

Energetska efikasnost – Jedan predlog

ZORAN R. PENDIĆ, Razvojni centar SITS, Beograd

BOJANA B. JAKOVLJEVIĆ, TELEKOM Srbija, Beograd

NIKOLA N. PASTUOVIĆ, EUROSISTEMS, Beograd

ŽELJKO M. MARKOVIĆ, Razvojni centar SITS, Beograd

Pregledni rad

UDC: 620.9

DOI: 10.5937/tehnika1505879P

Povišenje energetske efikasnosti u Srbiji je jedan od prioritetnih zadataka. Oblast električnog osvetljenja nudi velike mogućnosti za povišenje energetske efikasnosti zahvaljujući brzom razvoju LED tehnologije. U današnje vreme LED osvetljenje je još uvek skupo i ima relativno malu primenu u oblasti električnog osvetljenja. Međutim, predviđa se da će vrlo brzo LED proizvodi u velikoj meri da transformišu tržište električnog osvetljenja. Poslednjih godina LED tehnologija je značajno poboljšana i neprestano se razvija. Očekuje se da će napredne i buduće LED sijalice/svetiljke biti sve jeftinije i sa sve boljim tehničkim karakteristikama i da će vrlo brzo biti dominantne na tržištu električnog osvetljenja. Srbija mora da se pripremi za LED budućnost, stvaranjem odgovarajuće zakonske regulative i promovisanjem odgovarajućih podsticajnih mera.

Ključne reči: energetska efikasnost, tržište električnog osvetljenja, LED tehnologija, LED osvetljenje, LED budućnost

1. UVOD

U toku su pregovori o pristupanju Srbije Evropskoj uniji koji obuhvataju 35 tematskih poglavlja. Proces skринinga (ekspanatori i bilateralni skринinzi) počeo je u septembru 2013. godine i završen je krajem marta ove godine. Do kraja ove godine očekuje se otvaranje prvih pregovaračkih poglavlja.

U dosadašnjem procesu pregovaranja pokazalo se da je u mnogim poglavljima srpsko zakonodavstvo u velikoj meri usaglašeno sa zakonodavstvom EU. Slaba tačka je primena zakona i pratećih propisa u praksi. Npr. vezano za Poglavlje Energetika veliki problem će predstavljati primena odredaba Direktive o ograničavanju emisija određenih zagađivača u vazduh iz velikih ložišta i Direktive o industrijskim emisijama, koja dodatno ograničava emisije zagađivača u vazduh iz velikih termoelektrana. Ove odredbe direktno uslovljavaju rad nekih blokova naših termoelektrana, pa je neophodno što pre krenuti u rekonstrukciju i modernizaciju ovih termoblokova. Takođe, EU je kao jedan od strateških ciljeva energetske politike do 2020. godine promovisala tzv. politiku 20-20-20, koja podrazumeva: smanjenje emisije CO₂ za najmanje 20% u odnosu

1990. godinu; povišenje energetske efikasnosti za 20%; podizanje udela energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije do 20% u ukupnoj potrošnji energije u EU. Realizacija ove politike biće veliki izazov za Srbiju [1].

Energetska efikasnost je naš najveći energetski resurs koji treba da aktiviramo i koji još nismo na adekvatan način počeli da koristimo [2].

Jedan od dobrih pristupa za unapređenje energetske efikasnosti jedne države je postojanje državne prinude i određenih podsticajnih mera. Tipičan primer prinude države je Holandija, gde su posle naftne krize u sedamdesetim uvedeni takozvani dobrovoljni ugovori koji su obavezivali preduzeća da rade na energetske efikasnosti.

Dobrovoljnost je bila samo u tome da je postojao izbor: ili će se potpisati obaveza da će se svake godine konkretno ulagati u mere energetske efikasnosti, ili će se plaćati visoka taksa na korišćenje energije. Kombinacijom ove i drugih mera i rigoroznom kontrolom sprovođenja propisanih mera postignuto je da je potrošnja energije imala veoma blag porast u odnosu na značajan porast nacionalnog dohotka [2].

U mnogim državama doneti su ili se predviđa donošenje zakonskih propisa koji zahtevaju od građana obaveznu primenu određenih mera za unapređenje energetske efikasnosti, kao što je npr. mera etape

Adresa autora: Zoran Pendić, Razvojni centar SITS, Beograd, Kneza Miloša 7

Rad primljen: 24.09.2015.

Rad prihvaćen: 29.09.2015.

zabrane korišćenja sijalica sa užarenim vlaknom u domaćinstvima u korist energetski efikasnijih sijalica [3, 4].

Optimalan razvoj energetike regiona Jugoistočne Evrope, i Srbije u okviru njega, sa aspekta održivosti (koja podrazumeva i ograničenu održivost u okolnostima sa elementarnim nepogodama), treba da polazi od realnih potreba, tehnološkog napretka, kao i ekonomskih i ekoloških ograničenja. Unapređenje i afirmacija struke u kojoj je energija vezivno tkivo i dalje ostaje bazična potreba. Kroz tu spregu nasušnih energetskih potreba i modernih tehnologija (koje zbog atraktivnosti počinju da dominiraju nad klasičnim tehnologijama) sa održivim razvojem, energetski sektor ostaje podjednako i vitalan i profitabilan i aktuelan [5].

2. NEKE AKTIVNOSTI U RC SITS VEZANE ZA ENERGETSKU EFIKASNOST

Razvojni centar Saveza inženjera i tehničara Srbije (RC SITS) sa svojim saradnicima učestvovao je u periodu 2010-2012. godine na realizaciji Programa energetske efikasnosti, podržanog od strane Nemačke organizacije za tehničku saradnju GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH; sada: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH) [6,7]. Vođa Programa je bio Wolfgang Schütt iz nemačke firme Integration Umwelt & Energie GmbH. Rad se odvijao u okviru Radne grupe za energetske efikasnost Inženjerske komore Srbije, a osnovni cilj Programa je bio izrada pravilnika u oblasti energetske efikasnosti za podršku našem Zakonu o planiranju i izgradnji [8]. Kao rezultat rada na Projektu izdati su pravilnici: Pravilnik o energetske efikasnosti zgrada [9] i Pravilnik o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetske svojstvima zgrada [10]. Radna grupa je radila [11] i na nacrtu Pravilnika o sertifikaciji subjekata koji učestvuju u postupku sertifikacije, ali on, koliko je poznato autorima rada, iz nepoznatih razloga nije zvanično izdat. Ovaj nacrt rađen je na osnovu hrvatskog Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede i energetske certificiranje zgrada, koji je zamenjen Pravilnikom o osobama ovlašćenim za energetske certificiranje, energetske pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi ("Narodne novine" broj 73/15).

U toku realizacije pomenutog programa, članovi Radne grupe objavili su nekoliko zapaženih radova iz oblasti energetske efikasnosti u našem vodećem nacionalnom časopisu „TEHNIKA“, čiji je izdavač SITS [11-15]. Takođe su objavljena i dva autorska rada vezana za međunarodne standarde u oblasti energetske efikasnosti [16-17].

Saradnici RC SITS su prisustvovali svim seminarima iz oblasti energetske efikasnosti, koje organizovala Radna grupa za energetske efikasnost Inženjerske komore Srbije.

U toku rada na Programu energetske efikasnosti, članovi Radne grupe iz RC SITS predložili su da se uradi poseban pravilnik ili priručnik koji bi se bavio energetske efikasnošću u oblasti električnog osvetljenja. Ovaj predlog bio je podržan i od strane GTZ (sada: GIZ), ali, koliko je autorima poznato, po tom pitanju nisu preduzete nikakve aktivnosti. Upravo je osnovni cilj ovoga rada da podseti na ovaj predlog. Otuda i naziv ovoga rada.

3. ENERGETSKA EFIKASNOST I ELEKTRIČNO OSVETLJENJE

Električni motori su najveći prijemnici električne energije i troše oko 40% ukupno proizvedene električne energije u svetu, dva puta više nego što troši električno osvetljenje (oko 20%) – sledeći najveći prijemnik [18-20].

Npr. Američka EIA (U.S. Energy Information Administration) procenjuje da je 2014. godine u SAD potrošeno oko 412 milijardi kWh električne energije za električno osvetljenje u stambenom i komercijalnom sektoru. To je bilo oko 15% ukupne električne energije potrošene u oba sektora i oko 11% ukupne potrošnje električne energije u SAD [21].

Nakon havarije u nuklearnoj elektrani Fukušima-Daiči u Japanu, japanska politika u oblasti nuklearne energije je počela da se menja. Posebna pažnja je posvećena uštedama električne energije. U Japanu se na električno osvetljenje troši oko 16% od ukupno proizvedene električne energije. Procenjuje se da bi zamena svih sijalica u Japanu sa LED sijalicama (Light Emitting Diodes - Diode koje emituju svetlost) smanjila ovu potrošnju na 9%. Ova investicija bi bila velika, ali su procene da bi se investicija u zamenu svih klasičnih sijalica sa užarenim vlaknom sa LED sijalicama isplatila za najviše 2 godine [22].

Procenjuje se da je u svetu 2005. godine na električno osvetljenje potrošeno oko 19% od ukupno proizvedene električne energije. Ukoliko bi se ostvarila ušteda u potrošnji električne energije za osvetljenje od 65%, što je realno, potrošnja električne energije za električno osvetljenje svela bi se na 7% od ukupno proizvedene električne energije u svetu [23]. Ukupne uštede u električnoj energiji bile bi dovoljne da se iz pogona isključi oko 700 termoelektrana svaka snage 500 MW.

Što se tiče Srbije, određeni podaci vezani za električno osvetljenje i predlozi mera za smanjenje potrošnje električne energije za osvetljenje dati su u [24, 25].

U Uputstvu [26] dat je primer pripreme projekta energetske efikasnosti u sistemu javnog osvetljenja. Primer predstavlja izvod iz projekta rekonstrukcije sistema javnog osvetljenja opštine Čoka.

U okviru Projekta "Norveška pomoć energetske politici Republike Srbije u oblasti lokalnog energetskog planiranja", koji je realizovan u toku 2013/14. godine, urađeni su lokalni energetske planovi u opštinama: Žitište [27], Vrelika Plana [28], Bečej [29] i Varvarin [30]. U okviru svakog od pomenutih planova analizirana je potrošnja električne energije za javnu rasvetu i potencijali za unapređenje javnog osvetljenja. Nažalost, dok se u razvijenim zemljama sve više za javno osvetljenje koriste dogotrajne i ekonomične LED svetiljke¹ (valjda su zato ove zemlje razvijene i bogate) ni u jednom od planova nije razmatrana mogućnost korišćenja LED svetiljki za javno osvetljenje i njihova ekonomska isplativost.

U [22, 31-33] opisane su današnje, nove generacije i buduće generacije LED sijalice, i izvršeno poređenje njihovih tehničkih karakteristika sa tehničkim karakteristikama štedljivih sijalica. Opšti je zaključak da su i današnje LED sijalice, iako relativno skupe, uporedive po ekonomskoj efikasnosti sa najboljim štedljivim sijalicama na tržištu. Nove i buduće generacije LED sijalice biće jeftinije i sa boljim tehničkim karakteristikama od današnjih, tako da će LED sijalice imati sve veći udeo na tržištu. Očekuje se da do 2030. godine LED sijalice potpuno dominiraju na tržištu električnog osvetljenja.

4. JEDAN PREDLOG

Iz dijagrama 5.1. Projekcija potrošnje električne energije, datom u Predlogu strategije razvoja energije republike Srbije do 2025. godine sa projekcijom razvoja do 2030. godine, vidi se da će potrošnja električne energije u Srbiji ove godine biti oko 28.000 GWh, odnosno 28.258 GWh shodno [34].

Ukoliko pretpostavimo da će na električno osvetljenje otpasti 20% ukupne potrošnje električne energije i ukoliko bi se ostvarila ušteda u potrošnji električne energije za osvetljenje od 65%, što je realno, u Srbiji bi se na godišnjem nivou uštedelo blizu 3.700 GWh električne energije. Uzimajući da je u 2014. godini cena struje u Srbiji za domaćinstvo srednje veličine bila 0,0607 evra po kilovat-času [€/kWh], uštede bi bile oko 225 miliona evra, odnosno oko 250 miliona evra (oko 30 milijardi dinara), ako računamo poslednje

¹Predviđa se da će do 2020. godine LED svetiljke u javnoj rasveti imati tržišni udeo u prodaji od preko 80%, a do 2030. godine – bezmalo svih 100% [31].

poskupljenje električne energije od 12%.

Predlaže se da se stvori takva zakonska regulativa koja bi podsticala uvođenje LED sijalica/svetiljki i oročila (recimo u sledećih 10 godina) zamenu svih postojećih električnih sijalica/svetiljki novim i budućim generacijama LED sijalica/svetiljki. Za početak bi trebalo inicirati izradu posebnog pravilnika ili priručnika koji bi se bavio energetske efikasnošću u oblasti električnog osvetljenja.

Pošto se očekuje da će napredne i buduće LED sijalice/svetiljke biti sve jeftinije i sa boljim tehničkim karakteristikama, sprovođenje zakonske regulative kod svih kategorija potrošača (domaćinstva, lokalne samouprave, industrija) bi bilo olakšano. Treba istaći da su domaćinstva najosetljivija na neophodna početna ulaganja, pa bi za njih trebalo predvideti posebne podsticajne mere (bespovratna sredstva, povoljni krediti, plaćanje na rate, otplate srazmerne uštedama u računima za potrošenu električnu energiju...).

5. ZAKLJUČAK

Masovna LED rasveta je bliska budućnost. Očekuje se da će već za pet godina LED sijalice/svetiljke imati tržišni udeo u prodaji od preko 80%, a da će za petnaestak godina u potpunosti dominirati na tržištu.

Srbija mora da se pripremi i spremna dočeka LED budućnost i zaboravi na klasične sijalice sa užarenim vlaknom i štedljive sijalice. A to se postiže stvaranjem odgovarajuće zakonske regulative, primenom odgovarajućih međunarodnih standarda i promovisanjem takvih podsticajnih mera za korisnike – domaćinstva, lokalne samouprave i industriju, koje će pospešiti brži prelazak u LED budućnost.

LITERATURA

- [1] Pendić, Z, "Pristupni pregovori sa EU i održivi razvoj", <http://www.cirsd.org/srpski/vesti/clanak/pristupni-pregovori-sa-eu-i-odrzivi-razvoj>, 2015
- [2] Jankes, G, "Energetska efikasnost kao uzrok zagađenja i nekonkurentnosti privrede", <http://www.cirsd.org/srpski/vesti/clanak/energetska-efikasnost-kao-uzrok-zagadenja-i-nekonkurentnosti-privrede>, 2014.
- [3] Phase-out of incandescent light bulbs, 2015, From Wikipedia, the free encyclopedia, This page was last modified on 22 September 2015, at 18:25.
- [4] COMMISSION REGULATION (EC) No 244/2009 of 18 March 2009 implementing Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for non-directional household lamps, Official Journal of the European Union, 24.3.2009.
- [5] Rajaković, N, "Održiva energetika u regionu", <http://www.cirsd.org/srpski/vesti/clanak/odrziva-energetika-u-regionu>

- [6] Izveštaj o radu Razvojnog centra Saveza inženjera i tehničara Srbije za 2011. godinu, interno, SITS, Beograd, 30.01.2012.
- [7] Izveštaj o radu Razvojnog centra Saveza inženjera i tehničara Srbije za 2012. godinu, Interno, SITS, Beograd, 25.01.2013.
- [8] Zakon o planiranju i izgradnji, Sl. glasnik RS, br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014 i 145/2014
- [9] Pravilnik o energetskej efikasnosti zgrada, Sl. glasnik RS, br. 61/2011.
- [10] Pravilnik o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetskej svojstvima zgrada, Sl. glasnik RS, br. 69/2012
- [11] Schütt. W, Drpić, M, "New Regulations for the Building Sector Cooperation between Ministry of Environment and Spatial Planning, Serbian sector experts, Serbian sector association and Institutions of the EU-countries", Tehnika, vol 65, no 6, pp. 13-18, 2010.
- [12] Schütt. W, "Some thoughts about organisation as prerequisite for the management of natural resources (like energy)", Tehnika, vol 65, no 5, pp. 19-22, 2010.
- [13] Matejić, M, "Municipal Energy Management - Scope, Structure and Activities", Tehnika, vol 66, no 2, pp. 327-334, 2011.
- [14] Lilić, D, Sofić, A, "Financing Energy Efficiency in Buildings", Tehnika, vol 67, no 2, pp. 305-310, 2012.
- [15] Marković, Ž. M, "Management of Production Processes Depending on the Energy Consumption", Tehnika, vol 68, no 5, pp. 973-976, 2013.
- [16] Vučković, A, "Primena Standarda ISO 50001 u sklopu upravljanja koristima od projekata energetske efikasnosti u javnim zgradama u Srbiji", Tehnika, vol 66, no 5, pp. 859-864, 2011.
- [17] Jovanović, B. V, Mijatović, I. S, "Razvoj standarda u oblasti energetske efikasnosti", Tehnika, vol 68, no 5, pp. 859-864, 2013.
- [18] Pendić, Z, Električne mašine, Udžbenik - Deseto prerađeno izdanje, Zavod za udžbenike, Beograd, 2007.
- [19] Waide, P, "Electrical End-Use Energy Efficiency Policy: Lighting, Appliances, Motors and Utilities", PPT Presentation, <http://www.iea.org/workshop/cop/cop14/Waide.pdf>, 9th December 2008
- [20] Waide, P, Brunner, C, Energy-Efficiency Policy Opportunities for Electric Motor-Driven Systems, International Energy Agency, https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EE_for_ElectricSystems.pdf. 2011
- [21] How much electricity is used for lighting in the United States? <http://www.eia.gov/tools/faqs/faq.cfm?id=99&t=3>
- [22] Suehiro, Sh, Yoshiaki, Sh, "Electricity Saving Potential and Cost&Benefit of LED Lighting in Japan", The Institute of Energy Economics, Japan, 13 p, July 2011.
- [23] <https://eneken.ieej.or.jp/data/3985.pdf>
- [24] LIGHT'S LABOUR'S LOST - Policies for Energy-efficient Lighting, OECD/IEA, 2006.
- [25] <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/light2006.pdf>
- [26] Prvi akcioni plan za energetskej efikasnost Republike Srbije za period od 2010. do 2012. godine, jun 2010, Beograd, http://www.mre.gov.rs/doc/efikasnost-izvori/Prvi_akcioni_plan_za_energetskej_efikasnost.pdf?uri=CELEX:32009L0028
- [27] Drugi akcioni plan za energetskej efikasnost Republike Srbije za period od 2013. do 2015. godine, Sl. glasnik RS, broj 98/2013
- [28] Grupa autora, 2007, Uputstvo za izradu energetskeg bilansa u opštinama, Ministarstvo rudarstva i energije Republike Srbije, Beograd
- [29] <http://www.zitiste.org/download/dokumenta/lokalni%20energetski%20plan.pdf>
- [30] <http://www.mre.gov.rs/doc/efikasnost-izvori/02%20Energetski%20plan%20-%20Velika%20Plana.pdf>
- [31] <http://www.mre.gov.rs/doc/efikasnost-izvori/04%20Energetska%20procena%20-%20Becej.pdf>
- [32] <http://www.mre.gov.rs/doc/efikasnost-izvori/01%20Energetski%20Plan%20-%20Varvarin.pdf>
- [33] Energy Savings Forecast of Solid-State Lighting in General Illumination Applications, August 2014, Prepared for the U.S. Department of Energy, Navigant Consulting, Inc.
- [34] Johnson, A., et al., Energy Savings Potential for Street Lighting in India, Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory, 20 p, February 2014.
- [35] Energy efficient lighting - Technology report, Office of Environment and Heritage, Sydney, 116 p, 2014.
- [36] Energetski bilans Republike Srbije za 2015. godinu, Sl. glasnik RS, br. 147/2014.

SUMMARY

ENERGY EFFICIENCY - A PROPOSAL

Increase of energy efficiency in Serbia is one of the priority tasks. Sector of electric lighting offers great opportunities for increasing energy efficiency due to the rapid development of LED technology. Nowadays LED lighting is still expensive and have relatively little application in the domain of electric lighting. However, it is anticipated that LED products would soon greatly transform the electric lighting market. In recent years, LED technology has significantly improved, and constantly evolving. It is expected that advanced and future LED bulbs / lamps to be getting cheaper and with a better technical characteristics and that they will soon be dominant on the lighting market. Serbia must prepare for the LED future, creating appropriate legislation and promotion of appropriate incentive measures.

Key words: *energy efficiency, lighting market, LED technology, LED lighting, LED future*