

Indikatori energetske efikasnosti sistema javnog osvetljenja grada Kragujevca

I

Autori: Zoran Kovačević

Marija Mladenović

Indikatori energetske efikasnosti (IEE) su značajan pokazatelj na osnovu kojeg zaključujemo moćnost uštede energije, odnosno smanjenje potrošnje prilikom primene mera za povećanje energetske efikasnosti.

IEE imaju veoma važan značaj u organizovanju energetskog menadžmenta u opštinama, a samim tim utiču na sprovođenje mera uštede i formiranja jasnog uvida o korišćenju energije u procesu kreiranja energetske politike opština. IEE postoje u svim tehničkim sistemima koji u svom radu koriste energiju i oni nam daju uvid u mogućnost smanjenja njihove potrošnje i povećanje stepena iskorišćenja.

IEE javnog osvetljenja (IEEJO) predstavljaju značajan faktor u uštedi u električne energije, i njihovim praćenjem utičemo na povećanju energetske efikasnosti u sistemu javnog osvetljenja.

Održavanje sistema javnog osvetljenja na teritoriji grada Kragujevca je pod ingerencijom skupštine grada dok je vlasnik elektroenergetske opreme ED „Elektrošumadija“ Kragujevac. Postoji tendencija da deo opreme pređe u vlasništvo grada jer svi novi projekti koji su izvedeni u poslednje četiri godine izvedeni su bez učešća elektrodistribucije, tako da je ta oprema u vlasništvu grada.

Javno osvetljenje predstavlja bitan pokazatelj razvoja jednog grada i bitan faktor u poboljšanju uslova života njegovih stanovnika. Sami tim utiče na poboljšanje vizuelnog efekta i na stvaranje pozitivnog utiska o veličini i razvijenosti jednog grada.

U sistemu javnog osvetljenja definisani su sledeći IEEJO :

Broj sijaličnih mesta po glavi stanovnika – I_{ss} [svetiljki / stanovnik]

Broj mesta sa svetiljkama / km osvetljenih ulica – I_{su} [svetiljki / km]

Potrošnja električne energije / mesta sa svetiljkama- I_{es} [kWh / svetiljki]

Potrošnja električne energije / km osvetljenih ulica- I_{eu} [kWh / km]

Potrošnja električne energije za osvetljenje po stanovniku - I_{est} [kwh / stanovnik]

Proračun IEEJO na teritoriji grada Kragujevca predstavljao je obiman posao na prikupljanju i ažuriranju postojećih podataka o potrošnji električne energije za JO, broju svetiljki, dužini osvetljenih ulica i broju stanovnika. Potrošnja električne energije koja se potroši za JO uzeta je zbirno po mesecima za 2014 godinu i ona iznosi :

$W_{jo} = 16.213.048 \text{ kWh}$

Najteži deo u prikupljanju podataka predstavljao je broj ukupno instalisanih svetiljki. Polaz za ažuriranje ovih podataka predstavljala je studija „Rekonstrukcija javnog osvetljenja” urađena od strane firme Minel-Schreder koja predstavlja tehničko-ekonomsku analizu za rekonstrukciju JO na teritoriji grada Kragujevca sa ciljem za poboljšanje infrastrukture grada i povećanjem stepena njegovog razvoja. Ovom studijom predviđena je zamena postojećih svetiljki sa živinim i natrijumovim sjalicama visokog pritiska sa novim svetiljkama sa sijalicama visokog pritiska. Prema ovoj studiji na teritoriji Grada Kragujevca zajedno sa okolnim selima do 2007 godine ukupan broj svetiljki je $N_{svs} = 13.903$. Za poslednjih sedam godina izvršeno je ažuriranje broja zamenjenih i novopostavljenih svetiljki za svaku godinu. Ovu cifru predstavlja broj novih svetiljki postavljenih od strane ED „Elektrošumadija” i Gradske uprave za urbanizam i izgradnju i ona iznosi:

$$\Delta N_{sv} = 8742$$

Tako da je ukupan broj svetiljki na teritoriji grada Kragujevca :

$$N_{sv} = N_{svs} + \Delta N_{sv} = 13.903 + 8742$$

$$N_{sv} = 22.645$$

Dužina osvetljenih ulica je izračunata na osnovu postojeće mreže , broja stubova i broja svetiljki koji su ažurirani od strane ED „Elektrošumadija Kragujevac i on iznosi :

$$D = 942 \text{ km}$$

Broj stanovnika na teritoriji grada Kragujevca je uzet na osnovu poslednjeg popisa stanovništva iznosi :

$$N_{st} = 170.000$$

Na osnovu predhodno ažuriranih podataka možemo izračunati IEEJO :

$$I_{sst} = \frac{N_{sv}}{N_{st}} = 0,13 \text{ [svetiljki / stanovnik]}$$

$$I_{su} = \frac{N_{sv}}{D} = 24,04 \text{ [svetiljki / km]}$$

$$I_{es} = \frac{W_{jo}}{N_{sv}} = 715,97 \text{ [kWh / svetiljki]}$$

$$I_{eu} = \frac{W_{jo}}{D} = 17211,30 \text{ [kWh / km]}$$

$$I_{est} = \frac{W_{jo}}{N_{st}} = 95,37 \text{ [kWh / stanovnik]}$$

U cilju postizanja energetski efikasnog javnog osvetljenja primenom postojeće studije mogu se ostvariti velike uštede u potrošnji električne energije. Primenom odgovarajućih mera ovaj proces se sprovodi uz odgovarajuće teškoće. Svetiljke sa živinim sijalicama se izbacuju iz upotrebe i umesto njih postavljaju se natrijumove sijalice visokog pritiska i metal halogene. Primenom postojeće studije u potpunosti možemo izračunati koja će biti vrednost pojedinih IEE ,a samim tim i odgovarajuća ušteta. Indikatori koji se mogu izračunati zamenm odovarajućih svetiljki su :

$$I_{es1} = \frac{W_{jo1}}{N_{st}}$$

$$I_{eu1} = \frac{W_{jo1}}{D}$$

$$I_{est1} = \frac{W_{jo1}}{N_{sv}}$$

Vrednost W_{jo1} n predstavlja potrošnu električne energije predviđenu studijom uvećanom za vrednost električne energije novih investicija na području grada i ona je dobijena sabiranjem sledećih vrednosti :

$$W_{jo1} = W_{jos} + \Delta W_{jo}$$

ΔW_{jo} -električna energija koju potroše svetiljke novih investicija

W_{jos} - električna energija koju potroše zamenjene svetiljke predviđene studijom

$$W_{jos} = 5.341.359,27 \text{ kWh}$$

$$\Delta W_{jo} = 1.369.491,6 \text{ kWh}$$

$$W_{jo1} = 6.710.850,87 \text{ kWh}$$

Na osnovu predhodnog dobijeni su sledeće vrednosti IFF :

$$I_{es1} = \frac{W_{jo1}}{N_{sv}} = 296,35 \text{ [kWh / svetiljki]}$$

$$I_{eu1} = \frac{W_{jo1}}{D} = 7124,05 \text{ [kWh / km]}$$

$$I_{est1} = \frac{W_{jo1}}{N_{st}} = 39,48 \text{ [kWh / stanovnik]}$$