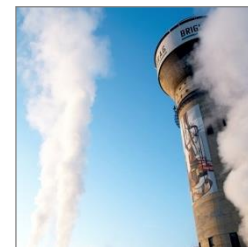
| Prostor:                 | Število luči | Trenutna poraba elektrike in energije + vzdrževanje (EUR) | Poraba LED svetilk (EUR) | Letni prihranek el. energije + vzdrževanje (EUR) |
|--------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------|
| Oddelek dodelave         | 53           | 8.415,30                                                  | 5.115,84                 | 3.299,46 (39,21%)                                |
| Oddelek dodelave in PRS4 | 5            | 795,88                                                    | 483,55                   | 312,33 (39,21%)                                  |
| Brusilnica valjev        | 15           | 2.507,21                                                  | 1.450,66                 | 1.056,55 (42,14%)                                |
| PRS5                     | 115          | 18.263,19                                                 | 11.107,68                | 7.155,51 (39,18%)                                |
| Turbina                  | 12           | 1.135,14                                                  | 674,52                   | 460,62 (40,58%)                                  |
| <b>SKUPAJ:</b>           | <b>200</b>   | <b>31.116,72</b>                                          | <b>18.832,25</b>         | <b>12.284,47 (39,48%)</b>                        |

## Zaključek



**V primeru zamenjave obstoječe razsvetljave z LED svetilkami, bi Papirnica Vevče dodatno privarila 12.284,47 EUR / leto oziroma 39,48% električne energije.**





# Hvala za pozornost!

