

# ENERGETSKA EFIKASNOST

## UŠTEDE ELEKTRIČNE ENERGIJE U INDUSTRIJI, KOMUNALNIM DELATNOSTIMA I KOD OPŠTIH POTROŠAČA

Milan Matić, dipl.inž.el.

Novi Sad, februar 2010. god.



# Energetska efikasnost - uvod

1. Potrebe za energijom – konstantno rastu
2. Cena energije – konstantno raste, bez obzira na oscilacije cena pojedinih energenata (primer nafte)
3. Opšta težnja - da se smanji zagađenje životne sredine

**Energetska efikasnost daje izlaz iz situacije u kojoj treba napraviti kompromis između energetske potreba i ograničavanja zagađenja okoline.**

Ušteda energije u finansijskom smislu – samo jedan, ali najvidljiviji aspekt energetske efikasnosti

Mere za dostizanje kriterijuma energetske efikasne sistema – mnogobrojne, a naročito značajne u industriji i kod rasvete.



# Energetska efikasnost – mere i koraci

1. Analiza stanja niskonaponske električne mreže u realnim uslovima, odnosno, pod opterećenjem u dužem vremenskom periodu (15 do 30 dana)
2. Utvrđivanje mogućnosti promene rasporeda uključenja i isključenja većih potrošača, u skladu sa tehnologijom rada
3. Kompenzacija reaktivne energije
4. Frekventna regulacija motornih pogona
5. Ugradnja savremene rasvete i upravljanje rasvetom
6. Ograničenje maksimalnog opterećenja (maksigraf)

Rezultat – finansijske uštede i smanjenje zagađenja okoline.



# Energetska efikasnost – mere (detaljnije)

## Analiza mreže

Prvi i najvažniji korak - analiza niskonaponske električne mreže

Uređaji – prenosni ili stacionarni analizatori

Mesto ugradnje – glavni razvodni (napojni) ormani, trafo stanica, toplotna podstanica ...

Podaci koje analizatori daju – naponi (fazni i međufazni), struje, aktivna, reaktivna i prividna snaga i energija, faktor snage, frekvencija i drugi parametri (često i preko 50 parametara)

SCA - obezbeđuje isporuku, ugradnju i povezivanje analizatora mreže, kao i izradu programske podrške za komunikaciju i analizu podataka za analizatore različitih vodećih svetskih proizvođača (Schrack, Schneider, Socomec, Circutor i drugi).



# Energetska efikasnost – mere (detaljnije)

## UPRAVLJANJE POTROŠNOM ENERGIJE - PROMENA RASPOREDA UKLJUČENJA / ISKLUČENJA

Rezultat analize mreže - promena vremenskog rasporeda uključjenja odnosno isključenja potrošača u sistemu. Važno – poštovanje tehnoloških ograničenja u okviru industrijskog pogona ili objekta u celini

***Veoma često, samom promenom rasporeda uključjenja i isključenja većih potrošača mogu se ostvariti značajne uštede električne energije.***



# Energetska efikasnost – mere (detaljnije)

## KOMPENZACIJA REAKTIVNE ENERGIJE

Kompensacija reaktivne energije - jedna od najznačajnijih mera u sferi energetske efikasnosti, odnosno u uštedi energije

Izvori reaktivne energije u pogonu - asinhroni motori, transformatori, indukcione peći, fluo izvori svetla, aparati za zavarivanje, pojedini IT potrošači ...

Posledice - povećanje gubitaka, povećanje mesečnog računa za električnu energiju

SCA - obezbeđuje savremene kondenzatorske baterije vodećih svetskih proizvođača, prateću opremu i kompletna rešenja za kompenzaciju.





# Energetska efikasnost – mere (detaljnije)

## FREKVENTNA REGULACIJA MOTORNIH POGONA I MEKAN START MOTORA

Regulacija brzine obrtanja vratila elektromotora – jedna od najvažnijih mera u uštedi energije tamo gde postoji potreba za PROMENLJIVOM BRZINOM

Ilustracija veličine uštede kod motora - za smanjenje broja obrtaja od 10%, smanjenje utroška električne energije iz mreže iznosi oko 28%

Kvalitetna regulacija brzine - vodi ka značajnim uštedama, naročito ako se radi o PID regulaciji

Primer – upravljanje pumpama za vodu po pritisku, nivou u rezervoaru (crpne stanice, distributivna mreža ...).



# Energetska efikasnost – mere (detaljnije) – nastavak – frekventni regulatori i soft-starteri



U praksi - postoje procesi gde se ne zahteva promena brzine obrtanja - brzina MORA da bude konstantna

Rešenje – ugradnja soft-startera

Soft-starter – direktno ne štedi energiju, ali indirektno produžava radni vek ležajeva elektromotora, uklanja mehanički stres pri startovanju i ograničava startnu struju motora



SCA - pruža rešenja vezana za regulaciju motornih pogona, izbor i ugradnju frekventnih regulatora i soft-startera, kao i komunikaciona rešenja za nadzor i upravljanje frekventnim regulatorima putem PLC uređaja i preko PC računara

U vodovodima – automatizacija procesa u fabrikama vode, upravljanje u crpnim stanicama, bunarskim poljima i izrada softvera za nadzorne centre.





## Energetska efikasnost – mere (detaljnije)

Zbog sve većih zahteva u domenu rasvete

- pojavljuje se potreba uvođenja savremenih rasvetnih rešenja

Rešenje za uštedu električne energije u rasveti - zamena rasvetnih tela (naročito živinih i natrijumovih) savremenim LED rasvetnim telima

Potrošnja LED izvora – znatno manja za isti intenzitet svetlosti

Vek trajanja LED izvora - i do 80.000 radnih sati

Cena LED izvora – veća od standardnih rasvetnih rešenja.



# Energetska efikasnost – mere (detaljnije) – nastavak – savremena rasvetna rešenja i uštede



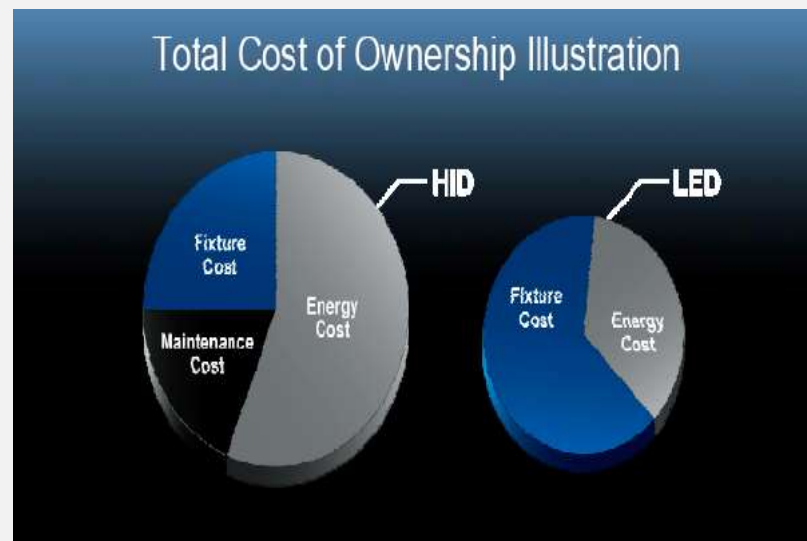
Vreme povrata investicije - 2 godine (u zemljama EU), do 5 godina (u Srbiji, zbog znatno niže cene električne energije), gledano samo kroz uštedu električne energije

Ostali pozitivni efekti uvođenja LED rasvete – nema potrebe za održavanjem (svetiljke se obrišu jednom u godinu dana)

Ekološki izvori - emisija CO2 je minimalna

Kvalitet rasvete - dovoljno dobar da zameni sadašnja rasvetna tela

Rešenja za upravljanje rasvetom – automatsko isključenje, dnevni, noćni, režim rasvete vezan za radno vreme, itd ...



# Energetska efikasnost – mere (detaljnije) – nastavak – savremena rasvetna rešenja i uštede



## POREĐENJE TROŠKOVA EKSPLOATACIJE I ODRŽAVANJA (AUSTRIJSKI PRIMER) STANDARDNE SVETILJKE 8 W SA EVG I LED High-Power SVETILJKE

Situacija : Panik rasveta u poslovnom objektu

Vreme rada : 24 h na dan, 365 dana u godini

Vreme za koje se vrši proračun :

5 godina

Broj svetiljki u objektu :

100



### 1. Troškovi eksploatacije i održavanja standardne panik svetiljke od 8 W

*Troškovi eksploatacije (rada) u evrima*

Struja svetiljke od 8 W na 230 VAC (u mA) :

39,50

Trošak (kWh po svetiljki i godini) :

79,60

Ukupan trošak električne energije po svetiljki i godini :

14,30



# Energetska efikasnost – mere (detaljnije) – nastavak

## – savremena rasvetna rešenja i uštede



### *Troškovi održavanja u evrima*

Promena svetiljke (1 x godišnje)

Vreme rada (15 min po svetiljki) : 12,50

Rezervna svetiljka od 8 W : 1,50

Ukupan trošak održavanja po svetiljki godini : 14,00

**Ukupan trošak za svetiljku od 8 W po svetiljki i godini : 28,30**

## **2. Troškovi eksploatacije i održavanja LED panik svetiljke**

### *Troškovi eksploatacije (rada) u evrima*

Struja svetiljke od 8 W na 230 VAC (u mA) : 22,00

Trošak (kWh po svetiljki i godni) : 44,30

Ukupan trošak električne energije po svetiljki i godini : 8,00



# Energetska efikasnost – mere (detaljnije) – nastavak – savremena rasvetna rešenja i uštede



## *Troškovi održavanja u evrima*

Promena svetiljke (1 u 10 godina) :

Ukupan trošak održavanja po svetiljki i godini : 0,00

**Ukupan trošak za LED svetiljku po svetiljki i godini : 8,00**



## **3. Ušteda u troškovima rada**

Ušteda po svetiljki i jednoj godini : 20,30

Ušteda po svetiljki u toku 5 godina : 101,70

**Ušteda u celom objektu za 5 godina : 10.173,30**

## **4. Amortizacija**

Cena nove panik rasvete 8 W LL i EVG : 75,00

Cena nove panik rasvete LED : 125,00

Razlika (viša cena) po komadu za LED svetiljku : 50,00

**Amortizacija izražena u mesecima : 29,5 mes.**



# Energetska efikasnost – mere (detaljnije) – nastavak – savremena rasvetna rešenja i uštede



## Zaključak :

**Ukupna ušteda za 5 godina: 5.173,30**

Kalkulacija je zasnovana na sledećim cenama :

Cena kWh električne energije u EURO-centima : 18,00 c

Cena rada po satu : 50,00 EUR

Napomena : Za LED svetiljke može se kupiti manja baterija centralnog uređaja. To nije računato u ovoj kalkulaciji, pa predstavlja dodatnu uštedu.





## OGRANIČENJE MAKSIMALNOG OPTEREĆENJA (MAKSIGRAF)

Ograničavanje maksimalnog opterećenja u pogonu ili objektu u celini - često je složen zadatak, jer ga diktira tehnologija rada.

Neophodan prethodni korak – da bi se smanjili troškovi po osnovi 15-minutnog vršnog opterećenja, mora se izvršiti analiza potrošača

Glavne mere za smanjenje vršnog opterećenja - režim uključanja/isključanja većih potrošača, frekventna regulacija elektromotora, automatizacija procesa u pogonu, PID regulacija.



**HVALA NA PAŽNJI !**

