

ČASOPIS ZA JAVNU POLITIKU

Decembar 2013. | broj 6

# POLIS



TEMA BROJA

ENERGETSKA EFIKASNOST

## Izdavači

Stalna konferencija gradova i opština –  
Savez gradova i opština Srbije i  
Centar za javnu i lokalnu upravu – PALGO centar

## Za izdavače

Đorđe Staničić, generalni sekretar SKGO  
Dušan Damjanović, izvršni direktor PALGO centra

## Urednici

Jelena Jerinić  
Nikola Tarbuk  
Dušan Damjanović

## Saradnik na uređivanju broja

Miodrag Gluščević

## Grafičko oblikovanje

Avantgarde design

## Ilustracije

Tošo Borković

## Lektura i korektura

Ivana Andrić

## Štampa

Dosije studio d.o.o. Beograd

## Tiraž

1.000 primeraka  
ISSN 2334-637X

CIP - Каталогизacija u publikaciji  
Народна библиотека Србије, Београд  
352/354(497.11)

POLIS : časopis za javnu politiku /  
urednici Jelena Jerinić, Nikola Tarbuk, Dušan  
Damjanović. - 2012, br. 1- . - Beograd :  
Stalna konferencija gradova i opština, Savez  
gradova i opština Srbije : Centar za javnu i  
lokalnu upravu, PALGO centar, 2012-  
(Beograd : Dosije studio). - 26 cm  
Tromesečno  
ISSN 2334-637X = Polis (Beograd)  
COBISS.SR-ID 194451212



## STALNA KONFERENCIJA GRADOVA I OPŠTINA – SAVEZ GRADOVA I OPŠTINA SRBIJE

Makedonska 22/VIII  
11000 Beograd  
Tel: +381 11 3223 446  
Fax: +381 11 3221 215  
www.skgo.org



## CENTAR ZA JAVNU I LOKALNU UPRAVU – PALGO CENTAR

Svetozara Markovića 26/V  
11000 Beograd  
Tel: +381 11 630 45 53  
Fax: +381 11 32 456 48  
www.palگو.org

Publikacija *Polis - časopis za javnu politiku* je izdanje Stalne kon-  
ferencije gradova i opština – Saveza gradova i opština Srbije  
(SKGO) i Centra za javnu i lokalnu upravu – PALGO centra, čije  
izdavanje podržava projekat „Institucionalna podrška SKGO“,  
koji finansira Švajcarska agencija za razvoj i saradnju (SDC), a  
sprovodi SKGO. Ova publikacija i tekstovi u njoj ne predstav-  
ljaju zvaničan stav Švajcarske agencije za razvoj i saradnju. Ta-  
kođe, autorski tekstovi u publikaciji ne predstavljaju zvaničan  
stav SKGO i PALGO centra. Za informacije i stavove u autorskim  
tekstovima odgovorni su isključivo autori.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Agency for Development  
and Cooperation SDC

# KA ENERGETSKI EFIKASNIM GRADOVIMA I OPŠTINAMA U SRBIJI

**P**olis je danas prepoznat kao mesto gde je moguće po-  
krenuti diskusiju koja vodi ka ukazivanju na moguće  
buduće korake u definisanju državnih, pokrajinskih i  
lokalnih javnih politika. I u ranijim tematskim broje-  
vima *Polisa* bavili smo se neophodnošću uspostavljanja novih  
mehanizama finansiranja, sprovođenja propisa, nadzora, ali i po-  
trebom za promenom svesti i kulture korisnika određene javne  
politike. U ovom broju, posvećenom energetskej efikasnosti, svi  
ovi aspekti dolaze do izražaja.

Poznate su međunarodne obaveze Srbije u vezi sa unapređivanjem  
energetske efikasnosti, preuzete Ugovorom o osnivanju Energet-  
ske zajednice Jugoistočne Evrope. Ipak, pretpostavke za uređen  
institucionalni i pravni okvir za efikasno korišćenje energije stvo-  
rene su tek 2013. godine, usvajanjem dugo očekivanog Zakona o  
efikasnom korišćenju energije. Nasuprot brojnim preprekama koje  
nastavljaju da destimulišu aktivan pristup unapređenju energetske  
efikasnosti, važno je izdvojiti i potencijale, mogućnosti i dobre pri-  
mere, što ovaj broj *Polisa* u svojim tekstovima upravo i donosi, u  
prepoznatljivom maniru ranijih napora SKGO i PALGO centra tokom  
dužeg niza godina.

Pozvali smo autore šestog broja *Polisa* da sagledaju i pojasne  
mogućnosti koje pruža novoustanovljen zakonski okvir, kao i  
potrebe za donošenjem brojnih podzakonskih akata. Oni su na  
stranama koje slede objasnili nove institute savremenog pristupa  
organizovanom praćenju tokova energije i njihovoj optimizaciji,  
tj. sistema energetske menadžmenta, čije će uspostavljanje do-  
prineti razvoju lokalnih zajednica, ali i pozitivno uticati na stanje i  
razvoj životne sredine. U okviru teme zelenih javnih nabavki (po-  
drazumeva uvažavanje aspekata zaštite životne sredine pri javnim  
nabavkama), objašnjen je i koncept energetske efikasne javne  
nabavke, koje predstavljaju rezultat integrisanja aspekta energetske  
efikasnosti u javne investicije i nabavku dobara, izgradnju objekata,  
investiciono i tekuće održavanje objekata i opreme, kao i u opera-  
tivne troškove objekata i opreme koja koristi energiju.

Nadovezujući se na evropski projekat koji je za ishod imao de-  
finisanje zajedničkih principa za formiranje nacionalnih tipologija  
stambenih zgrada, Srbija je, shvatajući značaj formiranja jedinstve-  
ne tipologije, takođe pristupila proceni kvaliteta zgrada iz ugla nji-  
hove energetske efikasnosti. Ovo je posebno važno ako se uzmu u

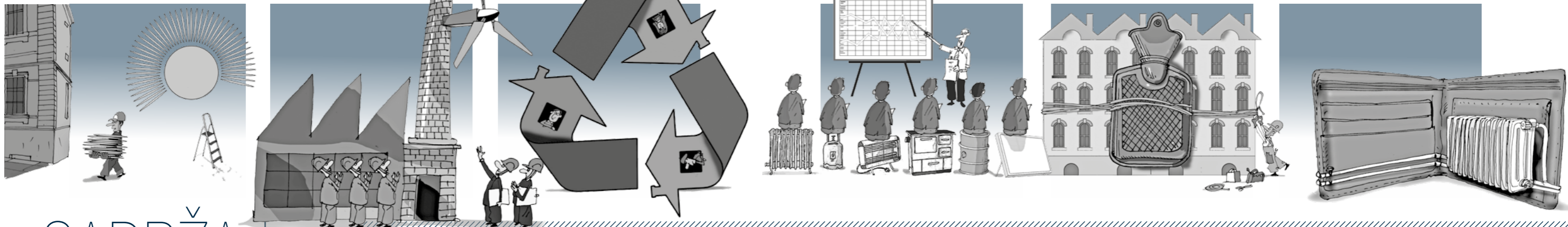
obzir osnovne karakteristike razvoja naselja u Srbiji, koji karakterišu,  
s jedne strane, masovna prefabrikacija i tipska rešenja novih gra-  
dova i predgrađa, a sa druge, rasprostranjeno stanovanje u pojed-  
inačnim, slobodnostojećim zgradama na individualnim parcelama.  
Istraživanjem ova dva dominantna, ali i drugih obrazaca stanova-  
nja, kao što se može pročitati u jednom od priloga u ovom broju  
*Polisa*, moguće je unaprediti građevinski fond i ostvariti uštede u  
potrošnji energije u procesu energetske sanacije zgrada, kako na  
nivou države, tako i na nivou lokalnih samouprava.

Primeri sprovedenih mera u gradovima Srbije, Hrvatske i Švedske  
daju čitaocu realni uvid u dileme u vezi sa visinom inicijalnih ulaga-  
nja, vremenom potrebnim za kvalitetno planiranje mera i aktivno-  
sti, kao i u vezi sa potrebom za postojanjem političke podrške u cilju  
postizanja dugoročne profitabilnosti i ekonomičnosti.

Većina autora se slaže u vezi sa ulogom gradova i opština u Srbiji  
kao potrošača, potom proizvođača energije, ali i regulatora tržišta  
toplote energije, a posebno njihovom ulogom motivatora ener-  
getski odgovornog ponašanja građana. U tom smislu, nerealna  
su očekivanja o ispunjavanju zadatih i zacrtanih ciljeva energetske  
efikasnosti ukoliko izostane aktivno angažovanje lokalnih organa.  
Nakon prvog koraka - podizanja nivoa svesti o značaju energet-  
ske efikasnosti, neophodno je sistematski pristupiti osnaživanju  
kompetencija zaposlenih u lokalnoj samoupravi, i to u pogledu  
svih aspekata koje projekat unapređenja energetske efikasnosti  
podrazumeva.

Nadamo se da će ovaj broj *Polisa* doprineti unapređenju javnog  
dijaloga na temu energetske efikasnosti u gradovima i opštinama  
Srbije, podstaći na nova saznanja i stvoriti nove intersektorske mo-  
stove saradnje. Na kraju, posebno se zahvaljujemo kolegi Miodragu  
Gluščeviću iz SKGO na brojnim sugestijama i angažmanu u pripre-  
mi ovog broja *Polisa*. Takođe, čestitamo Toši Borkoviću, ilustratoru  
*Polisa*, osvojenu nagradu na 46. konkursu karikature za nagradu  
“Pjer” i istovremeno mu se zahvaljujemo na izuzetnoj saradnji od  
prvog broja *Polisa* do danas. ■

Uredništvo *Polisa*  
Jelena Jerinić  
Nikola Tarbuk  
Dušan Damjanović



# SADRŽAJ

04 **Antonela Solujić**  
ZAKON O EFIKASNOM KORIŠĆENJU  
ENERGIJE – OBAVEZE I PODSTICAJI  
ZA UNAPREĐENJE ENERGETSKE  
EFIKASNOSTI

10 **Miloš Banjac**  
ENERGETSKI MENADŽMENT NA  
LOKALNOM NIVOU – KORISTI  
I PRIMENA

16 **Zigfrid Brenke i Zoran Kapor**  
UGOVARANJE ENERGETSKOG  
UČINKA – ESCO MODEL

26 **Dejan D. Ivezić**  
MOGUĆNOSTI SARADNJE  
VISOKOOBRAZOVNIH INSTITUCIJA  
I JEDINICA LOKALNE SAMOUPRAVE  
U OBLASTI ENERGETSKE  
EFIKASNOSTI

31 **Milica Jovanović Popović i Dušan Ignjatović**  
STRUKTURIRANJE GRAĐEVINSKOG  
FONDA STAMBENIH ZGRADA  
SRBIJE SA ASPEKTA ENERGETSKE  
EFIKASNOSTI – NACIONALNA  
TIPOLOGIJA

39 **Dejan Vasović i Goran Radulović**  
ENERGETSKA EFIKASNOST:  
PRIMER GRADA BEOGRADA

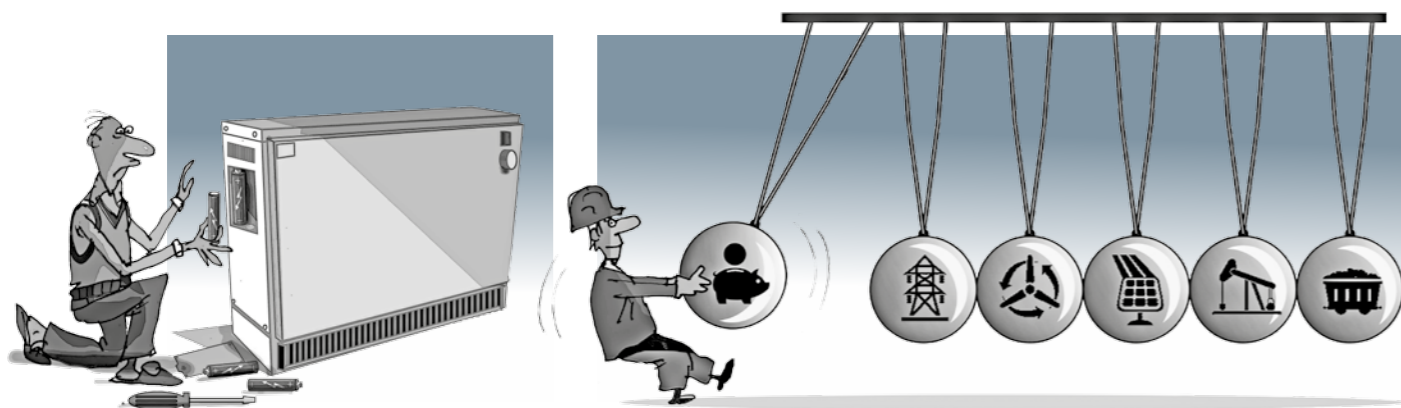
46 **Goran Čačić i Sandra Vlašić**  
ENERGETSKA EFIKASNOST  
U ZGRADAMA JAVNOG SEKTORA  
U HRVATSKOJ

53 **Dejan Đukanović**  
ENERGETSKA EFIKASNOST I  
KRITERIJUMI JAVNIH NABAVKI

59 **Malin Lauber i Anders Lundgren**  
VEKŠE – NAJZELENIJI GRAD  
U EVROPI

64 **Bojan Gajić**  
USPEŠNO BAVLJENJE  
ENERGETSKOM EFIKASNOŠĆU  
NA LOKALNOM NIVOU  
– PRIMER GRADA NIŠA

68 **Dragan Mastilović**  
REKONSTRUKCIJA  
JAVNOG OSVETLJENJA





### Antonela Solujić

Šef odseka za unapređenje energetske efikasnosti  
Ministarstvo energetike,  
razvoja i zaštite životne sredine

✉ antonela.solujic@merz.gov.rs

# ZAKON O EFIKASNOM KORIŠĆENJU ENERGIJE – OBAVEZE I PODSTICAJI ZA UNAPREĐENJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI

Zakonom o efikasnom korišćenju energije po prvi put je uspostavljen zakonski okvir za uređivanje efikasnog korišćenja energije u Srbiji, što je obaveza koja proizlazi iz domaćih strateških dokumenata, ali i međunarodno preuzeta obaveza

**U**napređenje energetske efikasnosti, kako u sektorima proizvodnje tako i u sektorima potrošnje energije, prepoznato je kao jedan od ključnih elemenata energetske politike Republike Srbije definisane njenim strateškim dokumentima, s obzirom na to da povećanje energetske efikasnosti doprinosi sigurnosti snabdevanja energijom, povećanju konkurentnosti industrije i povećanju standarda građana, odnosno doprinosi smanjenju uvozne zavisnosti i smanjenju negativnih uticaja sektora energetike na životnu sredinu. Prema Nacrtu strategije razvoja energetike Republike Srbije za period do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine, energetska efikasnost spada u ključne elemente obezbeđenja energetske bezbednosti i tranzicije ka održivom razvoju energetike Srbije i osnov razvoja svih energetske sektora, a prepoznata je kao „novi, domaći energetske izvor“.

Potvrda opredeljenosti Republike Srbije u pogledu unapređenja energetske efikasnosti iskazana je i Prvim akcionim planom za energetske efikasnost Republike Srbije za period od 2010. do 2012. godine, prema kom će Republika Srbija do 2018. godine sprovesti mere energetske efikasnosti s ciljem smanjenja potrošnje finalne energije od 0,752 mil. toe (9% u odnosu na potrošnju finalne energije u 2008. godini). Drugi akcioni plan za energetske efikasnost Republike Srbije za period 2013–2015. godine, koji je usvojen na sed-

nici Vlade Republike Srbije 21. 10. 2013, potvrdio je ove ciljeve i utvrdio mere i mehanizme za njihovo ostvarivanje.

### Potreba za unapređenjem energetske efikasnosti

Neki od ključnih parametara koji ukazuju na potrebu za unapređenjem energetske efikasnosti su svakako sledeći:

- energetske intenzitet<sup>1</sup> primarne energije u Srbiji (0.56 ten<sup>2</sup>/1000 \$, 2005)<sup>3</sup> koji je 2–3 puta veći nego u zemljama u okruženju (Hrvatska 0.18, Mađarska 0.23, Rumunija 0.31), odnosno gotovo 5 puta veći od razvijenih zemalja EU (Nemačka 0.11, Francuska 0.12, Danska 0.08), iz čega se može zaključiti da Srbija troši nekoliko puta više energije u odnosu na zemlje EU da bi stvorila istu količinu novostvorene vrednosti;
- visoko učešće domaćinstava u potrošnji električne energije (53% u 2010. godini<sup>4</sup>), koje je najvećim delom rezultat njenog korišćenja za potrebe grejanja/dogrevanja tokom zimskih meseci, što nam govori o tome da se električna energija veoma neefikasno koristi;
- efikasnost transformacije primarne u finalnu energiju iznosila je 57% u 2010. godini<sup>4</sup>;
- zavisnost od uvoznih energenata u 2010. godini bila je na nivou od oko 33,5%<sup>4</sup>
- velika emisija gasova sa efektom „staklene bašte“ iz energetske sektora: oko 76% svih emisija ovih gasova dolazi iz sektora energetike.

### Međunarodne obaveze

Obaveza unapređivanja energetske efikasnosti u Republici Srbiji proizlazi posebno iz Ugovora o osnivanju Energetske zajednice Jugoistočne Evrope<sup>5</sup>. Potpisivanjem ovog ugovora, Republika Srbija je prihvatila i obavezu sprovođenja mera za povećanje energetske efikasnosti, što podrazumeva i obavezu transpozicije seta direktiva EU iz oblasti energetske efikasnosti u nacionalno zakonodavstvo.

Reč je o ključnim direktivama koje se odnose na energetske efikasnost, i to su:

- Direktiva 2006/32/EZ o energetske efikasnosti u krajnjoj potrošnji i o energetske uslugama,
- Direktiva 2010/30/EU o označavanju proizvoda koji utiču na potrošnju energije i
- Direktiva 2010/31/EU o energetske svojstvima zgrada.

Direktiva 2006/32/EZ, krajem 2012. godine je zamenjena novom direktivom 2012/27/EU o energetske efikasnosti, ali njena primena još uvek nije obavezujuća za potpisnice Ugovora. Očekuje se da će obaveza njene primene, sa delimično ublaženim zahtevima, biti obavezujuća za Srbiju za nekoliko godina.

### Razlozi za donošenje zakona

Zakonom o efikasnom korišćenju energije<sup>6</sup>, koji je stupio na snagu 23. marta 2013. godine, po prvi put je uspostavljen zakonodavno-pravni okvir za uređivanje efikasnog korišćenja energije u Republici Srbiji, što je obaveza koja proizlazi iz stra-

teških dokumenata Republike Srbije, ali i međunarodno preuzeta obaveza. Razlozi za donošenje ovog zakona, između ostalog, sadržani su i u činjenici da je ovu značajnu oblast potrebno urediti zakonski i institucionalno kako bi se stvorili uslovi za unapređenje energetske efikasnosti u Republici Srbiji. Donošenje zakona je značajno i zbog činjenice da u Republici Srbiji pariteti cena energije i energenata još uvek nisu realni, što deluje destimulativno na aktivnosti povećanja energetske efikasnosti, pa je, u cilju unapređenja energetske efikasnosti, neophodna vodeća uloga države koja se ostvaruje sprovođenjem regulatornih, organizacionih, podsticajnih, promotivnih i drugih mera, pri čemu je neophodno i da država svojim primerom pokaže opredeljenje za efikasno korišćenje energije. Zakon je i jedan od preduslova za uspešnu primenu akcionih planova energetske efikasnosti.

### Cilj i predmet zakona

Glavni cilj ovog zakona jeste da se obezbedi i podrži racionalno i održivo korišćenje energije uspostavljanjem tržišta za usluge koje doprinose povećanju energetske efikasnosti, promenom navika i ponašanja u vezi sa korišćenjem energije, realizacijom programa i projekata povećanja energetske efikasnosti i sprovođenjem dugoročnih mera za povećanje energetske efikasnosti.

Zakonom se posebno uređuju: zahtevi u pogledu potrošnje energije, načela efikasnog korišćenja energije (energetske sigurnost, konkurentnost, održivost, organizovano upravljanje energijom) povezana sa primenom načela zaštite životne

>>>

1. Energetske intenzitet je parametar koji pokazuje koliko efikasno koristimo energiju i predstavlja odnos utrošene primarne energije i količine novostvorene vrednosti (bruto domaćeg proizvoda).
2. Ten – tona ekvivalentne nafte.
3. Izvor: 2012 Key world energy statistics, International Energy Agency.
4. Izvor: Energetske bilans Republike Srbije za 2012. godinu, „Službeni glasnik RS“, broj 1/2012.

5. Ugovor o osnivanju Energetske zajednice između Evropske zajednice i Republike Albanije, Republike Bugarske, Bosne i Hercegovine, Republike Hrvatske, Bivše Jugoslovske Republike Makedonije, Republike Crne Gore, Rumunije, Republike Srbije i Privremene misije UN na Kosovu u skladu sa Rezolucijom 1244 Saveta bezbednosti UN („Službeni glasnik RS“, broj 62/06).
6. Zakon o efikasnom korišćenju energije, „Službeni glasnik RS“, broj 25/2013.

sredine, osnovni akti kojima se utvrđuje politika efikasnog korišćenja energije; sistem organizovanog upravljanja energijom (sistem energetske menadžmenta) i sprovođenje energetske pregleda; uslovi za primenu direktiva EU u pogledu označavanja energetske efikasnosti i eko-dizajna proizvoda, minimalni zahtevi energetske efikasnosti u proizvodnji, prenosu i distribuciji električne i toplotne energije i isporuci prirodnog gasa, energetska efikasnost u javnim nabavkama, stvaranje uslova za realizaciju energetske usluga (ESCO), finansijske i druge podsticajne mere za povećanje energetske efikasnosti i osnivanje budžetskog fonda za unapređenje energetske efikasnosti.

### Politika efikasnog korišćenja energije

Zakon je definisao osnovne akte kojima se utvrđuje politika efikasnog korišćenja energije, a to su: Strategija razvoja energetike Republike Srbije; Program ostvarivanja Strategije razvoja energetike Republike Srbije; Akcioni plan za energetske efikasnost u Republici Srbiji i programi i planovi energetske efikasnosti jedinice lokalne samouprave i drugih obveznika sistema energetske menadžmenta (član 6).

Na predlog ministarstva nadležnog za poslove energetike, akcioni plan donosi Vlada Republike Srbije za period od tri godine. Zakonom je utvrđeno da je ministarstvo nadležno za poslove energetike odgovorno za sprovođenje i kontrolu sprovođenja akcionog plana, odnosno verifikaciju ostvarenih ušteda energije, a predviđena je i obaveza ministarstva da svake godine podnese Vladi izveštaj o sprovođenju usvojenog akcionog plana (čl. 8. i 9). Posebnim podzakonskim aktom, koji se očekuje u martu 2014. godine, biće propisane i obaveze organa državne uprave, nadležnih organa autonomne pokrajine i jedinica lokalne samouprave da dostavljaju podatke koji su od

značaja za izradu izveštaja o sprovođenju akcionog plana.

Zakonom je propisana i sadržina programa energetske efikasnosti jedinice lokalne samouprave (član 10) i drugih obveznika (član 11) sistema energetske menadžmenta, kao i sadržina plana energetske efikasnosti obveznika sistema energetske menadžmenta.

### Sistem energetske menadžmenta

Zakon kao jedan od ključnih mehanizama uvodi energetske menadžment, čiji je cilj da obaveže velike i javne potrošače da racionalno koriste energiju i ostvare uštede energije primenom onih mera za koje smatraju da njihova primena daje maksimalne uštede uz minimalna ulaganja. Na ovaj način doprinosi se povećanju konkurentnosti privrednih društava koja su obveznici energetske menadžmenta, odnosno smanjuju se budžetski troškovi za energiju i energente kod javnih institucija.

Prema definiciji sadržanoj u ovom zakonu, sistem energetske menadžmenta obuhvata najširi skup regulatornih, organizacionih, podsticajnih i tehničkih i drugih mera i aktivnosti, te organizovanog praćenja i analize potrošnje energije, koje, u okvirima svojih nadležnosti, utvrđuju i sprovode organi državne uprave, organi autonomne pokrajine i jedinice lokalne samouprave i obveznici sistema energetske menadžmenta.

**Obveznici sistema** će biti veliki potrošači iz proizvodnog sektora i sektora usluga koji koriste više energije od količine koju za takvu kategoriju propiše Vlada uredbom, kao i organi državne uprave i drugi organi Republike Srbije, organi autonomne pokrajine, i organi jedinica lokalne samouprave sa više od 20.000 stanovnika, kao i druge javne službe koje koriste objekte u javnoj svojini. Pomenu-

ta uredba Vlade očekuje se u martu 2014. godine.

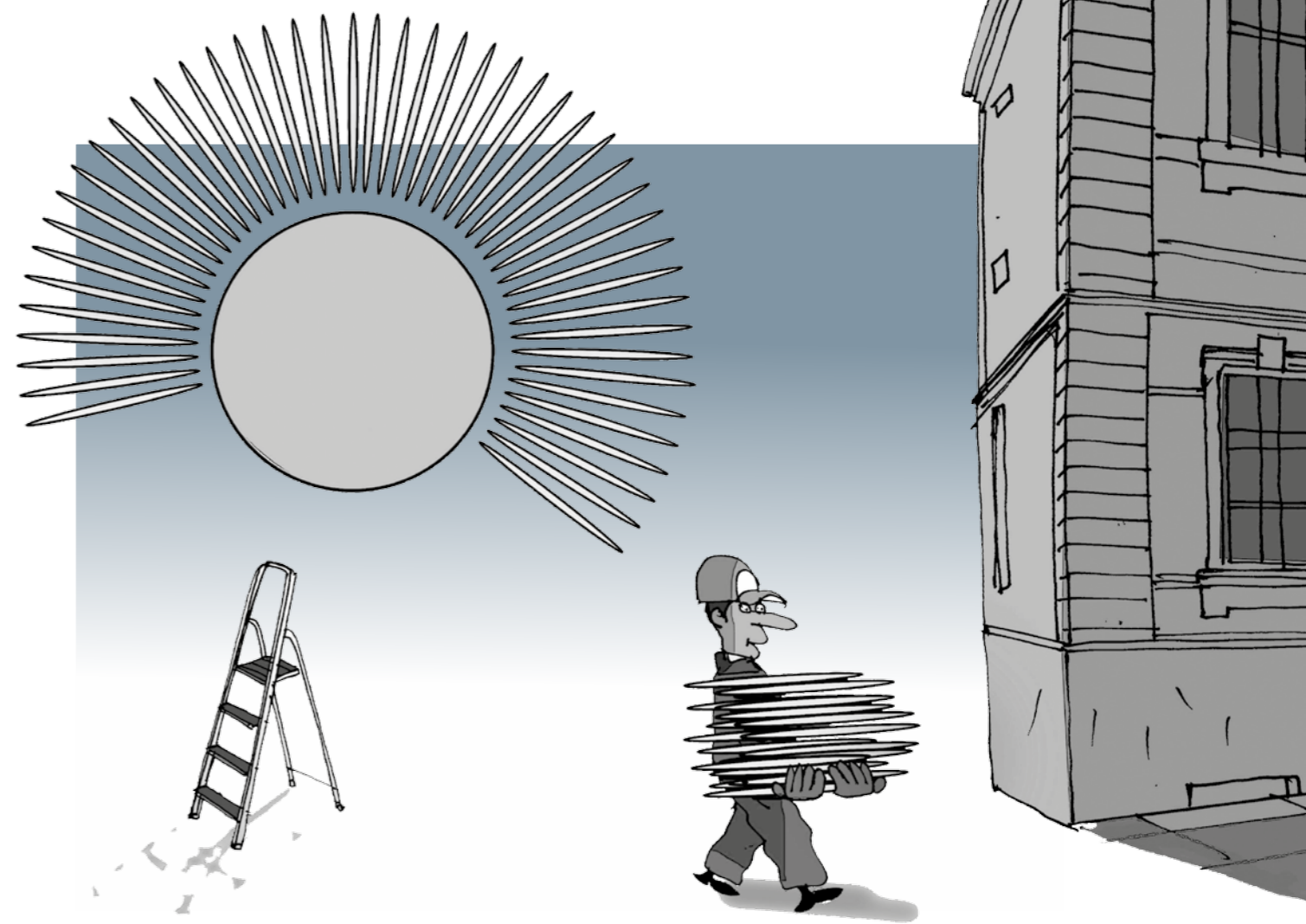
**Obaveze obveznika sistema energetske menadžmenta** su da: realizuje planirani cilj uštede energije koji propiše Vlada na način koji predvidi u okviru programa i planova energetske efikasnosti koje donosi; imenuje potreban broj energetske menadžera i o njihovom imenovanju obavesti ministarstvo; na godišnjem nivou izveštava ministarstvo o ostvarivanju ciljeva definisanih programom i planom energetske efikasnosti i obezbeđuje sprovođenje periodičnih energetske pregleda. Broj i kvalifikacije menadžera koje obveznik treba da imenuje, u zavisnosti od vrste obveznika sistema, biće detaljno definisani pravilnikom koji donosi ministar nadležan za poslove energetike i čije se donošenje takođe očekuje u martu 2014. godine.

Obveznici sistema iz proizvodnog sektora i sektora usluga imenuju energetske menadžera iz reda stalno zaposlenih lica, dok obveznici iz javnog sektora energetske menadžera mogu da imenuju iz reda stalno zaposlenih lica ili po osnovu ugovora.

Rok za imenovanje energetske menadžera za obveznike sistema je 6 meseci od dana stupanja na snagu propisa kojim se bliže propisuju uslovi za imenovanje energetske menadžera, koji se očekuje u martu 2014. godine.

Rok za usklađivanje poslovanja i rada obveznika sistema energetske menadžmenta sa Zakonom je 12 meseci od dana njegovog stupanja na snagu.

**Energetski pregled** je sistematska procedura za pribavljanje potrebnih podataka i saznanja o postojećem nivou i načinu proizvodnje, prenosa, distribucije i upotrebe energije objekta, proizvodnog procesa, privatnih i javnih usluga, pomo-



ću kojih se utvrđuju i kvantifikuju mogućnosti za ekonomski isplativo, efikasno korišćenje energije.

Energetski pregled može da vrši ovlašćeni energetski savetnik, koji je fizičko ili pravno lice upisano u registar ovlašćenih energetske savetnika koji vodi ministarstvo, s tim da kod obveznika sistema energetske menadžmenta pregled može da vrši samo pravno lice. Nakon sprovođenja energetske pregleda, prema metodologiji koju propiše ministarstvo, ovlašćeni energetski savetnik izrađuje i potpisuje izveštaj o sprovedenom energetske pregledu.

Da bi pravno lice bilo ovlašćeno da vrši energetske preglede kod obveznika si-

stema energetske menadžmenta mora da ima zaposlena najmanje dva lica odgovarajuće struke sa licencom ovlašćenog energetske savetnika i mora biti registrovano za obavljanje jedne od sledećih pretežnih delatnosti: projektovanje, stručni nadzor građenja, tehničko savetovanje, naučno-istraživačka oblast, istraživanje i razvoj u tehničkim naukama, naučni i stručni poslovi iz oblasti energetike. Ovo pravno lice ne sme biti pravosnažno osuđivano za privredni prestup.

Obveznici energetske menadžmenta energetski pregled moraju da vrše najmanje jednom u 5 godina (član 18), s tim da obavezi sprovođenja energetske pregleda najmanje jednom u 10 godina

podležu objekti koje koriste obveznici sistema energetske menadžmenta iz javnog sektora sa korisnom površinom većom od 500 m<sup>2</sup>. Obavezi sprovođenja energetske pregleda podležu i objekti koji su svrstani u jedan od energetske razreda na osnovu drugih propisa, kao i objekti i delovi objekata u slučaju promene namene, promene vlasnika ili ako su namenjeni za izdavanje (član 43).

**Energetski menadžeri i energetski savetnici** stiču licence u skladu sa Zakonom ako ispunjavaju zahteve u pogledu obrazovanja, iskustva na odgovarajućim poslovima, nakon što pohađaju odgovarajuću obuku, odnosno polože odgovarajući ispit (čl. 29, 30, 33. i 35). Obuku za polaganje ispita za energetske menadžera >>>

i ovlašćenog energetskeg savetnika sprovodiće organizacije koje za te poslove ovlasti ministarstvo ako budu ispunile uslove u pogledu kadrova, opreme i prostora koje propiše ministar pravilnikom. Obuka će se sprovoditi prema programu obuke koji propiše ministar. Ispiti za energetske menadžera i energetske savetnika polagaće se pred komisijom koju imenuje ministar. Prve obuke za energetske menadžere očekuju se u drugom kvartalu 2014. godine.

### Označavanje nivoa energetske efikasnosti

Zakonom su definisani i zahtevi u pogledu označavanja energetske efikasnosti proizvoda koji utiču na potrošnju energije, a koji se stavljaju na tržište Republike Srbije, kao i zahtevi u vezi sa podacima i dokumentacijom koji moraju da prate svaki takav proizvod, odnosno obaveze proizvođača, isporučilaca i prodavaca ovih proizvoda. Ovim odredbama implementira se direktiva 2010/30/EU, dok će precizni zahtevi u pogledu izgleda i sadržaja oznake i načina označavanja proizvoda, za svaku vrstu proizvoda, biti propisani pravilnicima usaglašenim sa relevantnim delegiranim uredbama Evropske unije. Vrste proizvoda koji moraju biti označeni propisane su uredbom<sup>7</sup>. Svrha ovih odredaba je da se kupcima omogući uvid u relevantne podatke o potrošnji energije i drugih bitnih resursa (na primer, vode) i klasi energetske efikasnosti prilikom izbora proizvoda koji utiču na potrošnju energije.

U ovoj glavi Zakona sadržane su i odredbe o eko-dizajnu proizvoda i obavezi da pojedini tehnički uređaji mogu biti stavljeni na tržište samo ako ispunjavaju uslove eko-dizajna.

### Minimalni zahtevi energetske efikasnosti u proizvodnji, prenosu i distribuciji električne i toplotne energije i isporuci prirodnog gasa

U skladu sa Zakonom, minimalni zahtevi energetske efikasnosti za nova i revitalizovana postrojenja, odnosno sisteme za proizvodnju, prenos i distribuciju električne i toplotne energije biće bliže propisani uredbom Vlade (član 45). Ovim odredbama predviđeno je i da se uz zahtev za izdavanje energetske dozvole za izgradnju novih ili rekonstrukciju postojećih postrojenja za proizvodnju toplotne ili električne energije, prilaže elaborat o energetske efikasnosti postrojenja, koji mora da sadrži i tehno-ekonomsku analizu povećanja energetske stepena korisnosti postrojenja koji bi se ostvario korišćenjem kombinovane proizvodnje električne i toplotne energije.

### Naplata prema izmerenoj potrošnji

Jedan od veoma značajnih aspekata za motivaciju korisnika energije da sprovede mere energetske efikasnosti jeste da im se omogući da računaju plaćaju prema stvarnoj, izmerenoj potrošnji energije, uz uslov da sami mogu da regulišu i prate svoju potrošnju, a da se pri tome sav trošak neefikasnosti sistema za prenos i distribuciju energije (posebno toplotne energije) ne prebaci na krajnje korisnike. U tom cilju Zakonom su propisane sledeće obaveze:

- **obaveze investitora** novoizgrađenih objekata predviđenih za priključenje na sistem daljinskog grejanja ili centralizovani sistem snabdevanja toplotnom energijom u pogledu ugradnje uređaja za regulaciju i uređaja za merenje predate toplotne energije, za svaki deo objekta i za svako grejno telo grejne instalacije;

- **obaveze nadležnih organa jedinica lokalne samouprave** da, u roku od 6 meseci od stupanja Zakona na snagu, u tarifni sistem za usluge daljinskog grejanja uključe kao jedan od elemenata za obračun cene usluge grejanja i izmerenu količinu toplotne energije, a kupcima objasne način formiranja cene toplotne energije, s tim da će maksimalne vrednosti gubitaka u distributivnoj mreži toplotne energije biti ograničene uredbom Vlade (član 45);
- **obaveza distributera električne energije** i onih koji vrše isporuku prirodnog gasa da u meri u kojoj je to tehnički moguće, finansijski opravdano i proporcionalno u odnosu na potencijalne uštede energije, krajnjim kupcima obezbede ugradnju uređaja za tačno merenje predate količine električne energije, odnosno prirodnog gasa, koji pružaju i podatke o tačnom vremenu predaje električne energije odnosno prirodnog gasa;
- **obavezu javnih komunalnih preduzeća** i drugih privrednih društava, koja vrše distribuciju toplotne energije da definišu uslove za izradu tehničke dokumentacije i ugradnju uređaja za merenje i uređaja za regulaciju predate toplotne energije objektu, delu objekta, odnosno grejnom telu pri uspostavljanju novog priključka i ponude ugradnju ovakvih uređaja vlasnicima objekata već priključenih na sistem daljinskog grejanja na njihov zahtev, odnosno izvrše tehnički prijem objekata u kojima su ovakve uređaje ugradila druga lica u skladu sa zakonom, kao i obavezu primene tarifnog sistema baziranog na izmerenoj potrošnji u roku od 18. meseci od dana stupanja zakona na snagu;

- **obavezu javnih preduzeća i drugih privrednih društava koja vrše distribuciju i snabdevanje električnom i toplotnom energijom, odnosno isporuku prirodnog gasa** da jednom mesečno uz račun ili na računu za isporučenu energiju informišu kupca o podacima koji mogu da utiču na njegovo racionalno ponašanje u pogledu potrošnje energije (količina energije / prirodnog gasa koju je kupac preuzeo tokom prethodnog meseca ili u prethodnih 12 meseci, odnos energije koju koristi kupac spram prosečne potrošnje kupaca iste kategorije, cene po elementima za obračun cene energije itd.).

### Kontrola sistema za grejanje, kotlova i sistema za klimatizaciju

U skladu sa zahtevima direktive 2010/31/EU, Zakonom je predviđena i periodična kontrola kotlova, odnosno drugih ložišta toplotne snage veće od 20 kW, kao i sistema grejanja čiji su deo, odnosno regularne kontrole sistema za klimatizaciju nominalne rashladne snage veće od 12 kW. Način i dinamika kontrole biće propisani aktima ministra, čija će primena početi 2015. godine. Ove poslove moći će da obavljaju pravna lica koje ispune uslove u skladu sa propisima koje donosi ministar i za to budu ovlašćena rešenjem.

### Finansiranje, podsticajne i druge mere efikasnog korišćenja energije

**Cilj osnivanja i rada budžetskog fonda** za unapređenje energetske efikasnosti jeste podsticanje i sufinansiranje projekata i aktivnosti iz oblasti energetske efikasnosti, kao što su primena tehničkih mera za unapređenje energetske efikasnosti, podsticanje razvoja sistema energetskeg menadžmenta, promovisanje sprovođenja energetskeg pregleda i razvoja energetskeg usluga, podsticanje korišćenja obnovljivih izvora energije za sopstvene potrebe itd.

**Sredstva budžetskog fonda** davaće se pravnim i fizičkim licima sa sedištem u Republici Srbiji, u cilju unapređenja energetske efikasnosti, na osnovu javnih konkursa koje objavljuje ministarstvo ako ispunjavaju uslove za dodelu sredstava u skladu sa javnim konkursom. Posebnim aktom, ministar će propisati bliže uslove za raspodelu, korišćenje i praćenje namenskog korišćenja sredstava budžetskog fonda. Korišćenje sredstava iz budžetskog fonda vršiće se u skladu sa godišnjim programom koji donosi Vlada. Program se donosi u skladu sa aktima kojima se definiše politika u oblasti energetske efikasnosti a pre svega akcionim planom, odnosno propisima iz oblasti efikasnog korišćenja energije, ugovorima, kao i međunarodnim ugovorima čiji je potpisnik Republika Srbija.

**Nadležni organi autonomne pokrajine ili jedinice lokalne samouprave**, u skladu sa Zakonom, mogu svojim aktima da utvrde posebne finansijske i druge podsticaje za realizaciju projekata i drugih aktivnosti za efikasno korišćenje energije, odnosno mogu osnovati sopstvene fondove za ove namene.

**Naručioci javne nabavke** u postupku javne nabavke dobara, usluga i radova utvrđeni zakonom kojim se uređuju uslovi, način i postupak javnih nabavki, dužni su da u postupku javne nabavke uzimaju u obzir aspekte energetske efikasnosti kroz tehničku specifikaciju dobara, usluga i radova i/ili kroz kriterijume za izbor najpovoljnijeg ponuđača dobara, usluga i radova. Ministar propisuje minimalne kriterijume u pogledu energetske efikasnosti u postupku javne nabavke dobara, usluga i radova.

**Donošenje programa unapređenja energetske efikasnosti u prevozu za period od 3 godine** jeste obaveza nadležnih organa jedinice lokalne samou-

prave sa više od 20.000 stanovnika. Ovaj program dostavlja se ministarstvu, kao i izveštaji o njegovoj realizaciji. Osnovni elementi programa dati su u Zakonu (član 72), dok će detaljni sadržaj programa biti propisan posebnim pravilnikom, koji se očekuje u septembru 2014. godine.

### Energetske usluge

Zakonom se podstiče i razvoj tržišta energetskeg usluga, odnosno rad ESCO privrednih društava ili drugih pravnih lica i preduzetnika koji pružaju ove usluge, koje za cilj imaju aktivnosti i radnje koje dovode do proverljivog i merljivog ili procenjivog povećanja energetske efikasnosti objekata, tehničkih sistema, proizvodnih procesa, privatnih i javnih usluga, odnosno uštede energije i povećanja ekonomskih efekata. Sklapanjem ugovora o pružanju energetskeg usluga između korisnika ovih usluga (bilo koje pravno ili fizičko lice) i pružaoca energetskeg usluga, pružalac garantuje za ostvarenje predviđenih ušteda energije time što sredstva za izvođenje energetskeg usluga obezbeđuje, u celosti ili delimično, iz vlastitih izvora ili od trećih lica, a svoje usluge naplaćuje iz ostvarenih ušteda. Na ovaj način omogućuje se potrošačima energije, koji nisu u mogućnosti da sami finansiraju mere povećanja energetske efikasnosti i koji možda nemaju ni dovoljno tehničkih znanja da te mere sprovedu, da bez dodatnih troškova sprovedu na kvalitetan način mere povećanja energetske efikasnosti, uštede energiju, povećaju svoj standard, odnosno povećaju svoju konkurentnost na tržištu.

Zakonom su propisane odredbe ugovora o energetskeg uslugama, a ministar će posebnim pravilnikom propisati oblik i strukturu modela ugovora koji će biti obavezujući za korisnike iz javnog sektora, odnosno za korisnike sredstava budžetskog fonda. ■

7. Uredba o vrstama proizvoda koji utiču na potrošnju energije za koje je neophodno označavanje potrošnje energije i drugih resursa („Službeni glasnik RS”, 92/2013).



### Prof. dr. Miloš Banjac

Dipl. inž. mašinstva,  
Mašinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

✉ mbanjac@mas.bg.ac.rs

# ENERGETSKI MENADŽMENT NA LOKALNOM NIVOU — KORISTI I PRIMENA

Mogućnost da se briga o energiji i njenom efikasnom korišćenju, pored centralnog, prenese i na regionalni i lokalni nivo nije više samo teorijski model nego realna potreba koja ulazi u nezaustavljiv proces

U opštem smislu, sistem energetskeg menadžmenta (SEM) jeste sistem organizovanog praćenja tokova energije (proizvodnje, prenosa, distribucije i potrošnje) i njihove energetske optimizacije, koje u okvirima svojih ovlašćenja, utvrđuju i sprovode i organi državne uprave i obveznici ovog sistema.

On obuhvata širok skup regulatornih, organizacionih, podsticajnih, tehničkih i drugih mera i aktivnosti, koji treba da omogućiti ostvarivanje uštede energije u privrednim društvima (preduzećima), jedinicama lokalne samouprave (opštinama i gradovima), javnom sektoru i vladinim organizacijama. Organizovano praćenje svih procesa u lancu transformacije energije, njihovo sagledavanje i analiza sa aspekta različitih kvantitativnih i kvalitativnih parametara, stvara uslove za identifikaciju energetski najslabijih karika u ovom lancu, odnosno za preduzimanje odgovarajućih mera i aktivnosti za njihovo otklanjanje.

Ostvarivanjem ušteda energije i smanjivanjem troškova za utrošenu energiju, SEM doprinosi povećanju konkurentnosti rada preduzeća, posrednom oslobađanju sredstava opštinskih budžeta namenjenih za ove svrhe, smanjenju negativnih uticaja lokalnog energetskeg sektora na životnu sredinu i, u opštem smislu, povećanju sigurnosti i kvaliteta snabdevanja energijom.

### SEM u Srbiji

U skladu sa odredbama Zakona o efikasnom korišćenju energije<sup>1</sup>, SEM u Srbiji zamišljen je da funkcioniše u međusobno usklađenom radu svih subjekata SEM, gde subjekte čine: Vlada Republike Srbije, ministarstvo zaduženo za poslove energetike<sup>2</sup>,

1. Zakon o efikasnom korišćenju energije, „Službeni glasnik RS”, br. 25/2013.
2. Ministarstvo rudarstva i energetike do 2011, Ministarstvo za infrastrukturu i energetiku od 2011. do 2012, Ministarstvo energetike, razvoja i zaštite životne sredine od 2012.

obveznici sistema energetskeg menadžmenta, energetski menadžeri i ovlašćeni energetski savetnici (Grafikon 1).

Iako po hijerarhijskom nivou najviša pozicija u ovom sistemu pripada Vladi, rukovodeću i glavnu organizacionu ulogu u funkcionisanju SEM ima ministarstvo zaduženo za poslove energetike. Razlog tome leži u činjenici da će Vlada kao subjekat sistema energetskeg menadžmenta sve propise u oblasti efikasnog korišćenja energije donositi isključivo na predlog ministarstva, uključujući i odluku o planiranom nacionalnom cilju uštede energije Republike Srbije – ključnom cilju uvođenja ovog sistema.

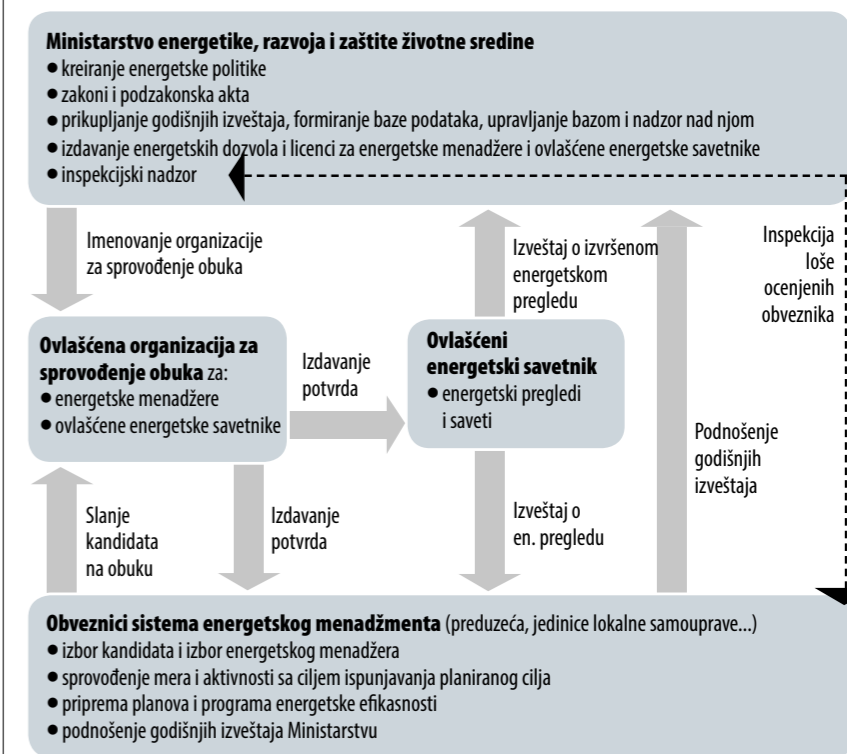
Ministarstvo, kao glavni organizacioni akter i kreator ovog sistema, u obavezi je da organizuje, prati i sprovodi funkcionisanje čitavog sistema. Pod organizacijom se podrazumevaju donošenje podzakonskih akata i pravilnika, kao i eventualne dopune Zakona o efikasnom korišćenju energije i Zakona o energetici, dok se pod obavezom praćenja i sprovođenja podrazumeva organizovanje obuka za energetske menadžere i energetske savetnike, zatim prikupljanje godišnjih izveštaja obveznika SEM i vođenje baze podataka o svim relevantnim podacima o svakom obvezniku (Grafikon 1).

Drugu najvažniju ulogu u funkcionisanju SEM, kao glavni nosioci i realizatori mera i aktivnosti koje će doprineti uštedi energije, imaju obveznici SEM. Prema Zakonu o efikasnom korišćenju energije, obveznici sistema energetskeg menadžmenta su:

1. privredna društva čija je pretežna delatnost u proizvodnom sektoru, ako koriste više energije od količine koju propiše Vlada;

3. Prema „Studiji za uvođenje sistema energetskeg menadžmenta u sektorima potrošnje energije u Republici Srbiji”, koju su u saradnji sa Ministarstvom energetike uradili Japan International Cooperation Agency (JICA) i Tokyo Electric Power Company, Inc. (TEPCO), iz 2011, a koja predstavlja polazni dokument koji je poslužio za pisanje odredaba zakona o EE u delu o SEM.

Grafikon 1: Šematski prikaz SEM u Srbiji



2. privredna društva čija je pretežna delatnost u sektoru trgovine i usluga, ako koriste više energije od količine koju propiše Vlada;
3. privredna društva čija je pretežna delatnost u proizvodnom sektoru, koja ne spadaju u obveznike sistema po prvom kriterijumu, ali poseduju objekte u sektoru trgovine i usluga, pa tako u zbiru koriste više energije od količine koju propiše Vlada;
4. organi državne uprave i drugi organi Republike Srbije, organi autonomne pokrajine, organi jedinica lokalne samouprave sa više od 20.000 stanovnika, kao i druge javne službe koje koriste objekte u javnoj svojini.

Prema sprovedenim studijama<sup>3</sup>, graničnu količinu energije od 2500 toe/godišnje, po potrošnji premašuje 120 privrednih društva čija je pretežna delatnost u proizvodnom sektoru, a graničnu količinu energije od 1000 toe/godišnje još 20 privrednih društava sa objektima u sektoru trgovine. To znači da se očekuje da će u prvoj fazi<sup>4</sup> uvođenja SEM, po kriterijumu potrošnje energije, biti najverovatnije 120 obveznika. Posmatrano sa energetske strane, ovih 120 obveznika u ukupnom bilansu potrošnje energije u industrijskom i sektoru trgovine učestvuje sa preko 80%. Bez obzira na ovaj relativno mali broj obveznika, njihovim uključivanjem biće moguće pratiti i kontrolisati gotovo >>>

celokupnu energiju u oba ova sektora i, u smislu ušteda u energiji, upravljati njome.

Kao i u prethodnom slučaju, sprovedenim analizama<sup>5</sup> procenjeno je da, po kriterijumu broja stanovnika većem od 20.000, obveznik SEM treba da postane i 100 jedinica lokalne samouprave. Međutim, nakon sprovedenog popisa stanovništva 2011. godine, podaci pokazuju da će od ukupnog broja (169)<sup>6</sup> opština i gradova u Republici Srbiji (bez Kosova i Metohije), uključujući i gradske opštine, njih 111 biti uključeno u SEM. Izraženo u procentima broja stanovnika jedinica lokalne samouprave, SEM-om će biti obuhvaćeno gotovo 90% populacije.

Prethodna dva „velika“ procenta učešća u potrošnji energije, jasno ukazuju na to da će velika privredna društva u sektoru proizvodnje i sektoru trgovine i usluga, zajedno sa jedinicama lokalne samouprave činiti okosnicu sprovođenja i ostvarivanja željenih rezultata SEM. Uloga preostalih obveznika SEM, koje čine organi državne uprave i drugi organi Republike Srbije koji koriste zgrade u javnoj svojini, više je simbolična. Potrošnja energije u ovim zgradama u ukupnom energetske bilansu Srbije je zanemarljiva. Ipak, njihovo mesto u smislu primera kako se treba ophoditi prema energiji je značajno i, kao i kod drugih zemalja koje su uvele SEM, njihovo mesto je nezaobilazno (Tabela 1).

Nakon konačne odluke ministarstva i donošenja Uredbe kojom će se odrediti koja će privredna društva, odnosno opštine i organi

državne uprave i drugi organi Republike Srbije koji koriste zgrade u javnoj svojini, biti obveznici SEM, imenovani obveznici SEM će morati da odrede fizička lica za koja planiraju da postanu njihovi energetski menadžeri. Da bi ova lica zaista postala energetski menadžeri i bila sposobna da odgovore na sve zahteve koji se zakonom o energetske efikasnosti nameću obveznicima SEM, predviđeno je da se za njih organizuju posebni kursevi. Ovi kursevi trajaće sedam dana i završavaće se polaganjem stručnog ispita.

Zbog različitosti stručnih znanja potrebnih energetskim menadžerima za različite vrste obveznika SEM, predviđa se da se za njihovu obuku organizuju tri vrste kurseva. Za potrebe predstavnika privrednih društava čija je pretežna delatnost u proizvodnom sektoru (industrija), predviđa se specijalizovana obuka za tzv. industrijske energetske menadžere, za predstavnike jedinica lokalne samouprave specijalizovana obuka za tzv. opštinske energetske menadžere i za privredna društva sa pretežnom delatnošću u sektoru trgovine i usluga (zgrade) obuka za energetske menadžere za zgrade. Iako o tačnim sadržajima ovih kurseva nije doneta konačna odluka, može se očekivati da će se oni sastojati od manjeg, teorijskog

i većeg, praktičnog dela. Praktični deo odnosice se na rad sa mernom opremom u laboratorijskim uslovima, ali i rad na računarima, u smislu popunjavanja odgovarajućih aplikacija u vezi sa bazama podataka i izveštavanjem ministarstva. Polaganje ispita i obuke biće jednoobrazni za celu teritoriju Srbije, a licima koja polože stručni ispit, ministarstvo će izdati odgovarajuću licencu energetskog menadžera.

Među neophodnim znanjima koja će polaznici kursa za energetske menadžere morati da steknu, svakako će biti i znanja koja će se odnositi na pripremu programa i planova energetske efikasnosti obveznika SEM. Programi i planovi zauzimaju ključno mesto u radu menadžera i jednu od osnovnih obaveza obveznika SEM.

Sam program energetske efikasnosti predstavlja planski dokument koji se donosi na period od tri godine. Ovaj dokument, pored definisanja planiranog cilja ušteda energije, pregleda i procene godišnjih energetske potreba, uključujući procenu energetske svojstava objekata, treba da sadrži i predloge mera i aktivnosti koje će preko efikasnijeg korišćenja energije obezbediti planirane uštede, zatim nosioce, rokove i procenu oče-

Tabela 1: **Vrste, kriterijumi za proglašavanje i broj budućih obveznika prve faze SEM**

Privredna društva čija je pretežna delatnost u proizvodnom sektoru (industrija)	>2500 toe/godišnje	120 kompanija
Privredna društva čija je pretežna delatnost u sektoru trgovine i usluga (zgrade)	>1000 toe/godišnje	20 kompanija
Opštine	>20.000 stanovnika	111

5. Japan International Cooperation Agency (JICA) Tokyo Electric Power Company, Inc. (TEPCO), *The Study for Introduction of Energy Management System in Energy Consumption Sectors in the Republic of Serbia*, June, 2011.

6. Ukupan broj opština u Republici Srbiji iznosi 194. Na teritoriji Kosova i Metohije trenutno nije moguće sprovesti Zakon o efikasnom korišćenju energije, pa su te opštine izuzete iz analize.



kivanih rezultata svake od mera kojima se predviđa ostvarivanje planiranog cilja, kao i sredstva potrebna za njihovo sprovođenje.

Planom energetske efikasnosti, kao planskim dokumentom koji se donosi na period od jedne godine, vrši se dalja razrada programa. Ovim dokumentom preciznije i detaljnije se opisuju svaka mera i aktivnost iz programa, navode nosioci i rokovi za sprovođenje planiranih aktivnosti, očekivani rezultati za svaku od mera, odnosno aktivnosti, finansijski instrumenti (izvori i način obezbeđivanja) predviđeni za sprovođenje planiranih mera.

Iako je predviđeno da na zahtev ministarstva obveznici SEM dostave programe i

planove energetske efikasnosti, glavni način komunikacije između obveznika SEM i ministarstva predstavljaju izveštaji obveznika SEM. Ove izveštaje, koji će opisivati stepen realizacije planova i programa i ostvareni stepen planiranog cilja uštede, obveznici će dostavljati ministarstvu jednom godišnje. Ovi izveštaje popunjavaće se preko veb aplikacije.

Zbog često veoma komplikovanih industrijskih i opštinskih sistema, pa čak i termotehničkih sistema u zgradama, kao i zbog toga što u prvo vreme energetski menadžeri objektivno neće imati dovoljno znanja, pa, samim tim, i zbog očekivanih poteškoća pri uspostavljanju i uhdavanju SEM, pored menadžera u SEM je predviđe-

no i postojanje tzv. ovlašćenih energetske savetnika (fizičkih i pravnih lica). Iako je osnovnim zakonom propisan zadatak ovih savetnika da obavljaju tzv. energetske preglede i energetske revizije, suština njihovog postojanja je da pomognu energetskim menadžerima u poslovima prikupljanja podataka, sprovođenju analize energetske efikasnosti objekata i procesa, predlaganja mera za povećanje energetske efikasnosti. Ovaj svoj posao ovlašćeni energetski savetnici će, nakon izvršenog energetskog pregleda, materijalizovati u vidu pisanog dokumenta, tzv. izveštaja o sprovedenom energetskom pregledu. Izveštaj će, pored analize energetske efikasnosti postrojenja, odnosno objekta, sadržati i tehnno-ekonomsku analizu mogućnosti povećanja stepena

>>>



korisnosti postrojenja, odnosno mogućnosti poboljšanja energetske svojstava objekta, opravdanosti kombinovane proizvodnje električne i toplotne energije, mogućnosti za upotrebu obnovljivih izvora energije, toplotnih pumpi, smanjenja emisije CO<sub>2</sub>, a moraće da sadrži i završno stručno mišljenje, koje uključuje predlog mera za efikasno korišćenje energije koje treba sprovesti.

Kao i u slučaju energetskih menadžera, i za ovlašćene energetske savetnike je predviđeno da se sprovode sedmodnevne obuke, koje će završavati polaganjem stručnog ispita. Obuke će organizovati ministarstvo, koje će licima koja polože ovaj stručni ispit, izdavati odgovarajuću licencu ovlašćenog energetskog savetnika. Pored toga, ministarstvo će voditi i registar licenciranih energetskih savetnika, koji će stajati objavljen na internet stranici ministarstva.

### Jedinica lokalne samouprave kao obveznik sistema energetskog menadžmenta

Decentralizacija proizvodnje i distribucije energije, nastala sve većim korišćenjem lokalnih obnovljivih izvora, s jedne strane, i mogućnosti smanjenja potrošnje energije krajnjih korisnika, s druge strane, radikalno menjaju stav da je briga o energiji ekskluzivni monopol države. Mogućnost da se briga o energiji i njenom efikasnom korišćenju, pored centralnog, prenese i na regionalni i lokalni nivo nije više samo teorijski model nego realna potreba koja ulazi u nezaustavljiv proces. Decentralizacijom upravljanja energijom, u skladu sa opštim procesom decentralizacije vlasti, jedinice lokalne samouprave, pored tradicionalne

uloge potrošača energije, dobijaju ulogu proizvođača, kao i ulogu regulatora lokalnog energetskog sektora i investitora u tom sektoru. Pored toga, one dobijaju ovlašćenja da budu motivator za efikasniju lokalnu proizvodnju i korišćenje energije i, u skladu sa tim, i lokalni zaštitnik životne sredine.

Pored nadležnosti propisanih Zakonom o energetici<sup>7</sup> i Zakonom o komunalnim delatnostima<sup>8</sup>, u vezi sa radom komunalne energetike i komunalnih preduzeća (rad toplana, javna rasveta, vodosnabdevanje, komunalni otpad itd.) i obezbeđivanja uslova za pouzdano, sigurno i kvalitetno snabdevanje krajnjih korisnika na celoj teritoriji jedinice lokalne samouprave, kao i povećanja energetskog kapaciteta i proširenja energetske infrastrukture u skladu sa planiranim razvojem i zahtevima industrije i potrebama stanovništva, Zakonom o efikasnom korišćenju energije lokalne samouprave dobijaju i nove nadležnosti i obaveze. Ove obaveze se pre svega odnose na opštine sa više od 20.000 stanovnika, jer one postaju obveznici SEM. I mada bi se na prvi pogled moglo učiniti da će status obveznika SEM doneti samo nove obaveze i dodatno otežati i zakomplikovati rad organa lokanih samouprava, status obveznika imaće upravo suprotno dejstvo.

Kao što je u uvodnom delu nagovešteno, energetske sistemi u jedinicama lokalne samouprave postaju sve složeniji i zahtevaju organizovan pristup upravljanju. Uz nekoliko većih gradova i po neki izuzetak, u većini jedinica lokalne samouprave u Srbiji još uvek ne postoje jasno profilisane osobe ili organi lokalne samouprave koji se bave ovom problematikom. Izražena potreba za

organizovanjem, s jedne strane, i ponuđeno rešenje u vidu SEM, s druge, stoga će predstavljati optimalno rešenje. Zbog toga bi SEM trebalo da umnogome olakša rad lokalnih jedinica u oblasti energetike, a pre svega svojom uniformnošću u pristupu, jasnom podelom nadležnosti i poslova, definisanim načinom funkcionisanja i komunikacije, te pomoći u vidu obuka za tzv. opštinske energetske menadžere. Uspostavljanje ovog sistema bi pre svega trebalo da da pozitivne ekonomske efekte jer će:

- smanjenje potrošnje energije u javnom sektoru, direktno dovesti do smanjenja troškova za energiju koji se podmiruju iz opštinskog budžeta,
- povećanje korišćenja lokalnih resursa obnovljivih izvora energije i kombinovane proizvodnje toplotne i električne energije, omogućiti dopunske budžetske prilode,
- doći do stvaranja ekonomski održive lokalne energetike,

zatim pozitivne socijalne efekte, jer će:

- smanjenje potrošnje energije u javnom, privatnom i komercijalnom sektoru, doprineti oslobađanju dopunskih energetskih kapaciteta (tzv. potencijal energetske efikasnosti<sup>9</sup>), što će omogućiti njihovu dostupnost većem broju korisnika,
  - sprovođenjem mera energetske efikasnosti u zgradama morati da budu dostignuti propisani kvalitet komunalnih usluga i komfora, što će pozitivno uticati na kvalitet stanovanja, odnosno obavljanja komercijalnih delatnosti,
- i, konačno, uspostavljanje ovog sistema bi trebalo da ima i pozitivne ekološke efekte, jer će opšte smanjenje potrošnje energije i

povećanje korišćenja doprineti smanjenju emisije CO<sub>2</sub> i ostalih zagađujućih materija.

Usmeravanje jedinica lokalne samouprave na putu ka ostvarivanju ovih efekata ostvariće se pomoću praćenja ispunjavanja njihovih obaveza kao obveznika SEM. Ove obaveze su formalno identične obavezama i svih ostalih obveznika i svode se na obaveze da se:

- realizuje propisani cilj uštede energije (koji propisuje Vlada);
- imenuje potreban broj energetskih menadžera;
- donesu program i plan energetske efikasnosti;
- sprovode mere za efikasno korišćenje energije predviđene programom, odnosno planom energetske efikasnosti;
- i ministarstvu dostavljaju godišnji izveštaji o ostvarivanju cilja, odnosno mera i aktivnosti sadržanih u programu i planu.

Suštinski, sam izgled i plana i programa, kao i setovi predloženih mera, pa i sam oblik izveštaja bitno će se razlikovati od plana, programa i izveštaja drugih obveznika SEM. Takođe i sam posao opštinskog energetskog menadžera imaće svoje posebnosti, jer će se on pre svega baviti prikupljanjem i praćenjem podataka i izradom baze podataka o snabdevanju energijom i potrošnji energije u objektima javne potrošnje (javne zgrade, javno osvetljenje i JKP), izradom energetskog bilansa opštine, identifikacijom mogućnosti za uštedu energije i troškova, definisanjem liste prioritarnih mera za uštedu energije, pripremom periodičnih izveštaja za donosioce odluka u opštini, pripremom, realizacijom, praćenjem i veri-

fikacijom projekata energetske efikasnosti i korišćenja obnovljivih izvora energije u sektoru javne potrošnje i identifikacijom izvora za finansiranje projekata energetske efikasnosti<sup>10</sup>.

### Operacionalizacija primene SEM

Na osnovu iskustva zemalja u kojima je zaživeo SEM može se zaključiti da će, pored nespornog značaja svih subjekata SEM, ključnu ulogu za njegovo dobro funkcionisanje imati kvalitetan rad energetskih menadžera. Visok nivo njihovog znanja i dobra obučenost predstavljaju tako osnovni uslov za brzo uspostavljanje i uspešno funkcionisanje SEM.

Zbog toga je od posebne važnosti da sadržaj kurseva za obuku menadžera bude jasan i precizno definisan, kompletan i u potpunosti usmeren na znanja potrebna za rad menadžera. Nipošto se ne sme dozvoliti da se on svode na niz nepovezanih predavanja eksperata na opštu temu energetske efikasnosti. Menadžerima su potrebna praktična i upotrebljiva znanja sa kojima će oni biti u stanju da se odmah uhvate u koštac sa realnim izazovima koji ih očekuju po stupanju na dužnost. Istovremeno, način izvođenja nastave mora da bude na vrlo visokom profesionalnom nivou i bez bilo kakvih improvizacija. Svaka vrsta improvizacije i nedoslednosti, kao i neujednačenost kriterijuma za polaganje stručnog ispita, ne samo što će proizvesti nekvalitetne menadžere nego će ugroziti i funkcionisanje čitavog SEM.

Druga, iako na prvi pogled ne tako uočljiva, jeste iskustvena činjenica da je za dobro funkcionisanje SEM i ostvarenje opšteg

cilja povećanja energetske efikasnosti, potrebno postići opšti visoki nivo svesti o potrebi racionalnog odnosa prema energiji, o ograničenosti prirodnih resursa i značaju očuvanja životne sredine. Doprinos u ovom velikom poslu mogu pružiti lokalne kancelarije energetske efikasnosti kao specijalizovane agencije lokanih samouprava, ali i nevladine organizacije, koje su i do sad odigrale značajnu ulogu. Zbog toga se može očekivati ponovno formiranje Agencije za energetske efikasnost, ili neke druge vrste vladine organizacije slične namene. Ukoliko se to ne desi na republičkom nivou, može se očekivati da će veći gradovi ili regioni, zbog realne potrebe za komunikacijom sa javnošću i sprovođenjem uspešne politike u oblasti energetske efikasnosti, početi sa osnivanjem ovakvih lokalnih organizacija.

### Zaključak

Uspostavljanje sistema energetskog menadžmenta u Srbiji će doprineti razvoju lokalnih zajednica i imaće pozitivne efekte na lokalne budžete i stanje životne sredine.

Donošenjem dugo očekivanog Zakona o efikasnom korišćenju energije jasno je trasiran put uspostavljanja ovog sistema. Ključnu ulogu za njegovo dobro funkcionisanje imaće kvalitetan rada energetskih menadžera, zbog čega je važno punu pažnju posvetiti njihovoj obuci.

Bez obzira na manje probleme koji se mogu očekivati do pune operacionalizacije SEM i potrebu za donošenjem brojnih podzakonskih akata, može se konstatovati da je uspostavljanje SEM na lokalnom nivou, kao i u većem broju evropskih gradova, postao nezaustavljiv proces. ■

7. Zakon o energetici, „Sl. glasnik RS”, br. 57/2011, 80/2011 – ispr., 93/2012 i 124/2012.

8. Zakon o komunalnim delatnostima, „Sl. glasnik RS”, br. 88/2011.

9. U sektoru potrošnje, potencijal energetske efikasnosti objekta predstavlja razliku između energije koju energetske objekat troši i energije koju bi trošio u slučaju sprovedenih mera energetske efikasnosti. Analogno tome, za sektor proizvodnje energije, potencijal energetske efikasnosti objekta predstavlja višak energije koji u nekom proizvodnom energetskom objektu može da se ostvari zahvaljujući sprovedenim merama energetske efikasnosti.

10. Matejić, M., „Municipal Energy Management – Scope, Structure and Activities”, *Journal „Tehnika”*, UDC 658.26.012.3, Association of Engineers and Technicians of Republic of Serbia 2/2011, Belgrade, 2011.



### Zsigfrid Brenke

Vodja tima  
Politički dijalog – Pomoć u oblasti  
unapređenja zakonskog okvira za  
ESCO projekte u Srbiji

✉ [sfbrenke@web.de](mailto:sfbrenke@web.de)



### Zoran Kapor

Zamenik vođe tima  
Politički dijalog – Pomoć u oblasti  
unapređenja zakonskog okvira za  
ESCO projekte u Srbiji

✉ [zoran.kapor@gfa-group.de](mailto:zoran.kapor@gfa-group.de)

## UGOVARANJE ENERGETSKOG UČINKA — ESCO MODEL

Prvi jednostavan korak u proceni izvodljivosti primene ESCO pristupa na opštinske objekte jeste analiza najvećih računa za potrošnju energije koji su prethodnih godina plaćani za opštinske zgrade

Osnovna ideja ESCO koncepta, koja je razvijena ranih devedesetih godina prošlog veka, u onom delu koji se odnosi na opštine dobro je formulisana u publikaciji Odseka za gradske poslove, Direkcije OECD-a za životnu sredinu, a predstavljena 1995. godine u knjizi *Urban Energy Handbook, Good Local Practice*:

„Lokalne samouprave su sve manje u mogućnosti da samostalno prikupe početni kapital, imaju ograničene budžete, a zgrade u njihovom vlasništvu nisu energetske efikasne i potrebno im je održavanje.

Zbog toga su preduzeća za pružanje energetske usluga (ESCO)<sup>1</sup> prepoznala lokalne samouprave kao potencijalne klijente: ona vrše reviziju upotrebe energije u javnim zgradama da bi se utvrdio optimalni paket mera za postizanje energetske efikasnosti, zatim preduzimaju i sprovode te mere i obično finansiraju kompletan projekat, dok opštine ne snose nikakve avansne troškove. Preduzeća zauzvrat dobijaju deo uštede koja se postigne sprovođenjem projekta.”<sup>2</sup>

Već osamdesetih godina prošlog veka rastao je broj realizovanih ESCO investicija u vezi sa energetsom efikasnošću, prvenstveno u SAD i Kanadi, a zatim i u Nemačkoj, posle ujedinjenja 1990. godine – najprimetnije u gradu/državi Berlinu, koji je koristio ESCO pristup za opšte poboljšanje energetske efikasnosti u javnim objektima, od kojih su se mnogi nalazili u istočnom delu grada.<sup>3</sup>

1. Eng. *energy service company* (prim. prev.).
2. OECD, *Urban Energy Handbook, Good Local Practice*, Paris 1995, str. 92.
3. Klaus Kist, *Mit Einspar-Contracting zum Erfolg: die Energiesparpartnerschaft Berlin*, dostupno na adresi: [http://www.fierabolzano.it/klimaenergy/mod\\_moduli\\_files/Klaus%20Kist.pdf](http://www.fierabolzano.it/klimaenergy/mod_moduli_files/Klaus%20Kist.pdf).

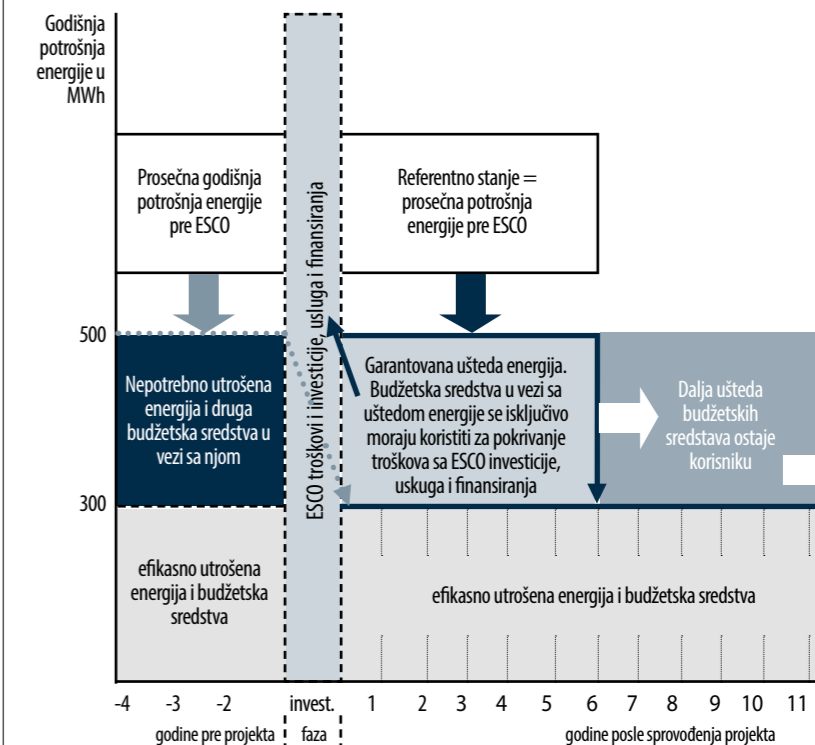
Možda je najzujbudljiviji primer primene ESCO pristupa u poslednje vreme oblatoder *Empire State Building* u Njujorku, za koji se očekuje da će, po završetku projekta 2013. godine, ostvarivati uštedu energije od približno 4,4 miliona američkih dolara godišnje. U „Projektom timu za dizajn i modernizaciju” učestvovala je kompanija *Empire State Building* kao vlasnik, kompanija *Jones Lang La Salle* kao menadžer programa, *Johnsons Controls Inc.* kao ESCO preduzeće, Institut *Rocky Mountain* kao partner za izradu dizajna i recenziju i inicijativa Fondacije Klinton *Clinton Climate Initiative*, koja je pružala podršku projektu.<sup>4</sup> Bil Klinton iskoristio je ovaj projekat da u časopisu *Newsweek Magazine* 27. juna 2011, u tekstu „14 načina da se sačuvaju poslovi u Americi” (*14 Ways to save America's jobs*) – predstavi jedan od njih „preslikavajući inicijativu za *Empire State Building*”, kao i neke druge mere u vezi sa energetske izazovima.<sup>5</sup>

Kako ESCO modeli funkcionišu u tehničkom smislu? Ako bismo navode iz priručnika OECD-a o energetici u gradovima iz 1995. godine „preveli” u jednostavnu grafičku strukturu, dobili bismo shemu prikazanu na Grafikonu 1, datom u nastavku, koja se najčešće koristi za vizualizaciju ESCO koncepta.

Pretpostavlja se da je pre realizacije projekta potrošnja energije objekta na nivou od 500 MWh godišnje. Ova „prosečna potrošnja energije” pre sprovođenja projekta predstavlja „referentno stanje” u odnosu na koje se meri ušteda

Grafikon 1: **Duracioni model**

Najkraći mogući period otplate  
Sva ušteda tokom ugovornog perioda je obično dovoljna da pokrije troškove u vezi sa ESCO, uključujući finansiranje



energije koju ESCO preduzeće ostvari. Kada ESCO preduzeće sprovede mere za očuvanje energije (eng. *Energy Conservation Measures – ECM*) očekuje se da potrošnja energije spusti na nivo od 300 MWh godišnje, što predstavlja garantovanu uštedu od 200 MWh godišnje i čime se smanjuju tekući rashodi opštine za energiju. Na Grafikonu 1 je prikazana situacija u kojoj je opština odlučila da ukupan iznos uštede, u što

kraćem periodu, upotrebi za refinansiranje ESCO investicije, plaćanje ESCO usluga, održavanje instalirane opreme i kontinuirano merenje i verifikaciju (M&V) potrošnje energije u objektu („Duracioni model”). U ovom slučaju, pomenuti ESCO troškovi se pokrivaju garantovanom uštedom u periodu od 6 godina, nakon čega opština zadržava svu uštedu, odnosno ima koristi od smanjenja tekućih rashoda.

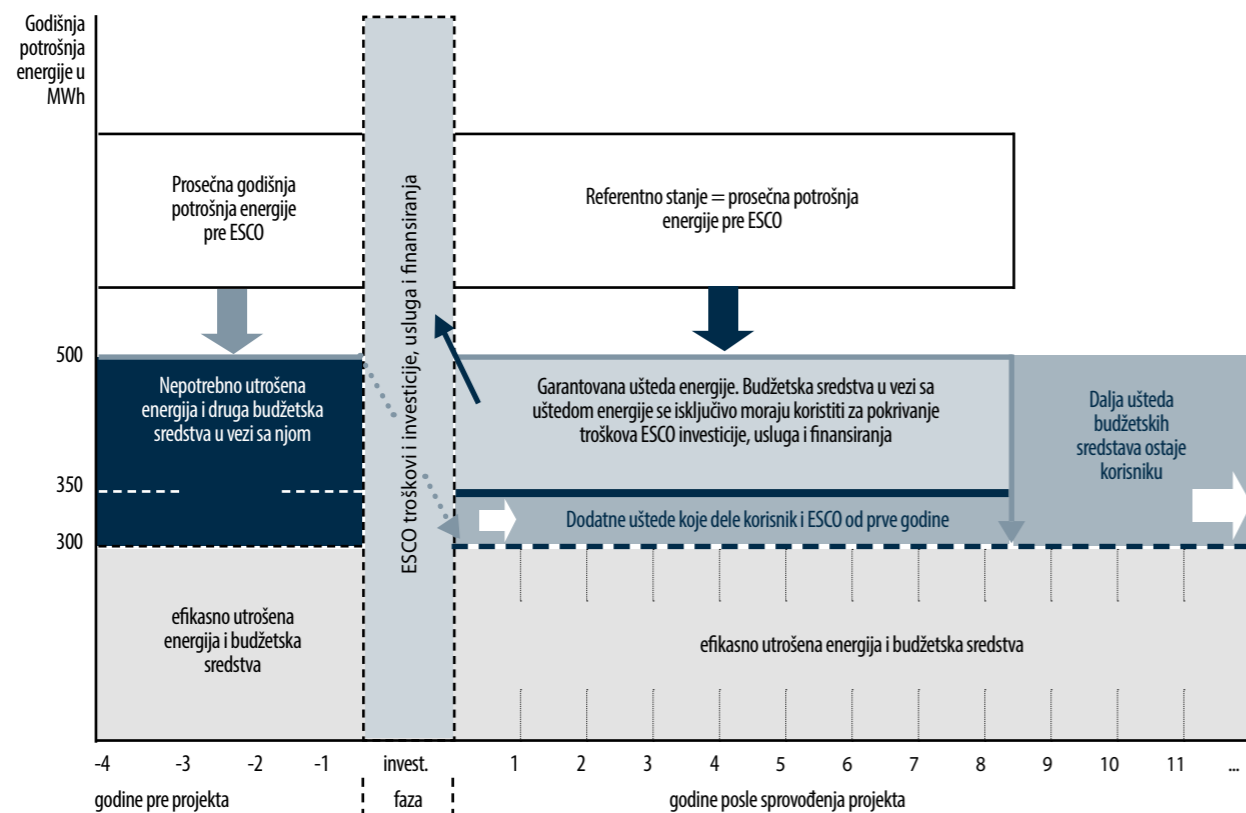
>>>

4. Eric Harrington and Cara Carmichael, *Project Case Study: Empire State Building*, dostupno na: [www.rmi.org/retrofit\\_depot\\_get\\_connected\\_true\\_retrofit\\_stories](http://www.rmi.org/retrofit_depot_get_connected_true_retrofit_stories).

5. Videti: [www.esbnyc.com/sustainability\\_energy\\_efficiency.asp](http://www.esbnyc.com/sustainability_energy_efficiency.asp).

Grafikon 2: **Model učešća**

Smanjena garantovana ušteda i duži period otplate  
Opština zadržava deo uštede od početka



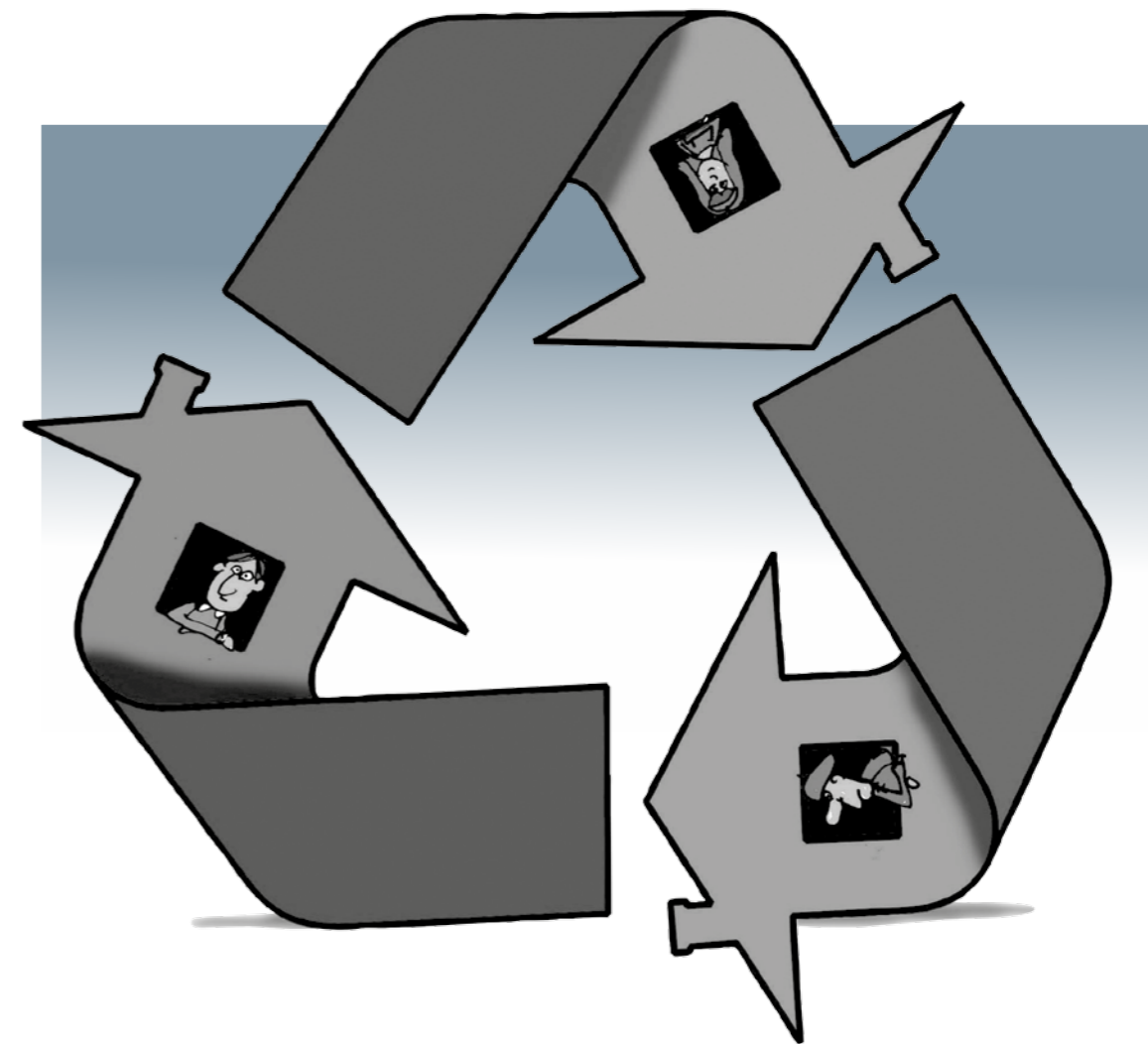
Na Grafikonu 2 je shematski prikazan slučaj u kome su preduzete iste mere za očuvanje energije (ECM) kao u prethodnom, te se može očekivati ista ušteda energije. Međutim, opština u ovom slučaju odlučuje da ušteda energije treba da doprinosi opštinskom budžetu od početka.

Zadržavanjem (dela) uštede za opštinski budžet smanjuje se iznos „garantovane uštede“ koja ostaje ESCO preduzeću. ESCO preduzeće jedino garantuje smanjenje potrošnje energije za 150 MWh godišnje (do nivoa od 350 MWh). Sa ni-

žom godišnjom stopom garantovane uštede koju opština plaća ESCO preduzeću potrebno je 9 godina kako bi se izmirili troškovi njegovog učešća. Iako se pretpostavlja da su troškovi investicije jednaki u oba slučaja, treba uračunati troškove ESCO preduzeća za dodatne tri godine održavanja, usluge merenja i verifikacije, zajedno sa uvećanim troškovima finansiranja. U zavisnosti od dogovora koji je formulisani u ugovoru o energetsom učinku (eng. *Energy Performance Contract – EnPC*), dodatna ušteda se može podeliti između opštine i ESCO preduzeća kako bi se osiguralo da obe strane imaju isti inte-

res u postizanju najvećeg iznosa uštede koji je moguće ostvariti primenom mera za očuvanje energije (ECM).

Prilikom odlučivanja o raspodeli dodatnih ušteda, važno je sagledati uticaj koji to može imati na motivaciju, kako korisnika tako i ESCO preduzeća, da postignu više od očekivanog kad god i gde god je to moguće. U nekim regionima, kao što je Zapadni Balkan, gde su cene energije relativno niske (a u prošlosti su, zbog političkih odluka, bile još niže) korisnici energije mogu potceniti efekat koji se postiže pravilnim ponašanjem pri potrošnji. To se



posebno odnosi na slučajeve gde se troškovi korišćenja energije plaćaju (ili su se plaćali) paušalno, a ne na osnovu stvarne potrošnje. Da bi se osiguralo da nemarnost prilikom potrošnje energije ne utiče na valjanost ESCO koncepta, „motivacija korisnika“ može biti jedan od ključnih kriterijuma za uspeh ili neuspeh projekta. Prema tome, potrebno je uložiti dosta napora u „obuku i obrazovanje“ zaposlenih i korisnika javnih objekata i „uspostaviti podsticaje na pravi način“.

Pažnja je ovde posvećena samo osnovnom konceptu ESCO pristupa. Oba she-

matska prikaza su očigledno pojednostavljena i zanemaruju, između ostalog, slučaj (vrlo verovatnog) porasta cena i količine godišnje uštede energije, koji se u stvarnosti mogu menjati iz različitih razloga. Pored toga, kako bi se izbegle nejasnoće, u praksi je potrebno uzeti u obzir mnoge detalje (poput pravilnog utvrđivanja referentnog stanja, merenja uštede prilikom promene vremenskih uslova, različitih profila korisnika, problematičnih obrazaca ponašanja korisnika objekata itd.).

Obaveze svih strana koje učestvuju u projektu moraju biti jasno definisane u

ugovoru o energetsom učinku. U okviru ovog članka nije moguće zalaziti u te detalje, ali diskusija o „modelu ugovora o energetsom učinku“ sa relevantnim zainteresovanim stranama jedan je od osnovnih zadataka projekta EBRD-a u vezi sa Političkim dijalogom o ESCO, koji je opisan u nastavku teksta.

### Regionalni program energetske efikasnosti za Zapadni Balkan<sup>6</sup>

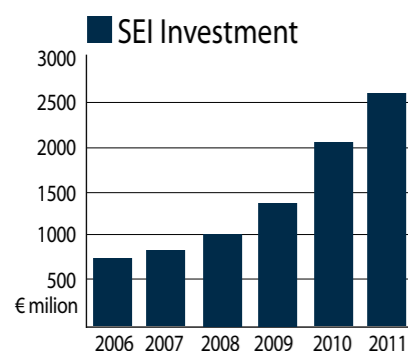
S obzirom na to da je ESCO koncept prihvaćen širom sveta kao pristup finansiranju projekata energetske efikasnosti i >>>

6. Ovaj deo teksta se zasniva na prezentaciji Toiva Milera, glavnog menadžera za razvoj proizvoda u EBRD (Toivo Miller, Principal Product Development Manager, EBRD, London), na prvom sastanku Nacionalne radne grupe u Srbiji, 20. juna 2013. godine.

snabdevanja energijom, uspostavljen je *Regionalni program energetske efikasnosti za Zapadni Balkan (REEP)* sa ciljem da podrži široku primenu tog instrumenta i u ovom delu Evrope. REEP sprovodi Evropska banka za obnovu i razvoj (EBRD) sa jakom podrškom Evropske unije – Generalnog direktorata za proširenje, u bliskoj saradnji sa Sekretarijatom Energetske zajednice. Investicioni okvir za Zapadni Balkan (*WBIF*<sup>7</sup>) odobrio je donaciju u vrednosti od 20 miliona evra za *EBRD-REEP*.

Program čine 3 okvira:

- Okvir 1: Izgradnja institucionalnih kapaciteta / podrška u oblasti zakonodavstva i razvoj novih proizvoda u oblasti energetske efikasnosti u javnom sektoru:
  - Tema 1: podrška projektima energetske efikasnosti koje vode preduzeća za pružanje energetskih usluga (ESCO)
    - (a) pružanjem podrške zakonodavcima za unapređenje pravnog okvira



- (b) pružanjem podrške organima javne uprave (na primer, opštinama) u pripremi projekata energetske efikasnosti

- Tema 2: opšti dijalog o politici energetske efikasnosti
- Okvir 2: Kreditne linije za finansiranje potprojekata manjeg obima u javnom i privatnom sektoru (uključujući ESCO preduzeća) uz posredovanje banaka koje posluju na lokalnu
- Okvir 3: Direktno finansiranje mera za energetske efikasnosti i primenu obnovljivih izvora energije srednjeg obima uključujući ESCO preduzeća.

EBRD se bavi pitanjima energetske efikasnosti i klimatskih promena preko svoje Inicijative za održivi razvoj (*Sustainable Energy Initiative – SEI*). Inicijativa za održivi razvoj je pokrenuta 2006. godine sa ciljem da poveća investicije u održivu energiju i u 2011. godini je imala volumen od više od 2,5 milijardi evra.

Vrednost investicija koje je Inicijativa za održivi razvoj uložila u oblast energetske efikasnosti zgrada dostigla je 240 miliona evra u 2011. godini.

Grafikon 3: **Regionalni program energetske efikasnosti za Zapadni Balkan**



- Razvijanje finansijskih proizvoda za ESCO projekte sa sledećim optimalnim karakteristikama:
- **kratkoročno finansiranje početnih investicija**
  - **dugoročno finansiranje ESCO investicija:**
    - tretiraju se kao vanbilansne stavke za vlasnike javnih zgrada i ESCO preduzeća
    - odgovarajuća alokacija i umanjnjenje rizika

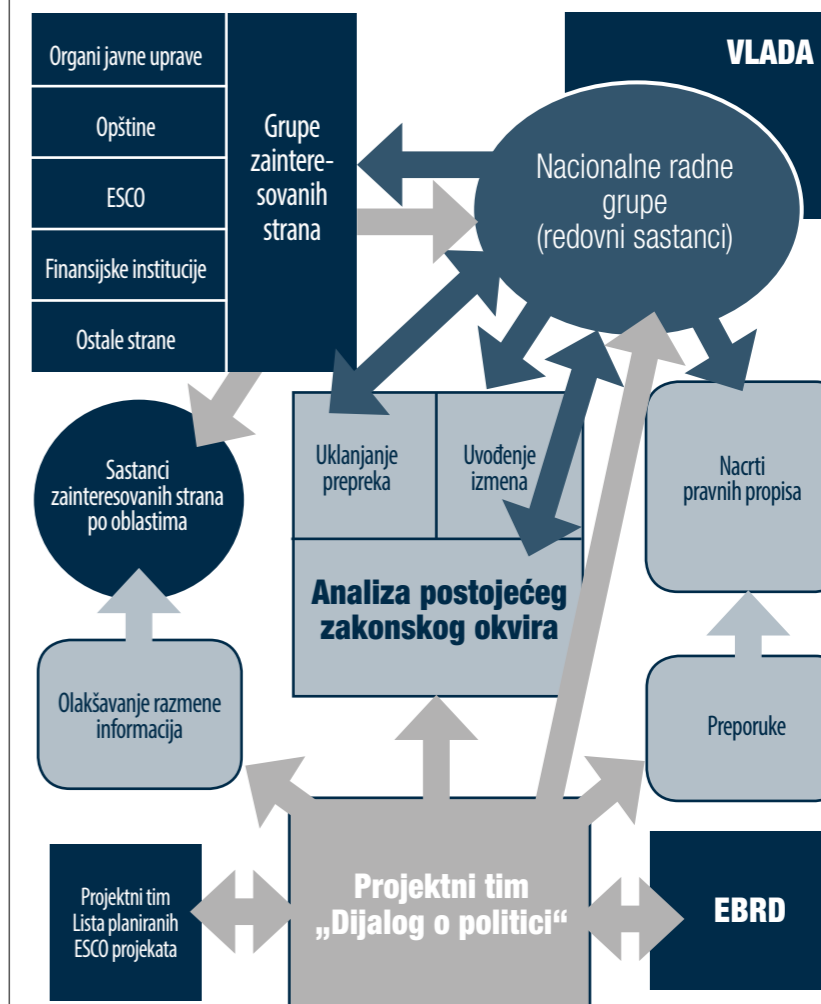
EBRD je uspostavila Regionalni program energetske efikasnosti za Zapadni Balkan kombinujući tehničku podršku za politički dijalog i pripremu, projekata sa finansijskim proizvodima što je prikazano na Grafikonu 3.

Kombinovanjem ove tri oblasti rada mogu se rešiti problemi uskog grla na različitim nivoima koji se javljaju prilikom sprovođenja ESCO projekata:

- na nivou javnog sektora – nedostatak budžetskih sredstava i stručne osposobljenosti za pripremu i sprovođenje tendera za ugovaranje energetske usluge, prepreke u zakonima o budžetu i javnim nabavkama;
- na nivou lokalnih inženjerskih preduzeća – poteškoće u obezbeđivanju dugoročnog finansiranja troškova početne investicije, kako je definisano u ugovoru o energetske usluge (*EnPC*);
- na nivou komercijalnih banaka u regionu – nedovoljno poznavanje finansiranja *EnPC* projekata i srodnih finansijskih instrumenata (npr., procena rizika, sprovođenje i monitoring *EnPC* projekata, garancije povraćaja privatnih investicija preko uštede tekućih rashoda);
- na nivou svih navedenih aktera – pomenuti pristup omogućava smanjenje pripremnih troškova uvođenjem modela ugovora prihvaćenog od svih zainteresovanih strana i primenom postupka nabavke koji ne zahteva skupe pravne analize svakog pojedinačnog projekta već koristi standardizovane procedure i obrasce.

*REEP* je pokrenut 2013. godine kao deo Okvira 1, zajedno sa dijalogom o politici u vezi sa ESCO/*EnPC* projektima da bi se omogućilo uspostavljanje odgovarajućeg pravnog okvira u Bosni i Hercegovini, Crnoj Gori i Srbiji.

Grafikon 4: **Pristup u realizaciji projektnog zadatka**



**Projekat EBRD-a u vezi sa dijalogom o politici: Pomoć u oblasti unapređenja zakonskog okvira za ESCO projekte u Srbiji**

Dijalog o politici (Projekat) u Republici Srbiji je započet kao deo pomenutog Okvira 1 u junu 2013. godine sa predviđenim trajanjem od jedne godine. Cilj ovog projektnog zadatka je da podrži nacionalne zakonodavce kako bi poboljšali zakonski okvir za ESCO/*EnPC* projekte u javnom sektoru. Najvažniji partner u Republici Srbiji, Ministarstvo energetike, razvoja i zaštite životne sre-

dine (MERZZS), predsedava Nacionalnoj radnoj grupi koja je osnovana sa ciljem da usmerava i koordiniše projektne aktivnosti, a sastoji se od predstavnika nekoliko ministarstava, javnih institucija, donatora i stručnjaka.

Ovaj projektni zadatak sprovodi konzorcijum *GFA CONSULTING GROUP – Econoler* u saradnji sa advokatskim kancelarijama *PETRIKIĆ & PARTNERI AOD* u saradnji sa *CMS Reich-Rohrwig Hainz*.

Pristup u realizaciji projektnog zadatka prikazan je na Grafikonu 4.

>>>

Projektni tim pruža podršku Nacionalnoj radnoj grupi u unapređenju zakonskog okvira koji omogućava sprovođenje ESCO projekata. U razmatranju mogućnosti za uklanjanje zakonskih, tehničkih i drugih prepreka učestvuju mnoge zainteresovane strane, uključujući centralni nivo vlasti, opštine, ESCO preduzeća i finansijske institucije koje su aktivne u oblasti energetske efikasnosti

Preciznije, projekat će podržati pripremu specifičnog podzakonskog akta, kako je predviđeno u poslednjem stavu člana 67. Zakona o efikasnom korišćenju energije<sup>8</sup>: „Ministar propisuje oblik i strukturu modela ugovora za pojedine vrste energetske usluga ... kada se finansiraju sredstvima Budžetskog fonda ili kada su korisnici iz javnog sektora.“ Modeli ugovora će se prvenstveno pripremiti za projekte za unapređenje energetske efikasnosti u javnim zgradama i uličnoj rasveti.

Nacionalna radna grupa je predložila da sprovođenje pilot-projekata počne što pre, kako bi se omogućilo da proces unapređenja zakonskog okvira bude tesno povezan sa sprovođenjem projekata u praksi.

Na osnovu rezultata rada na unapređenju pravnog okvira („Okvir 1a“) EBRD name-rava da pripremi „Listu planiranih ESCO projekata “ („Okvir 1b“) putem tehničke podrške za planiranje, javnu nabavku i sprovođenje ESCO projekata. Predviđeno je da ova aktivnost počne čim zakonski okvir u svakoj zemlji omogući nesmeta-no sprovođenje ESCO projekata, što se vremenski može preklapati sa tekućim projektnim zadatkom.

## ESCO koncept u direktivama EU o energetske politici

Energetska politika Evropske unije je od 2006. godine posebno usmerena na investicije u oblasti povećanja energetske efikasnosti, uključujući ESCO. Ciljevi za podsticanje energetske efikasnosti u krajnjoj potrošnji i razvoj tržišta energetske usluga, koji su formulisani u Direktivi 2006/32/EC, pozivaju na novi obrazac ponašanja za distributere energije, operatere distributivnih sistema i preduzeća za maloprodaju energije. U direktivi se predlaže da njihova strategija za maksimalno uvećanje dobiti u budućnosti treba da bude „bliže povezana sa prodajom energetske usluge što većem broju potrošača, umesto prodaje što više energije svakom pojedinačnom potrošaču...“<sup>9</sup>

Pored toga, u članu 5. Direktive 2006/32/EC poziva se javni sektor da postane uzor u ovoj oblasti i da na delotvoran način obaveštava građane i/ili preduzeća o svom delovanju, dok se u članu 9. zahteva da „države članice stave van snage ili izmene i dopune nacionalno zakonodavstvo i propise ... koji sprečavaju ili ograničavaju upotrebu finansijskih instrumenata za uštedu energije na tržištu energetske usluge ili druge mere za poboljšanje energetske efikasnosti.“<sup>10</sup>

U najnovijoj Direktivi 2012/27/EU naglašava se da Unija zaostaje u ostvarenju svog cilja u oblasti energetske efikasnosti. Stavljajući ovu temu u središte energetske strategije Evropske unije do 2020. godine, direktiva jasno definiše ciljeve uštede energije u zgradama javnog sektora. U preambuli ove direktive posebno se pominju opštine koje već

primenjuju integrisani pristup u uštedi energije i snabdevanju energijom, preko, na primer, akcionih planova za održivu energiju, poput onih koji se sprovode u okviru inicijative Povelja gradonačelnika. U tom kontekstu, Direktiva poziva države članice da podstiču opštine da usvoje integrisane i održive planove za postizanje energetske efikasnosti i međusobno razmenjuju iskustva.

U zalaganju za dalji razvoj tržišta energetske usluge, EU poziva na transparentnost, na primer, uspostavljanjem liste pružalaca energetske usluge i razmenu „primera dobre prakse i smernica, posebno u oblasti ugovaranja energetske usluge...“, podsećajući da takvim pristupom korisnik energetske usluge izbegava troškove investicija korišćenjem dela finansijske vrednosti uštede energije kako bi delimično ili u potpunosti isplatio vrednost investicije koju snosi treća strana.

Pored toga, u stavu 1. člana 5. ove direktive, EU definiše obavezu država članica da obezbede da se „od 1. januara 2014. godine, svake godine renovira 3% ukupne podne površine grejanih i/ili hlađenih zgrada koje poseduje i koristi centralna uprava, sa ciljem da se ispune minimalni zahtevi energetske usluge koji su utvrđeni u skladu sa članom 4. Direktive 2010/31/EU.“<sup>11</sup>

Taj procenat (od 3%) izračunava se na osnovu popisanih zgrada sa ukupnom korisnom podnom površinom od preko 500 m<sup>2</sup> (250 m<sup>2</sup> od 9. jula 2015. godine) koje su u vlasništvu centralne uprave država članica i koje ona koristi, a koje

ne ispunjavaju minimalne nacionalne zahteve energetske usluge utvrđene prilikom primene člana 4. Direktive 2012/27/EU. Pomenuti datumi su obavezujući za države članice EU, dok zemlje Zapadnog Balkana – na osnovu Ugovora o osnivanju Energetske zajednice – trenutno razmatraju transpoziciju Direktive 2012/27/EU.

Član 18. ove direktive, „Energetske usluge“, u tački 1. navodi sledeće zahteve za ugovaranje energetske usluge:

„Države članice podstiču razvoj tržišta energetske usluge i pristup malih i srednjih preduzeća tom tržištu:

(a) širenjem jasnih i lako dostupnih informacija o:

- (i) dostupnim ugovorima o energetske usluge i klauzulama koje treba uključiti u takve ugovore da bi se garantovali ušteda energije i prava krajnjih kupaca;
- (ii) finansijskim instrumentima, stimulacijama, bespovratnim sredstvima i zajmovima za podršku projekata usluga u oblasti energetske efikasnosti;

(b) podržavanjem javnog sektora da prihvati ponude energetske usluge, a posebno one koje se odnose na renoviranje zgrada, tako što:

- (i) obezbeđuju modele ugovora za ugovaranje energetske usluge koji sadrže najmanje stavke navedene u Aneksu XIII;
- (ii) obezbeđuju informacije o primerima dobre prakse u ugovaranju energetske usluge, uključujući, ako

je moguće, analizu odnosa troškova i koristi korišćenjem pristupa zasnovanog na životnom ciklusu;...“<sup>12</sup>

Pored toga, u članu 18. države članice se pozivaju da

- pomažu pravilno funkcionisanje tržišta energetske usluge;
- uklanjaju zakonske i druge prepreke koje ometaju sprovođenje projekata ugovaranja energetske usluge;
- uspostave nezavisne mehanizme za vansudsko rešavanje sporova u vezi sa ugovorima o energetske usluge, kao i da
- omoguće nezavisnim posrednicima na tržištu da doprinesu stimulanju razvoja tržišta.

## Kako se u opštinama može organizovati upravljanje ESCO investicijama?

Sprovođenje ESCO projekata zahteva pripremu i određena sredstva za tu pripremu. Opštini koja razmatra različite mogućnosti za uspešno upravljanje ESCO projektom, preporučuje se da uspostavi posebnu organizacionu strukturu na čelu sa odgovornim licem u javnoj upravi ili energetske menadžerom i da organizuje proces koji se zasniva na međunarodnim primerima dobre prakse u pripremanju ESCO investicija. U nastavku su, bez zalaženja u detalje, izdvojeni neki ključni aspekti onoga što treba uraditi:

- organizovati participativni proces da bi se uključili i motivisali stručnjaci iz opštine kako bi u potpunosti razumeli i aktivno podržali ideju investiranja u energetske usluge koje se zasniva na spoljnom finansiranju i

- sistematski proceniti sve mogućnosti u zgradama u vlasništvu opštine, kao i usluge u pogledu njihovog potencijala za znatno smanjenje potrošnje (energetskih) resursa i troškova u operativnom budžetu opštine.

S obzirom na to da se finansiranje ESCO projekata zasniva na uštedi troškova energije tokom ugovornog perioda, obim investicije – uključujući troškove finansiranja i naknade za ESCO usluge – ujedno zavisi i od iznosa smanjenih troškova koji je moguće ostvariti u nekom objektu ili pružanjem određene usluge. Što je manji iznos mogućeg smanjenja troškova, to će biti manja vrednost investicije koja se može finansirati iz ostvarenih ušteda u datom vremenskom periodu. To obuhvata i primere projekata sa malim potencijalom za uštedu energije, sa niskim jediničnim cenama energenata ili primere kada se zahteva da ESCO preduzeće izvrši strukturne izmene u objektu koje neće dovesti do uštede troškova potrošnje energije.

Prema tome, prvi jednostavan korak u proceni izvodljivosti primene ESCO pristupa na opštinske objekte jeste analiza najvećih računa za potrošnju energije koji su prethodnih godina plaćani za opštinske zgrade, ukoliko je takva informacija dostupna za svaki pojedinačni objekat. Gde god je to moguće – uključujući i opštinski nivo – potrebno je izvršiti popis zgrada, kako se navodi u stavu 5. člana 5. Direktive 2012/27/EU.<sup>13</sup>

Zajednička primena uporednih vrednosti od strane većeg broja zainteresovanih opština može da se pokaže kao efikasan >>>

8. Republika Srbija, Zakon o efikasnom korišćenju energije („Službeni glasnik RS“, br. 25/2013).

9. Directive 2006/32/EC of the European Parliament and of the Council of 5 April 2006 on energy end-use efficiency and energy services, Recitativi, stav 20.

10. Directive 2006/32 EU, član 9, stav 1.

11. Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency, član 5, stav 1.

12. Direktiva 2012/27 EU; član 18.

13. Direktiva 2012/27 EU; član 5, stav 5.

početni pristup. Dobar primer takve inicijative je *IPM* mreža opštinskih vodovoda (Interinstitucionalna profesionalna mreža u sektoru voda Srbije)<sup>14</sup>, koja je pokrenuta u novembru 2009. godine (Osnivačka skupština) u okviru GLZ projekta „Modernizacija opštinskih usluga“ u Srbiji.

U specifičnom srpskom kontekstu, opštine mogu razmatrati dalji razvoj savetodavnih kapaciteta Stalne konferencije gradova i opština od olakšavanja sistematske razmene informacija do organizacije konkretne podrške u pojedinačnim slučajevima.

U okviru pomenutog projekta EBRD-a planira se izrada mape puta za pripremu ESCO projekata, koja će sadržati sledeće ključne elemente:

#### Pregled

- svih nadležnih institucija kojima se treba obratiti
- svih zakonskih odredaba koje treba uzeti u obzir

#### Nacrt

- koje korake treba preduzeti
- u kojoj fazi razvoja projekta

#### Alatke u vidu

- obrazloženja i
- obrazaca koji olakšavaju specifične korake u procesu pripreme.

#### **Nacrt strukture mape puta za sprovođenje ugovora o energetskom učinku: Osnovni koraci od ideje do potpisivanja**

Sledeća struktura predstavlja osnov za dalje razmatranje. Konačnu strukturu i

sadržaj mape puta će razmatrati, menjati i dopunjavati i odobriti nacionalna radna grupa u skladu sa zakonskim zahtevima i organizacionim potrebama po završetku rada na unapređenju zakonskog okvira. Nacrt strukture koji je prikazan u nastavku zasniva se na diskusijama koje su dosada vođene sa zainteresovanim stranama.

#### 1. Uspostavljanje projektnog tima

- a. Unapred se informisati o institucijama koje treba da učestvuju (npr., direktori škola, sektor finansija, sektor izgradnje itd.)
- b. Razmeniti iskustva sa prethodnim projektima / pilot-projektima
- c. Tražiti moguću podršku od državnih institucija / donatora za takav projekat

#### 2. Naći odgovarajući projekat

- a. Proveriti račune za struju
- b. Omogućiti njihovo upoređivanje
- c. Proveriti da li postoje drugi važni kriterijumi relevantni za ESCO pristup
- d. Uspostaviti listu podataka koje treba sistematski prikupljati
- e. Sačiniti okvirni proračun (uključujući i mogućnost korišćenja i drugih, pored ESCO pristupa)
- f. Proceniti troškove pripreme projekta
- g. Uzeti u obzir mogućnosti finansiranja, uključujući dodatno finansiranje u pripremljenoj fazi i elemente projekta koji nisu podobni za ESCO finansiranje
- h. Doneti odluku o nastavku projekta

#### 3. Pokretanje postupka za sprovođenje

projekta preko javno-privatnog partnerstva (JPP)

- a. Pripremiti predlog projekta kojim se predviđa da se njegovo sprovođenje poveri ESCO preduzeću
- b. Podneti predlog projekta skupštini jedinice lokalne samouprave na odobrenje
- c. Podneti predlog projekta JPP komisiji na mišljenje i procenu izvodljivosti projekta u formi JPP

#### 4. Potrebne kvalifikacije

- a. Utvrditi kriterijume za odabir „kvalifikovanih preduzeća“
- b. Formulirati „zahtev za dokazivanje kvalifikacije“ (eng. *Request for Qualification – RfQ*)
- c. Sakupiti i oceniti odgovore na *RfQ*
- d. Odabrati kandidate koji mogu podneti „zahtev za podnošenje predloga“ (*Request for Proposal – RfP*)

#### 5. Nacrt/prilagođavanje modela ugovora o energetskom učinku u skladu sa specifičnim aspektima projekta

- a. Utvrditi maksimalna raspoloživa sredstva za pripremu projekta
- b. Utvrditi željeni ugovorni period (maksimalno trajanje)
- c. Utvrditi uslovne elemente ESCO učinka

#### 6. Zahtev za podnošenje predloga (*RfP*)

- a. Kompletirati, odobriti i objaviti konkursnu dokumentaciju za sprovođenje javne nabavke
- b. Oceniti ESCO ponude
- c. Sprovesti intervju i odabrati najuspešnije ESCO preduzeće

#### 7. Revizija investicionog rejtinga kao

osnova za realizaciju ugovora o energetskom učinku

- a. Preispitati ciljeve koji su prethodno formulirani u postupku javne nabavke
- b. Formulirati i potpisati „sporazum o izradi projekta“ (eng. *Project Development Agreement – PDA*)
- c. Pregledati rezultate ESCO preduzeća – revizija
- d. Pregovarati o podeli rizika i raspodeli „dodatne uštede“
- e. Potpisati ugovor o energetskom učinku

#### 8. Sprovođenje projekta

- a. Preispitati ciljeve koji su prethodno formulirani u postupku javne nabavke
- b. Sprovesti plan obuke i obrazovanja
- c. Odrediti predstavnike opštine da prate/potvrde zaključke ESCO preduzeća o merenju i verifikaciji potrošnje energije
- d. Pregledati zaključke o merenju i verifikaciji
- e. Upravljanje rizikom od smanjenja uštede po završetku ugovornog perioda

Autori sa nestrpljenjem očekuju izradu detaljne mape puta za sprovođenje ugovora o energetskom učinku u Srbiji u bliskoj saradnji sa svim zainteresovanim stranama u narednom periodu – prvenstveno sa institucijama državne uprave, opštinama, predstavnicima privatnog sektora i nadležnim organima Stalne konferencije gradova i opština. ■

Tokom nedavnog sastanka Koordinacione grupe za energetsku efikasnost 28. novembra 2013 u Beču, Sekretarijat Energetske zajednice je obavestio učesnike da je na svojoj internet prezentaciji uveo platformu za komunikaciju u vidu „forum“ za diskusije o temama u oblasti energetske efikasnosti između članova grupe i šire mreže javnih institucija, zajednice donatora, organizacija koje pružaju podršku i istraživača. Jedna od tema na ovoj platformu je posvećena promociji Regionalnog programa za energetsku efikasnost (REEP). Pristup „forum“ je besplatan. Za registraciju posetite internet prezentaciju Sekretarijata [www.energy-community.org](http://www.energy-community.org), na kojoj ćete naći link za „forum“.

Sekretarijat Energetske zajednice je takođe na svojoj internet stranici uveo posebnu „sekciju“ za REEP na kojoj će svi objavljeni dokumenti biti dostupni široj javnosti.

Pripremu projekata podržava *Regionalni program energetske efikasnosti za Zapadni Balkan* EBRD-a, kako je prethodno opisano (u delu o okvirima projekta, u tački b) teme 1).

Podrška obuhvata različite aspekte procesa, od identifikacije projekta, pripreme javne nabavke za ESCO, do pomoći za monitoring uštede energije.

Zainteresovane opštine se pozivaju da kontaktiraju EBRD na sledeće adrese:

Siegfried Brenke  
sfbrenke@web.de

Zoran Kapor  
zoran.kapor@gfa-group.de

14. Videti: [www.ipm.org.rs](http://www.ipm.org.rs).



**Prof. dr Dejan D. Ivezić**

Rudarsko-geološki fakultet  
Univerziteta u Beogradu

✉ dejan.ivezic@rgf.bg.ac.rs

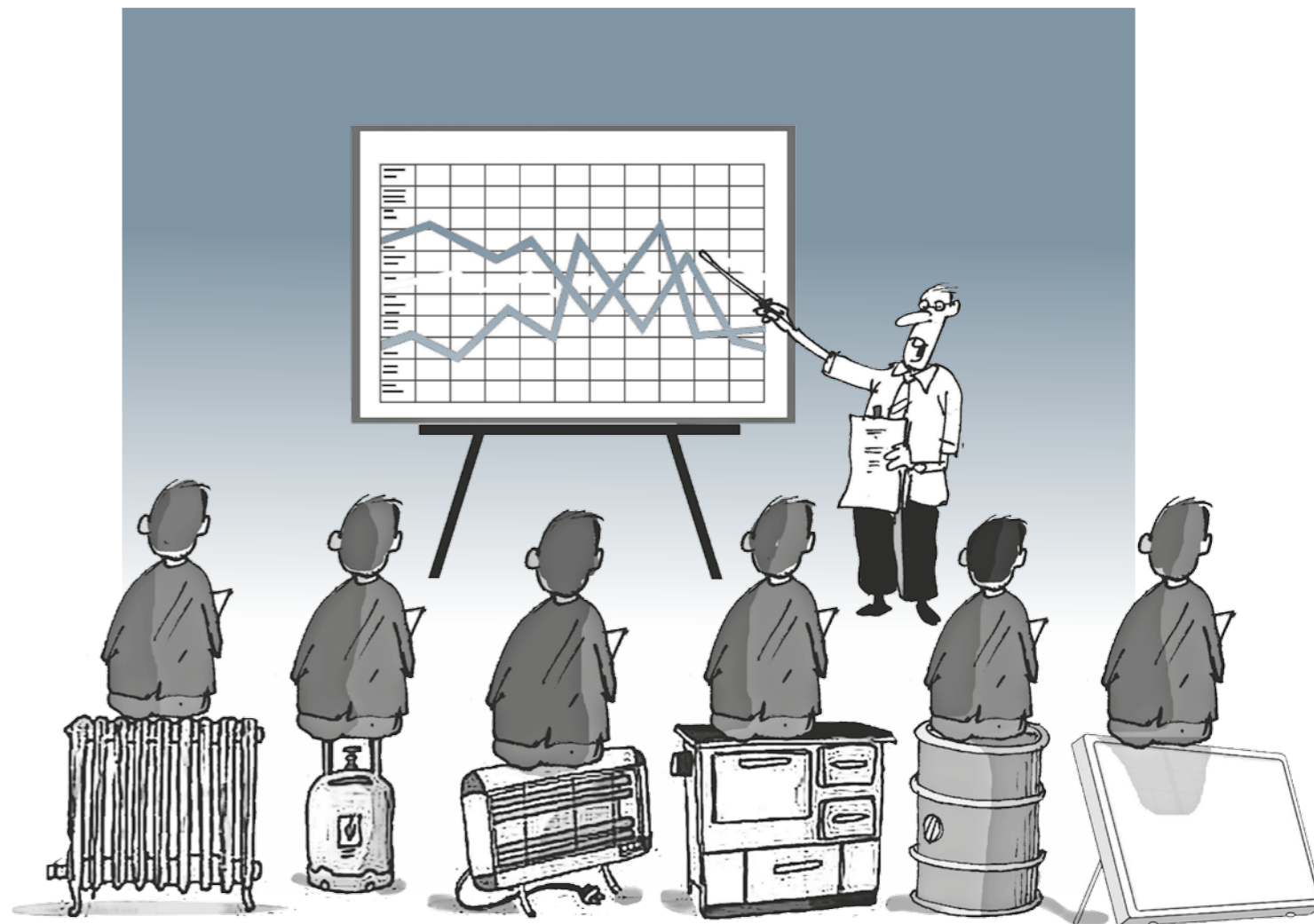
# MOGUĆNOSTI SARADNJE VISOKOOBRAZOVNIH INSTITUCIJA I JEDINICA LOKALNE SAMOUPRAVE U OBLASTI ENERGETSKE EFIKASNOSTI

U vreme ekonomske krize lokalne samouprave teško mogu da odvoje sredstva za obuku i prijem novih kadrova, ali je saradnja sa visokoškolskim institucijama poželjna i dostupna

**R**atifikacijom Ugovora o osnivanju Energetske zajednice 2006. godine otvorena je nova etapa u razvoju energetike u Srbiji. Razvoj ovog sektora je time jasno usmeren ka zajedničkom energetsom tržištu EU. Zakon o energetici, Zakon o efikasnom korišćenju energije, akcioni planovi za energetske efikasnost i obnovljive izvore energije, doneti nakon toga, pored toga što normativno uređuju ovaj sektor u skladu sa obavezama koje su preuzete na osnovu članstva u Energetskoj zajednici, predstavljaju i novi regulatorni okvir koji se stvara sa ciljem da se energetske sektor Srbije tržišno restrukturira i tehnološki prilagodi tako da bude oslonac i pokretač razvoja srpske ekonomije, ali i društva u celini na njegovom putu ka EU.

Značaj lokalnih samouprava je u svim ovim dokumentima jasno prepoznat, a posebno u Zakonu o efikasnom korišćenju energije. Uloga lokalne samouprave kao potrošača, ali i proizvođača energije, regulatora tržišta toplotne energije, pa i motivatora energetske ponašanja svojih građana, čini ostvarenje zacrtanih ciljeva u pogledu primene mera energetske efikasnosti nezamislivim bez punog angažovanja organa lokalnih samouprava. Organi lokalnih samouprava sa više od 20.000 stanovnika su postali obveznici sistema energetske menadžmenta i, kao takvi, dužni su da donose programe i planove za sprovođenje mera energetske efikasnosti, kojima se, na svake tri godine, definišu planirane uštede energije i načini njihovog ostvarenja. S obzirom na značajan broj objekata u njihovoj nadležnosti, lokalne samouprave na rad u pogledu energetske unapređenja tih objekata obavezuju i odredbe Zakona o planiranju i izgradnji, kao i pravilnika koji ga prate.

Dakle, lokalne samouprave su u obavezi da sprovedu vrlo širok skup regulatornih, organizacionih, podsticajnih, tehničkih i drugih mera i aktivnosti, koje treba da



dovedu do organizovanog praćenja i analize proizvodnje, distribucije i potrošnje svih različitih oblika energije. Da bi se došlo do planiranja uštede energije, neophodno je sagledati trenutno stanje. Zbog toga je prvi korak prikupljanje podataka o energetske potrošnji i izrada energetske bilansa lokalnih samouprava. Tek nakon toga će lokalne samouprave moći preciznije da definišu energetske potrebe različitih komunalnih sistema, da sagledaju energetske karakteristike objekata u sopstvenoj nadležnosti i da

na osnovu toga predlože mere i aktivnosti koji će obezbediti efikasnije korišćenje energije. S obzirom na nadležnosti lokalnih samouprava, ove mere i aktivnosti obuhvataju uglavnom energetske sanaciju javnih objekata i unapređenje čitavog niza sistema komunalnih usluga (sistemi daljinskog grejanja, vodovod, javna rasveta, upravljanje otpadom, javni transport i drugo).

Ovi zadaci za lokalne samouprave u Srbiji nisu novost, o njima se priča već

duže vreme, ali je činjenica da je relativno malo učinjeno u konkretnoj primeni mera unapređenja energetske efikasnosti na lokalnom nivou. Razlozi za to su različiti. Možda je osnovni razlog to što se energija praktično više od dve decenije u Srbiji tretira kao socijalna kategorija, sa neadekvatnom cenom, mogućnošću da se koristi bez plaćanja i sl. Pored toga što je doveo do devastacije energetske sektora na svim nivoima, ovakav pristup je u potpunosti obesmislio i rad na unapređenju energetske efikasnosti, >>>

uvođenju obnovljivih izvora energije, uvođenju novih energetske tehnologije i sl. Dobar primer za to je paušalna naplata daljinskog grejanja (naplata po m<sup>2</sup>), koja u potpunosti demotivira potrošače da prepoznaju primenu mera energetske efikasnosti kao mera uštede. Međutim, ovakvom pristupu u energetici dolazi kraj. Pomenuti zakonski okvir je vremenski determinisao rok za potpunu liberalizaciju energetske tržišta u Srbiji (1. januar 2015. godine), pa bi to trebalo da predstavlja dodatni podstrek da se lokalne samouprave uhvate u koštac sa problemima racionalnog upravljanja energijom, koju će kupovati i prodavati pod tržišnim uslovima.

I tu se dolazi do, verovatno, ključnog problema koji je uslovljavao višegodišnju neaktivnost u velikom delu lokalnih samouprava kad je reč o energetske sektoru. Radi se o institucionalnoj (ne)spremnosti lokalnih samouprava da organizuju upravljanje energijom na svojoj teritoriji i da obavljaju ostale zadatke definisane Zakonom o efikasnom korišćenju energije. Nesumnjivo je da je potreban značajan rad na podizanju kapaciteta lokalnih samouprava u ovom smislu. Podizanje kapaciteta formalno, mada ne i obavezno, znači delimičnu reorganizaciju uprave, eventualno formiranje nove službe, novog radnog mesta i sl., ali suštinski znači podizanje nivoa znanja i sposobnosti zaposlenih u lokalnim samoupravama tako da oni mogu da prepoznaju značaj dobrog gazdovanja energijom, da razumeju potrebu za primenom mera energetske efikasnosti i da umeju da definišu, pripreme i vode projekte primene izabranih mera. Projekti uvođenja mera energetske efikasnosti obuhvataju vrlo različite

te tipove aktivnosti, od najjednostavnije zamene stolarije ili izolacije fasade, pa do vrlo kompleksnih rekonstrukcija sistema centralizovanog snabdevanja energijom. Takođe, za finansiranje ovih tipova projekata, pored klasičnog budžetskog ili komercijalnog finansiranja, postoji i čitav niz drugih, inovativnih finansijskih mehanizama, koji ponovo zahtevaju kapacitete lokalnih samouprava sposobne da izvedu projekte energetske efikasnosti u saradnji sa ESCO preduzećima ili pomoću nekih drugih oblika javno-privatnog partnerstva.

Dakle, podizanje nivoa svesti o značaju energetske efikasnosti u lokalnim samoupravama je prvi korak, nakon kojeg sledi ozbiljan rad na podizanju nivoa kompetentnosti ljudi zaposlenih u lokalnoj samoupravi u pogledu čitavog niza inženjerskih, organizacionih, pravnih, ekonomskih i drugih problema koje podrazumeva svaki projekat unapređenja energetske efikasnosti. Svakako da bi trebalo raditi na unapređenju znanja i u oblastima čija se problematika često prepliće sa racionalnijim korišćenjem energije, kao što su zaštita životne sredine, korišćenje obnovljivih izvora energije, borba protiv klimatskih promena i sl. Značajan posao u ovoj oblasti je već započet, preko više programa za obuku energetske menadžera, koje je započelo Ministarstvo energetike, ali je nesumnjivo da prostora za dalji rad, uz učešće i institucija visokog obrazovanja, i te kako ima.

Visoko obrazovanje u Srbiji je u poslednjih desetak godina pretrpelo značajne promene u pravcu usklađivanja se obrazovnim prostorom Evropske unije i principima definisanim Bolonjskom

deklaracijom. Pored reforme organizacionog i strukturnog karaktera, došlo je i do vrlo značajnih promena u sadržaju nastavnih planova i programa. Nažalost, multidisciplinarni karakter energetske efikasnosti i neintegrisanost većine domaćih univerziteta učinili su da se ona izučava samo parcijalno, i to uglavnom na tehničkim fakultetima. Jedini segment koji se posebno izučava na posebno kreiranim specijalističkim i master studijama jeste energetska efikasnost u zgradarstvu, ali pre svega u odnosu na zahteve Pravilnika o energetske efikasnosti zgrada<sup>1</sup>, donetog prema Zakonu o planiranju i izgradnji. Međutim, rezultati sprovedenog istraživanja u vezi sa obrazovanjem u oblasti energetske efikasnosti u Srbiji<sup>2</sup> ukazali su na njenu nedovoljnu zastupljenost u formalnom obrazovnom sistemu, ali i na značaj neformalnog obrazovanja (konferencije, seminari, forumi i sl.) za podizanje nivoa kompetencije u ovoj oblasti.

Neformalno obrazovanje (engl. *non-formal education*) predstavlja „organizovane i planirane obrazovne aktivnosti koje podstiču individualno i društveno učenje, pružaju sticanje različitih znanja, veština, razvoj stavova i vrednosti, koje se dešavaju van sistema formalnog obrazovanja, koje su komplementarne formalnom obrazovanju, u kojima se uči dobrovoljno, a dizajnirane su i izvedene od strane obučenih i kompetentnih edukatora.“<sup>3</sup> Neformalno obrazovanje je integralni deo koncepta celoživotnog učenja (engl. *lifelong learning*), koje je EU promovisala kao jedan od ključnih elementa u tranziciji ka društvu i ekonomiji utemeljenima na znanju.

Čini se da su upravo mehanizmi neformalnog obrazovanja prvi korak u saradnji između lokalnih samouprava i institucija visokog obrazovanja u Srbiji u oblasti energetske efikasnosti. Jasno je da u vreme ekonomske krize lokalne samouprave teško mogu da odvoje sredstva za formalno doškolovanje svojih zaposlenih ili prijem novog, za ovu oblast posebno obučenog kadra (pod uslovom da takav kadar uopšte postoji na tržištu rada). Ali ono što je relativno lako dostupno jeste saradnja sa visokoškolskim institucijama i kreiranje kratkih programa obuke na kojima bi zaposleni u javnoj upravi sticali potrebna znanja. Programi bi trebalo da budu tako kreirani da usmeravaju polaznike ka specifičnim znanjima, daju im mogućnost da uče kroz rad na konkretnim problemima povezanim sa svakodnevnim praksom, dozvoljavaju im rad u grupama, ali sa idejom da postoji individualni plan rada za svakog polaznika, a da je svaka vrsta ocenjivanja isključivo u funkciji motivacije. Što se tiče metode izvođenja programa obuke, potrebno ih je prilagoditi konkretnoj situaciji, ali je, pored klasičnih predavanja, poželjno koristiti i interaktivne specijalizovane ili komercijalne softvere (*Moodle, Facebook, Skype* i sl.), koji omogućuju direktniju i mnogo sadržajnu komunikaciju predavača i polaznika.

Ovakvi programi obuke pružaju mogućnost da se kao predavači uključe stručnjaci sa više različitih univerziteta ili fakulteta i stručnjaci različitih stručnih kompetencija. Mogućnost da se u program obuke svojih kolega uključe i zaposleni u lokalnim samoupravama sa iskustvom u primeni mera energetske efikasnosti, korišćenju obnovljivih izvora

energije, primeni alternativnih mehanizama projektnog finansiranja ili nekim drugim specifičnim kompetencijama, daje ovim programima obuke specifičan kvalitet, koji je vrlo teško ostvariv u klasičnim obrazovnim institucijama, a koji se odnosi na direktan transfer „dobre prakse“ koji se odvija i nakon samih obuka, u direktnoj saradnji lokalnih samouprava.

Dobra osobina neformalnog obrazovanja je postojanje mnogo izraženije povratne sprege između predavača i polaznika programa obuke u odnosu na formalni obrazovni sistem. Metode neposrednog rada sa polaznicima koji već imaju značajno iskustvo u radu lokalnih samouprava, izbor realnih praktičnih problema koji će se analizirati, o kojima će se diskutovati i za koje će se eventualno predlagati moguća rešenja, predstavljaju svojevrsni izazov i za same predavače. Relativno je mali broj eksperata koji specifične probleme energetske efikasnosti sagledavaju integralno, u kontekstu ukupnog funkcionisanja lokalnih samouprava. Dakle, nije dovoljno samo predložiti odgovarajuće tehničko rešenje, već treba naći i mehanizme njegovog finansiranja, organizovati aktivnosti oko njegove realizacije, i na kraju obezbediti i adekvatno održavanje, dakle postići punu održivost. Zbog toga je potpuno očekivano i da iskustvo tako stečeno u sprovedenim programima obuke bude ugrađeno (kao dobar primer, predavanje, deo kursa) u nastavne programe odgovarajućih studijskih programa na fakultetima sa kojih predavači dolaze.

Ono što se može javiti kao problem u realizaciji programa obuke jeste motivisanost zaposlenih u javnoj upravi. Obu-

ke nisu „obavezne“ u njihovom radu, a svest zaposlenih o prednostima ovakvog pristupa je relativno nerazvijena. Čak i tamo gde postoji zainteresovanost zaposlenih, može se javiti problem da njihovi nadređeni nevoljno gledaju na njihovo angažovanje na seminarima, forumima i konferencijama, kada ih sa druge strane „čeka“ svakodnevni posao. Zaključak je da bi, pored razvijanja ovih programa, trebalo paralelno raditi i na pronalaženju mehanizama koji bi i kroz „bottom-up“ i „top-down“ pristup uticali na povećanje nivoa svesti javne uprave o potrebi podizanja kompetencija zaposlenih.

U realizaciji saradnje između lokalnih samouprava i visokoobrazovnih ustanova u domenu visokog obrazovanja nezaobilazna je i uloga Stalne konferencije gradova i opština Srbije. Odbor za energetske efikasnost, ali i odbori za zaštitu životne sredine i komunalne delatnosti, prava su mesta na kojima se mogu definisati uočeni ključni, nedostajući elementi u vezi sa kompetencijom zaposlenih u lokalnim samoupravama u oblasti energetike i energetske efikasnosti, zaštite životne sredine, upravljanja otpadom i sl., što će zajednički nastup prema institucijama visokog obrazovanja učiniti znatno efikasnijim. Na odborima je moguće promovirati aktivnosti u pogledu edukacije zaposlenih u lokalnim samoupravama koje se realizuju, raditi na umrežavanju lokalnih samouprava posebno zainteresovanih za izabrane teme i sl. Nesumnjivo je da bi i iskustvo Stalne konferencije u realizaciji sopstvenih programa obuke i podizanja motivisanosti zaposlenih da se u njih uključe, bilo od velike koristi visokoobrazovnim institucijama prilikom kreiranja programa obuke. ■

1. „Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 61/201.

2. Jovanović, Bojana, Božanić, Vojislav, Jovanović, Bojan, „Education in the Field of Energy Efficiency in Serbia – Survey Results and Analysis“, *Journal of Applied Engineering Science*, 2013, vol. 11/1, str. 15–22.

3. Nikolić, Goran, *Lifelong Learning – Učenje tokom celog života*, Tempus IV projekat „Creation of University – Enterprise Cooperation Networks for Education of Sustainable Technologies – TechnoSustainable“, [www.tf.uns.ac.rs/tempusIV/documents/presentations/02/13\\_LLL\\_Nikolic.pdf](http://www.tf.uns.ac.rs/tempusIV/documents/presentations/02/13_LLL_Nikolic.pdf).



**TEMPUS projekat Programi obuke za javne usluge u oblasti održivog infrastrukturnog razvoja u zemljama Zapadnog Balkana – Training Courses for Public Services in Sustainable Infrastructure Development in Western Balkans SDTRAIN**

Projekat je osmišljen tako da uspostavi sistem za obuku organa lokalnih samouprava sa ciljem poboljšanja nivoa stručnosti u oblasti energetike i zaštite životne sredine, podizanjem kvaliteta upravljanja i uspostavljanjem održive infrastrukture u zemljama zapadnog Balkana.

Da bi ispunio ovaj opšti cilj, projekat će:

- razviti program obuke za povećanje osposobljenosti zaposlenih u organima lokalnih samouprava u oblasti održivog razvoja infrastrukturnih sistema, energetske efikasnosti i dobrog upravljanja; programi obuke će biti razvijeni na partnerskim univerzitetima u BiH, Crnoj Gori i Srbiji;
- unaprediti kapacitete i nivo osposobljenosti partnerskih univerziteta za pružanje obuke u oblasti održive javne infrastrukture preko obuke predavača na univerzitetima u EU;
- razviti alate zasnovane na veći za obuku javnih službenika, odnosno lokalne administracije;
- razviti pilot-programe obuke u saradnji sa predavačima iz zemalja Evropske unije;
- dati preporuke za jačanje kapaciteta lokalnih samouprava u oblasti održivog razvoja infrastrukture i obezbediti stalno ažuriranje njihovih znanja, veština i kompetencija;
- obezbediti kontinuitet programa

obuke, kao i primenu pomenutog elektronskog alata van Tempus programa finansiranja.

Projekat će se završiti održavanjem tri konferencije u partnerskim zemljama.

Konzorcijum u okviru projekta čine univerziteti iz zemalja EU (KTH Royal Institute of Technology iz Švedske; TU Delft iz Holandije; Barcelona tech UPC iz Španije; Politecnico di Torino iz Italije), BiH (univerziteti Banja Luka i Istočno Sarajevo), Crne Gore (Univerzitet Crne Gore) i Srbije (univerziteti u Beogradu i Kragujevcu) i, što je posebno značajno, asocijacije lokalnih samouprava iz sve tri partnerske države. Srbiju predstavlja Stalna konferencija gradova i opština. Upravo su asocijacije lokalnih samouprava i njihove članice osnovna ciljna grupa za programe obuke. Na taj način bi trebalo da se proširi uticaj rezultata projekta na održivi razvoj javne infrastrukture, kao i energetske efikasnost u partnerskim zemljama.

Trenutno se intenzivno radi na razvoju programa obuke vezanih za indikatore održivosti razvoja lokalnih samouprava, energetske efikasnost u javnim zgradama, metode energetskog planiranja, razvoj održive infrastrukture, specifične aspekte primene obnovljivih izvora energije i sl.

Saradnja između akademskih i neakademskih partnerskih ustanova u projektu bi trebalo da predstavlja značajnu osnovu za uspešno sprovođenje projekta, zajedničko učenje i razvoj, ali i kulturnu razmenu zemalja EU i zemalja Zapadnog Balkana.

Detaljnije informacije o projektu je moguće pronaći na sajtu projekta [www.sdtrain.info](http://www.sdtrain.info).



**Milica Jovanović Popović**

Redovni profesor Arhitektonskog fakulteta Univerziteta u Beogradu

✉ [milicajp@arh.bg.ac.rs](mailto:milicajp@arh.bg.ac.rs)



**Dušan Ignjatović**

Docent Arhitektonskog fakulteta Univerziteta u Beogradu

✉ [ignjatovic.dusan@arh.bg.ac.rs](mailto:ignjatovic.dusan@arh.bg.ac.rs)

## STRUKTURIRANJE GRAĐEVINSKOG FONDA STAMBENIH ZGRADA SRBIJE SA ASPEKTA ENERGETSKE EFIKASNOSTI – NACIONALNA TIPOLOGIJA

Istraživanje karakteristika stambenog fonda i formiranje nacionalne tipologije posvećeno je unapređenju građevinskog fonda, a za cilj ima poboljšanje energetske efikasnosti zgrada u Srbiji

U periodu od 2011. do 2013. grupa nastavnika i saradnika sa Arhitektonskog fakulteta sprovedla je obimno istraživanje stambenih zgrada u Srbiji sa ciljem da se formira jedinstvena metodologija i klasifikacija koja će omogućiti procenu njihovog kvaliteta sa aspekta potrošnje energije i koja će istovremeno omogućiti i procene moguće uštede energije i smanjena emisije štetnih gasova u procesu njihove sanacije. Istovremeno, ovako formirana tipologija je rađena po prvi put u našoj zemlji i predstavlja jedinstven doprinos u oblasti stanovanja i energetske efikasnosti. Rad na formiranju tipologije stambenih zgrada kod nas sproveden je uz podršku GLZ-a (Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit), bez kog ne bi bilo moguće sprovesti izuzetno obimno istraživanje na terenu.

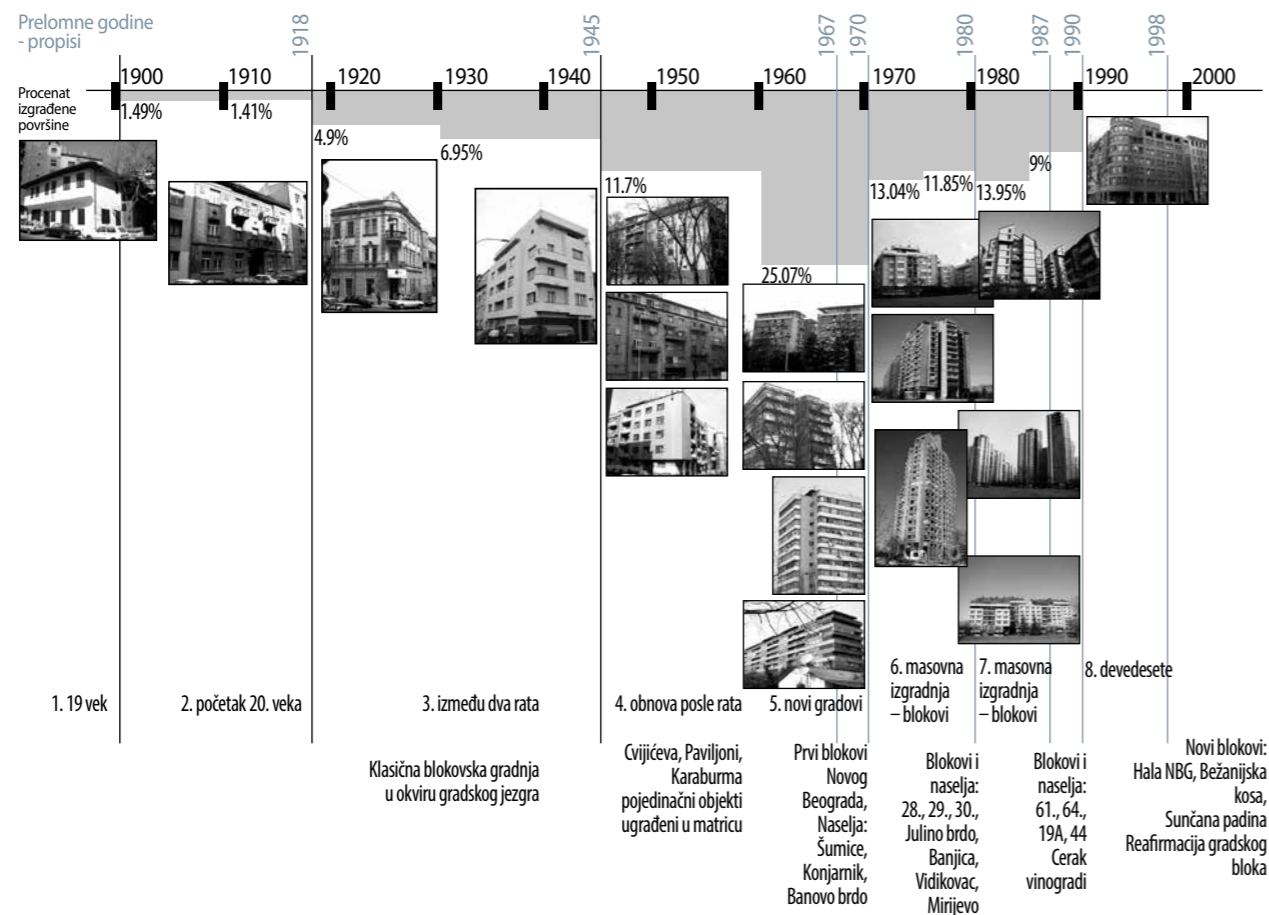
Tipologija je zasnovana na polazištima definisanim u toku prethodnih istraživanja, kao i na metodologiji usvojenoj u okviru projekta „Tabula“.

### Prethodna istraživanja

Ista grupa autora radila je, u okviru naučnoistraživačkog projekta<sup>1</sup>, istraživanje kvaliteta stambenih zgrada, s tim što je istraživanje, zbog ograničenih mogućnosti, bilo ograničeno na stambene zgrade u Beogradu. Kao rezultat, nastala je tipologija zasnovana na godini izgradnje i usklađenosti sa postojećim propisima iz oblasti termičke zaštite zgrada. Podaci za ovo istraživanje preuzeti su iz zvanično objavljenih rezultata popisa 1990. godine. Ključnim zaključkom ovoga istraživanja može se smatrati sagledavanje količine izgrađenih zgrada bez termičke zaštite ili sa minimalnom termičkom zašti- >>>

1. Jovanović Popović, M. (ur.), *Energetska optimizacija zgrada u kontekstu održive arhitekture – deo 1 Analiza strukture građevinskog fonda*, Arhitektonski fakultet, Beograd 2003.

Grafikon 1: **Strukturiranje građevinskog fonda stambenih zgrada u Beogradu prema periodu izgradnje i sa procentualnim učešćem kvadrature u odnosu na propise o termičkoj zaštiti zgrada**



tom, koja ukazuje na potrebe za energetsom sanacijom više od 60% izgrađenog građevinskog fonda stambenih zgrada u Beogradu.

### Projekat „Tabula“

„Tabula“<sup>2</sup> je projekat koji je za ishod imao definisanje zajedničkih principa za formiranje nacionalnih tipologija stambenih zgrada sa ciljem da se omoguće jedinstvena procena kvaliteta zgrada sa aspekta njihove energetske efikasnosti u državama članica-

ma EU. Projekat je finansirala IEE (Intelligent Energy Europe). Vremenom, projektu su se pridružile mnoge zemlje shvatajući značaj formiranja ovakve, jedinstvene tipologije. Srbija je prišla projektu kao pridruženi član, bez finansiranja, februara 2011. godine, sa zakašnjenjem od godinu dana.

Samom projektu „Tabula“ prethodio je projekat „Datamine“, tokom kojeg su zemlje učesnice prikupljale podatke o stambenim zgradama neophodne za njihovu klasifika-

ciju. Projekat „Tabula“ nije, pri tome, uslovio načine na koji se prikupljaju relevantni podaci, ostavljajući svakom od učesnika da izabere pogodan ili mogući način za dobijanje podataka, tako da su pojedine zemlje koristile baze podataka udruženja dimničara, pojedine baze podataka izdatih energetske pasoša itd.

Nakon završetka projekta, usvojeni pristup u ovom projektu je preporučan kao jedna od dve zvanične metodologije za ocenu

energetskih karakteristika zgrada zvaničnim Saopštenjem Evropske komisije<sup>3</sup>.

### Principi projekta „Tabula“

Svaka nacionalna tipologija obuhvata set zgrada koje su odabrane na osnovu svojih karakteristika. One su najpribližnije prosečnim vrednostima dobijenim kroz različita istraživanja na nacionalnom nivou. U stvari se može reći da su odabrane zgrade „stvarni reprezent modelskih objekata“.

Kao osnovni zajednički principi tipologije usvojeni su:

- periodizacija zgrada, sa dozvoljenim odstupanjima prema nacionalnim specifičnostima i
- klasifikacija zgrada u četiri osnovna tipa:
  - porodično stanovanje – slobodnostojeće kuće,
  - porodično stanovanje – kuće u nizu,
  - višeporodično stanovanje – manji objekti i
  - višeporodično stanovanje – blokovi stanova (zgrade velike površine).

Kao osnovni rezultati projekta „Tabula“ definisani su:

1. formiranje strukture, tipologije zgrada, razvijene po usvojenim principima uz usklađivanje sa nacionalnim specifičnostima i sa definisanim postojećim sistemima grejanja,
2. za svaki usvojeni tip zgrade:
  - tipični elementi termičkog omotača sa izračunatim koeficijentima prolaza toplote (U vrednost)
  - karakteristike sistema grejanja i pripreme tople vode
  - učestalost pojave tipa u ukupnom nacionalnom fondu stambenih zgrada

- utvrđene mogućnosti unapređenja sa ciljem smanjenja potrošnje energije na dva nivoa: standardnom nivou i unapređenom nivou.

3. Izrada nacionalnih brošura tipičnih zgrada.

Kao rezultat projekta, gledano dugoročno, mogu se očekivati razvoj strategija za uštedu energije u domenu stambenih zgrada, kao i smanjenje emisije CO<sub>2</sub>. Istovremeno, moguće je sagledati potrebu za proizvodnjom građevinskih materijala i elemenata potrebnih u procesu energetske sanacije stambenog fonda.

### Specifičnosti Srbije

Osnovna karakteristika razvoja naselja u Srbiji je intenzivan rast u periodu posle Drugog svetskog rata, kao posledica velikih razaranja i planske privrede fokusirane na proces industrijalizacije. Veliki građevinski poduhvati, novi gradovi, predgrađa, masovna prefabrikacija, multiplikacija tipičkih rešenja bili su samo neki od odgovora na hroničnu nestašicu stanova. U tom periodu se prave čitavi blokovi sastavljeni od masivnih višespratnica i solitera, ponekad sa preko 100 stanova po jednom ulazu. Ovaj trend jenjava polovinom osamdesetih godina smanjenjem obima i načina gradnje i može se reći da traje i danas. Gradi se ponovo u formiranom gradskom tkivu, pojedinačno, u čvrstoj urbanoj matrici. Istovremeno, tokom perioda masovne urbanizacije, u seoskim naseljima i po periferijama gradova zadržano je stanovanje u pojedinačnim, najčešće slobodnostojećim zgradama na individualnim parcelama. Ovakav vid izgradnje se uglavnom odvijao spontano, najčešće bez adekvatne planske dokumentacije i bez pribavljanja odgovarajućih dozvola.

### Prikupljanje i analiza podataka

Najtačniji podaci o građevinskom fondu rezultat su redovnih popisa koji se jednom u 10 godina sprovedu u Srbiji. Oktobra 2011. godine sproveden je popis sa precizno definisanim upitnicima koji su sadržali neka pitanja vezana za stambene zgrade, kao što su: godina izgradnje stana, površina stana, broj soba, stanje instalacija, vrste energenta koji se koristi za grejanje, godina izgradnje i vrsta zgrade, od kog materijala je spoljni zid. Ipak, odgovori na ova pitanja ne omogućavaju da se izvrši ocena energetske efikasnosti zgrada niti omogućuju da se na osnovu njih sagledaju mogući tipovi rehabilitacije ili njihovi dometi. Zbog toga je za potrebe projekta nacionalne tipologije stambenih zgrada, bazirane na principima Tabule, bilo neophodno izvršiti popis stambenih zgrada u Srbiji kako bi bilo moguće utvrditi njihove energetske karakteristike.

Tokom 2011. godine popisano je oko 6000 zgrada za porodično stanovanje, a tokom 2012. oko 13000 zgrada za kolektivno stanovanje, što čini najveće istraživanje energetske karakteristika zgrada koje je ikada sprovedeno kod nas. Za potrebe popisa usvojen je veći broj klasifikacionih parametara, kao i shema, koje su omogućile popisivačima rad na terenu, i formirani su neophodni upitnici.

Kao osnov za razvoj pristupa formiranju tipologije zgrada definisana su tri osnovna polazišta: arhitektonsko-urbanistički parametri, karakteristike zgrade koje utiču na termičke performanse i period gradnje.

1. Arhitektonsko urbanistički parametri su:
  - karakteristike vezane za odnos zgrade i parcele

>>>

2. www.building-typology.eu.

3. Notices from European union institutions, bodies, offices and agencies, European commission, Guidelines accompanying Commission Delegated Regulation (EU) No 244/2012 of 16 January 2012 supplementing Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council on the energy performance of bu-

ilding by establishing a comparative methodology framework for calculating cost-optimal levels of minimum energy performance requirements for buildings and building elements, Official Journal of the European Union, 19.4.2012, C 115-C 128.

- odnos prema susednim zgradama
- veličina zgrade u zavisnosti od broja stanova.

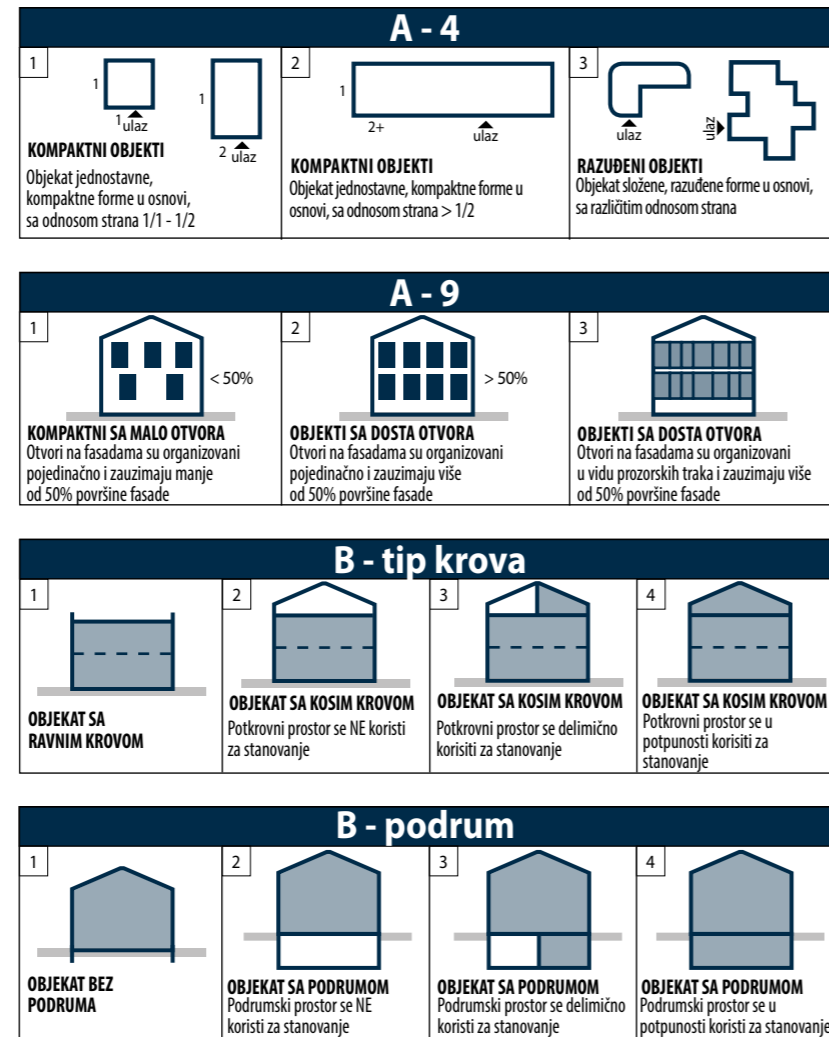
Grafikon 2: **Tipovi zgrada za jednorodnično i porodično stanovanje**

Porodično stanovanje	
1	Slobodnostojeće kuće
2	Kuća u nizu
Kolektivno stanovanje	
3	Slobodnostojeća zgrada
4	Zgrada u nizu Tip lamele
5	Zgrada u nizu
6	Soliter

2. Karakteristike zgrade koje utiču na termičke performanse su:

- oblik zgrade, odnos zapremine i površine: kvadratni oblik, izduženi oblik, razučeni oblik;
- odnos puno-prazno – količina otvora u okviru termičkog omotača: manje od 50%, više od 50% i horizontalne prozorske trake kao poseban

Grafikon 3: **Klasifikacione šeme sa objašnjenjem tipa osnove, odnosa fasade i prozora i načina korišćenja krova, odnosno podruma**



oblik;

- korišćenje tavanškog i podrumskog prostora: nema tavan/podrum, ne koristi se, delimično se koristi, koristi se u potpunosti.

Grafički prikaz parametara analize dat je na Grafikonu 3.

3. Period gradnje kao veza sa promenama u društveno-političkim relacijama, tehnologijama gradnje i propisima vezanim za građevinarstvo. Osnovni aspekti ove klasifikacije bayirani su na:

- termički propisi, godina uvođenja propisa;
- socio-političko stanje u društvu;

- promene sistema gradnje;
- promene vlasničkih odnosa;
- privatizacija i individualna inicijativa.

Kao karakteristični odabrani su sledeći periodi: 1919, 1919–1945, 1946–1960, 1961–1970, 1971–1980, 1981–1990 i period 1991–2011.

Na osnovu dobijenih podataka, urađena je klaster analiza. Ova analiza se sastojala u procesu formiranja opisa karakteristične kuće kao elemenata koji se najčešće javljaju formirajući opise modelskih kuća. Nakon toga su među popisanim zgradama pronađeni primeri koji najviše odgovaraju modelskom opisu, pa ove odabrane kuće predstavljaju stvarni reprezent izabranih tipova.

Istovremeno u cilju harmonizacije istraživanja sa ostalim učesnicima projekta, izvršena je simplifikacija tipologije i njeno svođenje na 4 osnovna tipa definisana u projektu „Tabula“, uz izdvajanje posebne kategorije visokih stambenih objekata – solitera (Grafikon 4).

### Predložene mere energetske sanacije

Za sve odabrane objekte urađen je elaborat energetske efikasnosti u skladu sa važećom regulativom, a potom je predloženo poboljšanje energetske efikasnosti ovih zgrada. Pri definisanju građevinskih mera vodilo se računa i o važećoj regulativi vezanoj za energetska efikasnost zgrada.<sup>4</sup>

Predložene mere energetske sanacije, koje su date za svaku zgradu u tipologiji, obuhvataju:

1. građevinske mere, kojima se interveniše na termičkom omotaču zgrade,
2. mere vezane za poboljšanje sistema grejanja i
3. mere vezane za poboljšanje sistema pripreme sanitarne tople vode.

4. Pravilnik o energetska efikasnosti zgrada, „Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 61/2011.

Grafikon 4: **Nacionalna tipologija Srbije usklađena sa projektom „Tabula“**





(nastavak na sledećoj strani)

Tip	porodično stanovanje (do 4 stana)		višeporodično stanovanje (više od 4 stana po ulazu)	
	SFH	TH	MF	AB
	slobodnostojeće porodične kuće Single-Family Houses	porodične kuće u nizu Terraced Houses	stambene zgrade Multy-Family Houses	stambeni blokovi Apartment Blocks
1 < 1919.				
2 1919–1945.				
3 1946–1960.				
4 1961–1970.				
5 1971–1980.				
6 1981–1990.				
7 1991–2011.				

>>>

Tip	porodično stanovanje (do 4 stana)		višeporodično stanovanje (više od 4 stana po ulazu)	
	SFH slobodnostojeće porodične kuće Single-Family Houses	TH porodične kuće u nizu Terraced Houses	MF stambene zgrade Multy-Family Houses	AB stambeni blokovi Apartment Blocks

### POSEBNA DODATNA KATEGORIJA: SOLITERI

8 1946–1960.			
9 1961–1970.			
10 1971–1980.			
11 1981–1990.			

### Građevinske mere

Razmatrane mere date su za dva moguća nivoa poboljšanja energetske efikasnosti zgrada i smanjenja emisije CO<sub>2</sub> kao:

- standardne mere, koje su i inače uobičajene na našem tržištu,
- unapređene mere, koje zahtevaju veći obim investicija.

Cilj prvog nivoa unapređenja definisan je, u skladu sa pomenutom regulativom, kao poboljšanje energetske razreda za minimum jedan energetski nivo. Tako je, za prvi nivo unapređenja, urađeno sledeće:

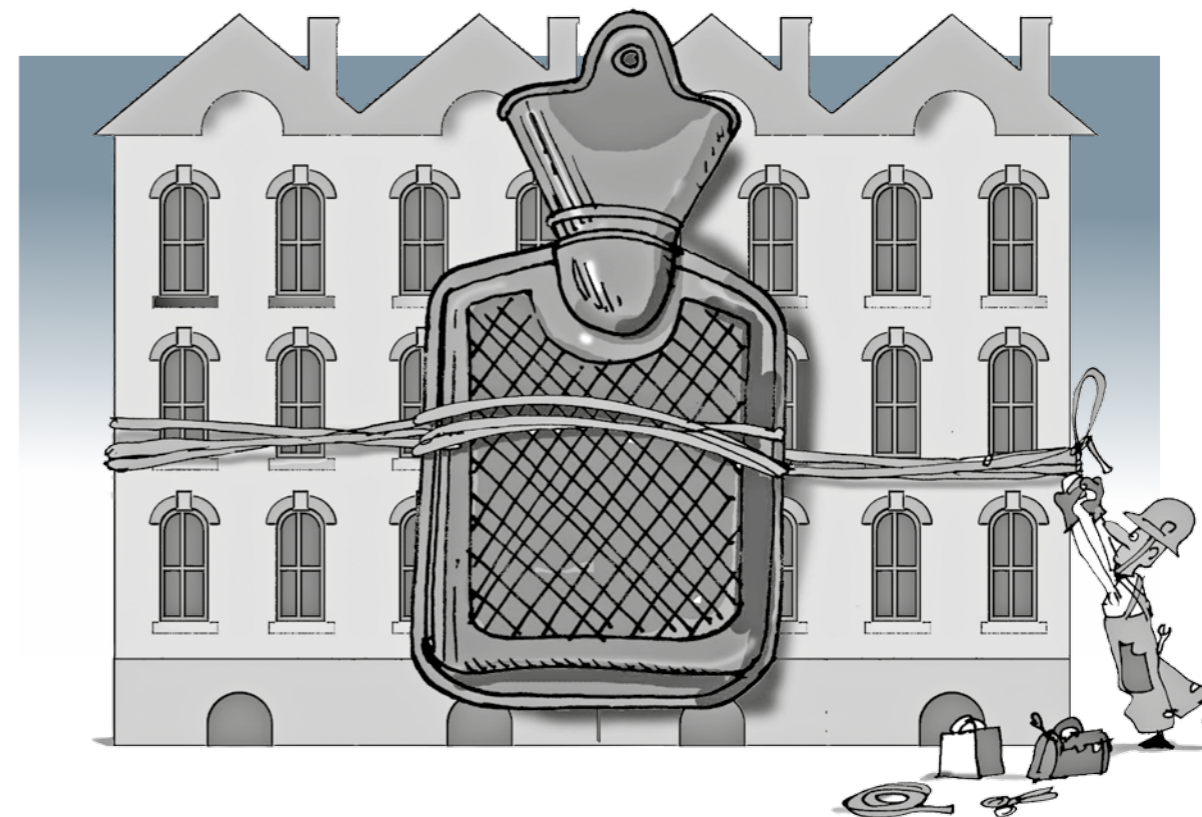
- Prozori su zamenjeni novim, čije karakteristike odgovaraju važećem Pravilniku

ili su bliske datim vrednostima. Ugradnja drvenih prozora, uprkos lošijim karakteristikama, predviđena je zbog očuvanja vizuelnog identiteta zgrada.

- Termičke karakteristike zidova i tavanica poboljšane su dodavanjem slojeva termoizolacije, najčešće 10 cm, tamo gde je to bilo dostupno. Zidovi su tako najčešće rešavani u sistemu kontaktnih fasada budući da je ovaj metod energetske sanacije zgrada, kao najekonomičniji i najmanje tehnički zahtevan, najprisutniji kod nas u svakodnevnoj praksi. Izuzetak predstavljaju zgrade kod kojih je završna obloga opeka. U tom slučaju moguće je koristiti specijalne sisteme koji već postoje na tržištu, a kod kojih je keramička obloga u vidu završnog sloja fasade integrisana sa termoizolacijom budući da je naknadno oblaganje opekama najčešće tehnički veoma teško izvodljivo.
- Tavanice, horizontalne i kose, takođe su izolovane dodatnim slojevima termoizolacije, postavljanim naknadno ili integrisanim u postojeću strukturu.

Drugim, unapređenim nivoom energetske sanacije, predviđene su mere kojima se maksimalno, s obzirom na specifičnosti objekta koji se sanira, podiže njegova energetska klasa. Maksimalni domet sanacije uslovljen je karakteristikama zgrade kao što su faktor oblika, procentualno učešće prozora u fasadi, odnos prema susedu... Ove mere obuhvataju najkvalitetnije prozore koji se mogu naći na našem tržištu i debele slojeve termoizolacija u termičkom omotaču, čije korišćenje kod nas do sada nije bilo uobičajeno.

Dalje poboljšanje energetske razreda zgrade, u odnosu na drugi nivo unapređenja, moguće je postići samo u pojedinim slučajevima i to izuzetno kompleksnim konstrukcijama, kao i elementima koje nije moguće kupiti na našem tržištu.



### Unapređenje sistema grejanja

Unapređenja energetske performansi zgrada razmatrana su istovremeno sa unapređenjima sistema grejanja. U ovom segmentu istraživanja uočena je velika raznovrsnost kako energenata tako i sistema za zagrevanje prostorija, sa osnovnom podelom na individualne sisteme i sisteme daljinskog grejanja, što je rezultiralo i razvijanjem različitih metodologija unapređenja.

Kod individualnih sistema u prvom stepenu unapređenja vršena je promena energenta (tamo gde je to moguće), odnosno modernizacija sistema grejanja, dok je u drugom stepenu unapređenja razmatrana upotreba tehnološki najsavremenije opreme na tržištu za konkre-

tan slučaj u zavisnosti od raspoloživosti energenta. Kod sistema koji koriste individualne peći na drva, uglj, struju, bilo kao pojedinačne ili u okviru centralnog (varijantno etažnog) sistema radijatorskog grejanja, unapređenje se ogleda u prelasku na centralni sistem grejanja na drva sa pirolitičkim kotlom sa akumulatorom vode za grejanje, odnosno centralni sistem sa niskotemperaturnim kotlom na zemni gas ili varijantno sa kotlom na drveni pelet.

U drugom stepenu unapređenja korišćen je centralni sistem grejanja sa kondenzacionim kotlom na zemni gas (varijantno drveni pelet) odnosno centralni sistem grejanja sa toplotnom pumpom vazduh/voda.<sup>5</sup>

Kod višeporodičnih zgrada koje imaju individualne kotlarnice i radijatorsko grejanje (bez obzira na energent) preporuka je priključivanje na daljinski sistem grejanja gde god je to moguće, odnosno prelazak na ekološki prihvatljiviji energent u ostalim slučajevima.

Kod daljinskih sistema grejanja gde kotlarnica koristi fosilna goriva prva mera unapređenja se odnosi na poboljšanje mogućnosti regulacije i stepena efikasnosti postojećeg sistema ugradnjom termostatskih ventila na grejnim telima i modernizacijom predajne stanice ugradnjom opreme za regulaciju isporuke toplotne energije prema spoljašnjoj temperaturi. U skladu sa važećim zakonom o efikasnom korišćenju >>>

5. Unapređenje sistema grejanja za porodične objekte sa individualnim sistemom radilo je preduzeće Viessman.

energije<sup>6</sup>, neophodno je ugraditi opremu za merenje isporučene energije kako bi se prešlo na naplatu grejanja prema izmerenoj potrošnji.

U drugom nivou unapređenja, osim pomenutih mera, predviđa se i ugradnja pumpi sa promenljivim protokom i očitavanjem potrošnje električne i toplotne energije<sup>7</sup>.

### Unapređenje sistema pripreme tople vode

Istraživanjem je utvrđeno da se najveći broj sistema za pripremu tople vode sastoji od individualnih električnih, akumulatornih i, ređe, protočnih bojlera.

Unapređenja u prvom nivou predviđaju centralizovani sistem pripreme sanitarne tople vode povezan sa sistemom grejanja na samom kotlu, odnosno pomoću izmenjivača toplote sa spremnikom u podstanici, kod daljinskih sistema.

U drugom nivou unapređenja predviđa se, osim pomenutih, i korišćenje solarnih kolektora kao dopunskog sistema za pripremu sanitarne tople vode.

Prilikom razmatranja mera za unapređenje sistema grejanja, odnosno pripreme sanitarne tople vode trebalo bi posebnu pažnju posvetiti mogućnosti korišćenja obnovljivih izvora energije: solarne, energije vetra, biomase i sl.

### Termovizijsko snimanje zgrada

U prikazu energetske karakteristika reprezentativnih zgrada korišćena je i teh-

nika termovizijskog snimanja kao jedne od vizuelno najdirektnijih metoda ilustracije termičkih performansi omotača zgrada. Tipična ilustracija jedne zgrade se može videti na slici br. 4.

Termogram sa desne strane prikazuje zračenje koje dolazi iz pravca posmatranog objekta pretvoreno u vizuelni prikaz sa temperaturnim vrednostima prikazanim na skali sa desne strane. Jasno se mogu uočiti naknadno izolovani spratovi na desnoj polovini zgrade (niža temperaturna očitavanja – tamnija boja), odnosno neizolovani spratovi sa izrazitim gubicima u zonama horizontalnih i vertikalnih armiranobetonskih serklaža (viša temperaturna očitavanja – svetlija boja).

### Zaključak

Istraživanje karakteristika stambenog fonda i formiranje nacionalne tipologije posvećeno je unapređenju građevinskog fonda, koje ima za cilj poboljšanje energetske efikasnosti zgrada, a odatle i smanjenje emisije CO<sub>2</sub> kao jednog od osnovnih gasova koji formiraju efekat staklene bašte. Pored toga što nacionalna tipologija omogućava sagledavanje kvaliteta zgrada u celoj Srbiji, ona omogućava da se proceni i ušteda u potrošnji energije koja se može ostvariti u procesu energetske sanacije zgrada, kako na nivou države tako i na nivou pojedinih opština. Takođe, ona omogućava i procenu potreba pojedinih građevinskih materijala i elemenata, a odatle i planiranje razvoja proizvodnih kapaciteta i donošenje strateških odluka za razvoj građevinarstva. ■



#### Dejan Vasović

Dipl. inž. arh.  
Univerzitet u Beogradu –  
Arhitektonski fakultet

✉ d.vasovic@arh.bg.ac.rs



#### Goran Radulović

Dipl. inž. arh.  
Gradska uprava Grada Beograda –  
Agencija za investicije i stanovanje

✉ goran.radulovic@beograd.gov.rs

## ENERGETSKA EFIKASNOST: PRIMER GRADA BEOGRADA

Grad Beograd se opredelio da u izgradnji novih objekata, kao pilot-projekata, primenjuje mere energetske efikasnosti i koristi obnovljive izvore energije

U studiji Programa Ujedinjenih nacija za razvoj (*United Nations Development Programme – UNDP*) iz 2004. godine pod nazivom „Zaglavljani u prošlosti: Energija, životna sredina i siromaštvo u Srbiji i Crnoj Gori“ (engl. *Stuck in the Past: Energy, Environment and Poverty in Serbia and Montenegro*) jasno je prikazana veza između rasipanja energije i siromaštva na našim prostorima. Studija je dala jasne preporuke za „velike zaokrete koji su neophodni, ne samo u birokratskoj strukturi ili organizovanju raznih celina, već i u samoj suštini kod proizvođača energije, vlade i načina potrošnje. Napredak u energetske efikasnosti neće se desiti bez učešća pojedinaca, profesionalnih udruženja i vlade“. Jedan od zaključaka studije jeste i da smanjenje potrošnje (rasipanja) energije direktno utiče na porast društvenog proizvoda 5–7% godišnje. Deset godina kasnije još smo na početku.

Nema velikih zaokreta vlade, proizvođača i potrošača, još nije ustanovljen bilo kakav sistem u oblasti energetske efikasnosti (EE), pa postoji samo jedan broj više ili manje uspešnih primera. U takvoj situaciji, Grad Beograd se opredelio da sa što više uspešnih primera ohrabri i ubedi sugrađane da mere EE moraju biti deo svake naše aktivnosti.

Mere EE se najčešće dele u dve grupe: 1) mere za efikasnije korišćenje i 2) mere za efikasniju proizvodnju i distribuciju. Mere za efikasnije korišćenje energije zahtevaju manja ulaganja (nekad je dovoljna samo promena ponašanja), a daju znatno veće uštede od mera u proizvodnji i distribuciji. Potrošnja energije je znatno rasuta i „narodska“ u odnosu na proizvodnju. Posledica je da je ove mere teško primeniti, kontrolisati i da one u velikoj meri zavise od ponašanja potrošača, što generiše čitav niz pravnih, imovinskih, socijalnih nedoumica. S druge strane, mere za efikasniju proizvodnju i distribuciju, iako >>>

6. Zakon o efikasnom korišćenju energije, „Sl. glasnik RS“, br. 25/2013-3.

7. Unapređenja sistema daljinskog grejanja izradio je Petar Vasiljević, dipl. inž. maš.

zahtevaju znatna ulaganja, gradska uprava može daleko lakše i sigurnije primeniti. U ovom tekstu biće reči o težem, ali vrednijem putu, rezultatima Grada Beograda na polju efikasnijeg korišćenja energije.

U Gradu Beogradu mere energetske efikasnosti sprovode se na tri nivoa:

### Nivo strateških dokumenata

Uprkos postojanju ovih strateških dokumenata, ne postoji sveobuhvatna energetska politika Grada. Svaku strategiju radili su stručni timovi, ali su one rađene u različitim periodima, nezavisno, i najčešće nisu međusobno usklađene. Takođe, strategijama nedostaju akcioni planovi kojima bi se sprovodile.

**Strategija razvoja grada Beograda za period 2011–2016. godine**, u okviru svojih prioriteta projekata, u poglavlju 6 (*Razvoj tehničke infrastrukture i energetska održivost*), na najkonkretniji način strukturira iskustva prethodnih, trenutnih i planiranih aktivnosti Grada Beograda u oblastima bliskim energetske efikasnosti. Izdvajamo:

- uvođenje Informativnog sistema energetike grada Beograda (ISEB)
- projekte povećanja energetske efikasnosti (EE)
- intenzivno korišćenje resursa obnovljivih izvora energije (OIE)
- permanentnu edukaciju o energetske efikasnosti kao oblik preventivnog delovanja
- osnivanje gradskih fondova za energetske efikasnost (Fonda za EE, Fonda za subvencionisanje i povlastice proizvođačima energije iz OIE i, ono što naročito treba istaći, Fonda za subvencije potrošačima za poboljšanje EE); za koje su predviđeni izvori finansiranja budžet grada, kreditna sredstva, donacije.

**Strategija razvoja energetike grada Beograda do 2030. godine** definiše poseban značaj EE za smanjenje (uspo-

ravanje rasta) uvozne zavisnosti za izvoze primarne energije i smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte. EE se tretira kao deo ekonomske efikasnosti i posmatra kao integralni rezultat dejstva smanjenja količine energije potrebne da se ostvari jedinica BDP ili željeni nivo komfora. Ističe se potencijal ulaganja u mere EE preko procena da potrošnja energije u domaćinstvima u Beogradu čini preko 30% ukupne potrošnje finalne energije, odnosno preko 40% primarne energije, te da oko dve trećine te potrošnje čini energija za zagrevanje stanova. Tretiraju se i teme neefikasne potrošnje energije u oblasti saobraćaja, kao i posebna problematika stepena korisnosti, odnosno neracionalne transformacije primarne energije lignita; nepostojanja kogeneracije. Zaključci i preporuke su konkretizovani više u delu proizvodnje i distribucije energije, ali je spomenut i okvir na nivou ušteda u potrošnji energije u zgradama.

### Studije i snimci stanja

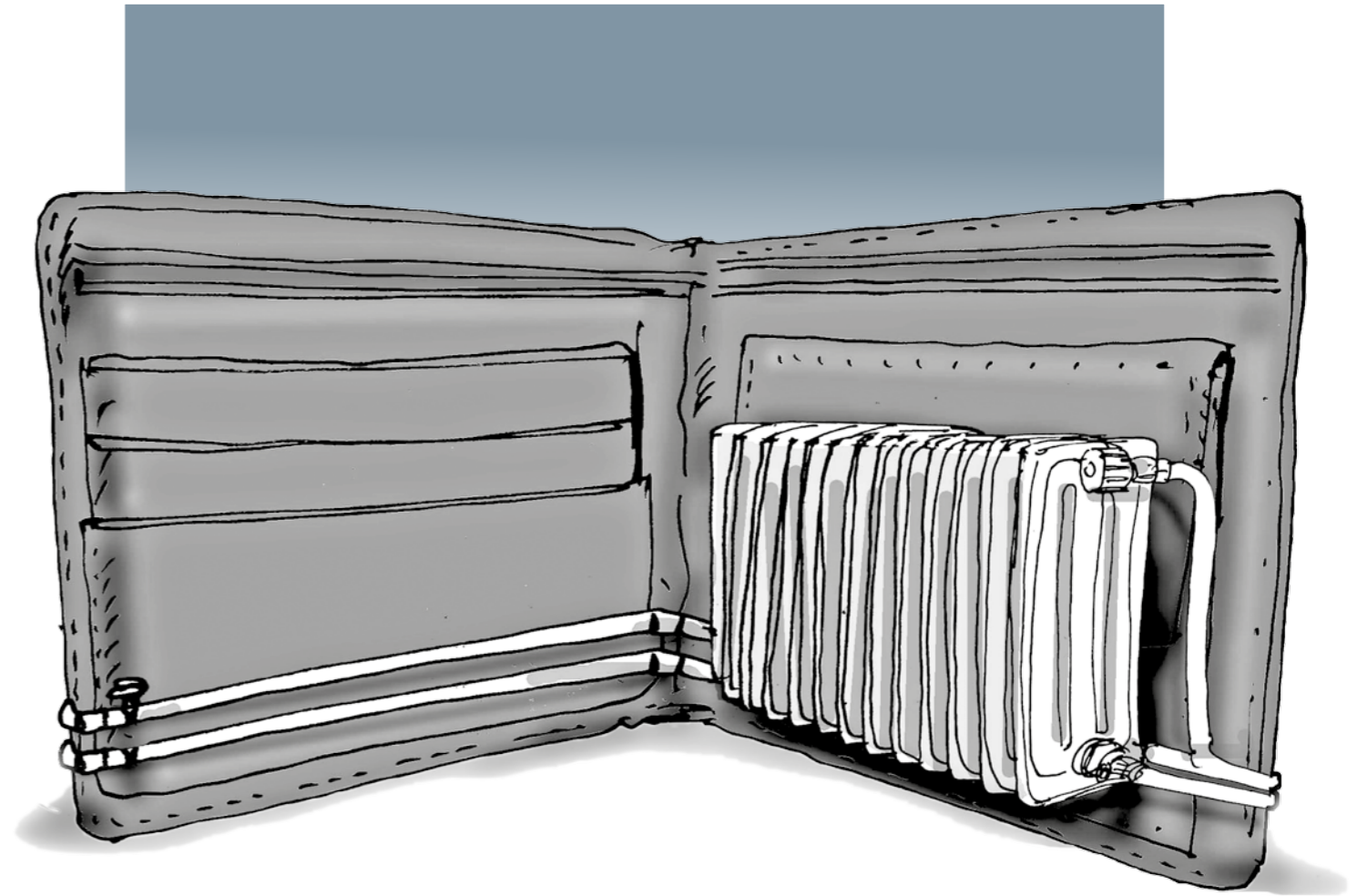
Još 2003/2004 urađene su studije EE za 20 škola i vrtića („EnPlus“), izrađen je projekat „Energetska revitalizacija i optimizacija komfora“, urađene su ekonomske analize grupnih i pojedinačnih mera, date su preporuke mogućih scenarija energetske sanacije sa jasnim informacijama o obimu investicije (inicijalne specifikacije, predmer i predračun). Ništa od toga nije realizovano. Razlog je jednostavan: pojedinci koji su vodili ovaj projekat otišli su na druge poslove, a novi su promenili prioritete i zaboravili na to. Kada su, šest godina kasnije, studije otkrivene, na jednom broju objekata već se intervenisalo, naravno bez mera EE. Grad Beograd (Uprava za energetiku) nastavio je aktivnosti izradom studija stambenog fonda, hidrogeotermalnog potencijala, informativnog sistema energetike i sl.

Grad Beograd (Uprava za energetiku) sproveo je do sada izrade sledećih studija:

„Atlas energetskih karakteristika omotača građevinskih objekata u Beogradu“ izradio je Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2012. god. U „Atlasu“ je izvršena identifikacija, klasifikacija, arhitektonska i termovizijska analiza performansi omotača građevinskih objekata, dat je predlog mera sa finansijskom procenom troškova mera EE za 30 karakterističnih tipova zgrada u Beogradu. Najveći potencijal uštede imaju zgrade izgrađene u periodu pre pojave prvih propisa o termičkoj zaštiti, uglavnom u posleratnom periodu (iz 60-ih i 70-ih, pa čak i iz 80-ih godina 20. veka). Moguća ušteda iznosi oko 50% sadašnje potrošnje uz primenu svih mera. Ova studija predstavlja važan alat za grad Beograd, ali je kao vaserski inženjerski, investicioni i metodološki model analize i kategorizacije objekata predstavljala inspiraciju za aktivnosti na izradi sličnih atlasa na nivou Republike Srbije (finansiranih uz podršku nemačkog GIZ-a), kao i inspiraciju za dalje publikacije („Videti energiju“, „Atlas porodičnih kuća Srbije“) i tipologizacije („Tabula“) objekata i njihovih energetskih performansi.

Studija „Detaljna istraživanja subgeotermalnih vodnih resursa grada Beograda – potencijal, mogućnosti korišćenja i energetska valorizacija“, koju je izradio Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu, 2012. godine, istražuje subgeotermalnu energiju niske entalpije koja se može koristiti upotrebom toplotnih pumpi, do dubine 200–300 metara za definisani raspon temperature vode 9–30°C. Zaključak do kog se došlo je da se trećina toplotnih potreba objekata na sistemu daljinskog grejanja Beograda može dobiti korišćenjem subgeotermalne raspoložive toplotne energije. Prema okvirnom proračunu, ukupna raspoloživa toplotna snaga subgeotermalne energije za Beograd je oko 1,5 MW.

**Katastar geotermalnih izvorišta na teritoriji grada Beograda** i formiranje Ge-



**otermalne informacione baze podataka** (prva sistematizaciju podataka ovoga tipa) obuhvataju prikupljene sve raspoložive podatke koji se odnose na postojeća geotermalna izvorišta na teritoriji grada Beograda (broj eksploatacionih bunara koji se koriste ili se mogu koristiti za potrebe grejanja/hlađenja objekata; trenutni broj korisnika geotermalne energije). Ovakav konceptijski pristup omogućava formiranje podloge za održivo korišćenje hidrogeotermalnih resursa i upravljanje ovim resursima na teritoriji grada.

„Elaborat o istraživanju potencijala energije vetra i identifikaciji najpovoljnijih lokacija za izgradnju vetroelektrana na teritoriji grada Beograda“, koji je izradio Energetski odsek Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, indikativna je gradska/regionalna studija izrađena nakon jednogodišnje kampanje merenja na tri referentne lokacije (visine 35–63 m). Analizirane su mogućnosti razvoj projekata vetroelektrana snaga iznad 3 MW na široj teritoriji Beograda i prepoznato je osam pogodnih

mikrolokacija na široj teritoriji Beograda sa desne strane Dunava na kojima je optimalno moguće koristiti jugoistočne i severozapadne vetrove (neto faktor iskorišćenja kapaciteta od 25 do 30% na godišnjem nivou, procenjena maksimalna instalisana snaga oko 110 MW). Predložene su i dalje aktivnosti namenskih merenja i modelovanja.

Uvođenjem **Informativnog sistema energetike Grada Beograda (ISEB)** trebalo bi da se kontinualno prate toko-



zgradama (očekivana je ušteda od 15% svih resursa).

Planirani su i programi promocije: **Edukativno-informativna kampanja „Moj eko-vrtić – Eko-obrazovanje od najranije dobi“** – ekološki/energetski aspekti novih 5 vrtića u standardu pasivnih kuća i centra „Predah“ u Šekspirovoj. Predviđeno je emitovanje na displejima u dvorištu i unutrašnjosti objekata. Slično ovoj kampanji, **za 2014. godinu Uprava za energetiku planira program promocije OIE i EE u osnovnim školama u Beogradu.** Predviđena je i **izrada jedinstvene veb platforme za prikazivanje i analizu ostvarenih parametara EE i ušteda ostvarenih primenom OIE za nove „EE“ objekte za koje je investitor Gradska uprava.**

### **Zadaci koji nam predstoje** (Energetska efikasnost i stvaranje industrije uštede energije u Srbiji)

Preko 40% energije troši se u zgradama, od čega oko dve trećine za njihovo grejanje. Dakle, u zgradarstvu su najveće moguće uštede. Energetska efikasnost (EE) u zgradarstvu sprovodi se kroz tri sektora: poslovni, javni i stambeni.

**Poslovni sektor.** Energetska rekonstrukcija poslovnih zgrada i industrijskih postrojenja ima svoju tržišnu vrednost i desiće se i bez intervencije države. Sa porastom cene energije rašće i opravdanost da se pare ulože u efikasnost. Pojaviće se ESCO preduzeća (*Energy Service Company*) koja prave profit na uštedama koje ostvare. Ona finansiraju mere efikasnosti i naplaćuju deo ostvarene uštede. Mogućnosti investiranja u EE, kao profitabilan dugoročan plasman novca, prepoznale su velike finansijske institucije. Osim toga, industrija EE omogućava otvaranje novih radnih mesta, ne samo u samim EE kompanijama, već i u pratećoj industriji i građevinarstvu. Dr-

žava nema direktan interes da finansira EE u ovom sektoru, ali je on neophodan za brz i kvalitetan razvoj EE u druga dva sektora. Razvoj ove industrije ići će mnogo brže ako budu postojali poslovi koje država finansira u javnom i stambenom sektoru.

**Javni sektor.** Energetsku efikasnost treba da plaća država jer joj se to isplati. Umesto da plaća račune za grejanje/hlađenje zgrada u javnoj svojini, država treba taj novac da uloži u poboljšanje energetske efikasnosti tih objekata. Uloženi novac se vraća za 2–8 godina kroz uštedu, pri sadašnjim cenama energije. Novac koji je uštedela, država ulaže ponovo u energetsku rekonstrukciju drugih zgrada – stvara se obnovljivi fond koji se sam finansira iz ostvarenih ušteda već od pete ili šeste godine.

**Stambeni sektor.** Njega karakteriše veliki broj vlasnika, velika razućenost sredstava, teška realizacija efekata uštede za nekog ko investira sa strane jer je skoro celokupan stambeni fond privatizovan. U ovom sektoru uloga države je da dâ primer, propiše uslove koje treba ispuniti, stvori tržište, formira samofinansirajuće fondove i stvori uslove da i sami građani mogu **sigurno investirati u energetsku efikasnost (dostupno znanje, metode, proizvodi, obučeni savetnici, izvođači, kontrolori postignutih rezultata – odgovornost svih učesnika u poslu).** Ovde država treba da započne proces, zada sebi zadatak da obezbedi sredstva i rekonstruiše 10–20% stambenog fonda (uz povraćaj uloženi sredstava, naravno), a ostalo će realizovati sami građani, svojim sredstvima, **motivisani dobrom praksom i javnom državnim kontrolom urađenog.**

Dakle, država može sve ovo znatno ubrzati formiranjem fondova koji bi finansirali, kontrolisali i naplaćivali realizaciju

projekata energetske efikasnosti. Državni fondovi bi napravili tržište u koje bi se uključili privatni investitori, jer se ovaj posao isplati. Zaposlili bi se naši ljudi, širom Srbije. Država bi bila pokretač i kontrolor celog posla.

### Šta treba da uradi grad Beograd:

**1. Preduslov: svaka rekonstrukcija zgrade koju, makar i delimično, finansira grad mora biti i energetska rekonstrukcija. Energetski rekonstruisano stanje mora biti barem za 40% bolje od početnog.**

2. Grad treba da izdvoji novac i oformi Gradski fond za energetsku efikasnost (uštedu energije) u zgradama. Izvori sredstava su budžet (sredstva koja su već opredeljena za sređivanje fasada) i zajednička akcija sa sugrađanima („30/70“ – skupština stanara učestvuje sa 30% potrebnog novca, Grad Beograd sa 70%; velika prednost ove akcije je što je preduslov saglasnost Skupštine stanara zgrade). Fond treba da se sam finansira posle pet godina, od sredstava ostvarenih uštedom.

3. Fond treba da upravlja energetskom rekonstrukcijom zgrada u javnom i stambenom sektoru. Pod upravljanjem se podrazumevaju planiranje posla, obuka savetnika, obuka izvođača, obuka kontrolora, organizovanje i praćenje izvođenja radova energetske rekonstrukcije na teritoriji grada, kontrola kvaliteta, verifikacija rezultata, obezbeđivanje naplate uštede.

4. Fond ima dva sektora:

**4.1. Sektor za javne zgrade:** vrtići, škole, zgrade uprave itd. Ovde je dobit Grada direktna. Umesto da izdvaja sredstava za energente za grejanje (i tako „spaljuje pare“),

Grad daje TAJ novac za energetsku rekonstrukciju i posle 3–5 godina prihoduje. Na primer, prema studiji optimizacije koja je za grad Beograd urađena 2003. godine, na 20 obdaništa i škola u Beogradu sa investicijom od 3 €/m<sup>2</sup> može se uštedeti 37% sadašnjih troškova – rok otplate 2 godine; sa investicijom od 8 €/m<sup>2</sup> može se uštedeti preko 80% sadašnjih troškova – rok otplate 10 godina. Da smo počeli 2004. danas bi troškovi za energente bili znatno manji, a uloženi novac već bi bio vraćen u Fond i korišćen za dalje uštede.

**4.2. Sektor za stambene zgrade,** gde je potrebno voditi akciju u dva pravca:

4.2.1. Jedan deo predstavlja formiranje stambenog fonda grada Beograda, koji se izdaje po subvencioniranim cenama („stanovi za socijalno stanovanje“ kojima grad pomaže najsiromašniji i pomoću kojih utiče na visinu rente). Ovi stanovi moraju biti energetski efikasni jer ova kategorija građana nema dovoljno sredstava da plaća visoke račune za energiju.

4.2.2. Drugi deo je rekonstrukcija postojećeg stambenog fonda (koji je većinom privatizovan). Ovo je, prema obimu, najznačajniji resurs za uštedu energije. Grad Beograd ima preko 600.000 stanova, od kojih je preko 70% (više od 400.000. stanova) izgrađeno pre bilo kakvih ozbiljnih propisa za termičku zaštitu. Rekonstrukcija ovog fonda zgrada vredi 2–3 milijarde evra i trajala bi godinama. Ovo je najozbiljniji posao koji stoji pred gradskom upravom. ■



Projekat socijalnog stanovanja u Ovči



Vrtić u Bloku 67, Đurić i Vuja arhitekti, Dva:studio

fotografija Relja Ivanić





**Goran Čačić, mag. ing. str.**

Nacionalni voditelj projekta  
Projekt energetske efikasnosti  
(HIO/SGE/ISGE)  
Program Ujedinjenih naroda za razvoj

✉ goran.cacic@undp.org



**Sandra Vlašić, MSc**

Environmental Policy and Risk  
Voditeljica Programa  
gospodarenja okolišem  
Program Ujedinjenih naroda za razvoj  
United Nations Development  
Programme

✉ sandra.vlastic@undp.org

# ENERGETSKA EFIKASNOST U ZGRADAMA JAVNOG SEKTORA U HRVATSKOJ

Sustavno gospodarenje energijom obavezno uključuje promjenu ponašanja i mentaliteta ljudi, a paralelno se provode i tehnički koraci poboljšanja postojećih organizacijskih struktura i primjene tehničkih mjera poboljšanja energetske efikasnosti

**E**nergija je danas neizostavan dio našeg svakodnevnog života i glavni je pokretač naših aktivnosti, no to se ostvaruje uz visoku cijenu, kako izravnu ekonomsku, koju vidimo kroz svakodnevno povećanje cijena energenata, tako i neizravnu ekološku, koju vidimo kroz značajne utjecaje koje proizvodnja i potrošnja energije imaju na okoliš i klimatske promijene.

Javni sektor u cijelosti, a naročito lokalna javna uprava u gradovima, koja se nalazi najbliže stvarnom mjestu potrošnje energije i ima dovoljno izvršnih ovlasti da na nju može pozitivno djelovati, mora biti predvodnik u poboljšavanju energetske efikasnosti, smanjivanju neposredne potrošnje energije i troškova za energiju te time i smanjenju negativnih utjecaja na okoliš. No postati predvodnik stvarne primjene mjera poboljšanja energetske efikasnosti i sustavnog gospodarenja energijom nije jednostavno. Put do rezultata zahtjeva dva gotovo jednako važna faktora: znatne financijske i ljudske resurse kao jedan, te ustrajnost u dugotrajnoj pripremi i kontinuiranoj provedbi niza povezanih aktivnosti kao drugi faktor. Samo tako bismo u konačnici uspjeli stvoriti kritičnu masu ljudi koji djeluju i koji prihvaćaju energetske efikasnosti i održivo korištenje svih resursa kao način života.

Održivost korištenja resursa danas prije svega ovisi o održivosti urbanih sredina, to jest gradova i naselja gdje živi već danas oko 60% svjetskog stanovništva. Bitan korak prema ostvarenju tog cilja je svakako maksimalno efikasno korištenje prije svega energije. Upravo stoga je uloga gospodarenja energijom i kontinuiranog poboljšanja energetske efikasnosti u postizanju održivog razvoja gradova izuzetno važna.

Sustavno gospodarenje energijom (SGE), čiji je neizostavni dio i poboljšanje energetske efikasnosti, uključuje primjenu niza specifičnih znanja i vještina kroz jasno po-

stavljenu organizacijsku strukturu s ciljem ostvarenja maksimalnog radnog učinka uz minimalnu potrošnju energije, kao i izbjegavanja nepotrebne potrošnje energije.

Kao nužan alat koji znatno olakšava SGE proces koriste se napredni informacijski sustavi i tehnologije te je danas uvođenje SGE-a nezamislivo bez korištenja modernih informatičkih sustava i tehnologija, što je ujedno i prvi korak prema urbanim područjima budućnosti, prije svega „pametnim“ gradovima (eng. *Smart Cities*). Konačan cilj uvođenja koncepta pametnog grada je postizanje ekološki prihvatljive, efikasne i održive urbane okoline s infrastrukturom koja će građanima pružiti sve potrebne usluge na ekonomski i ekološki najprihvatljiviji način, te dodatno poboljšati kvalitetu i održivost života u gradovima.

Veliku ulogu u svemu ovome ima javni sektor, koji mora biti predvodnik i vlastitim primjerom pokazati da održivost,

gospodarenje energijom i poboljšanje energetske efikasnosti nisu samo prazne riječi, nego da su to ozbiljni koncepti i provedive aktivnosti koje daju rezultate. Veliki broj zgrada javnog sektora (škole, bolnice, vrtići, zgrade državne i lokalne uprave, zatvori, domovi i dr.), koje prije svega služe građanima prilikom korištenja niza javnih usluga i u kojima se građani svakodnevno nalaze, izvrstan su poligon za primjenu mjera energetske efikasnosti i dokazivanje da je sustavno gospodarenje energijom prvi korak prema ostvarivanju postojećeg potencijala energetske ušteda, a nakon toga i održivog gospodarenja svim ostalim resursima.

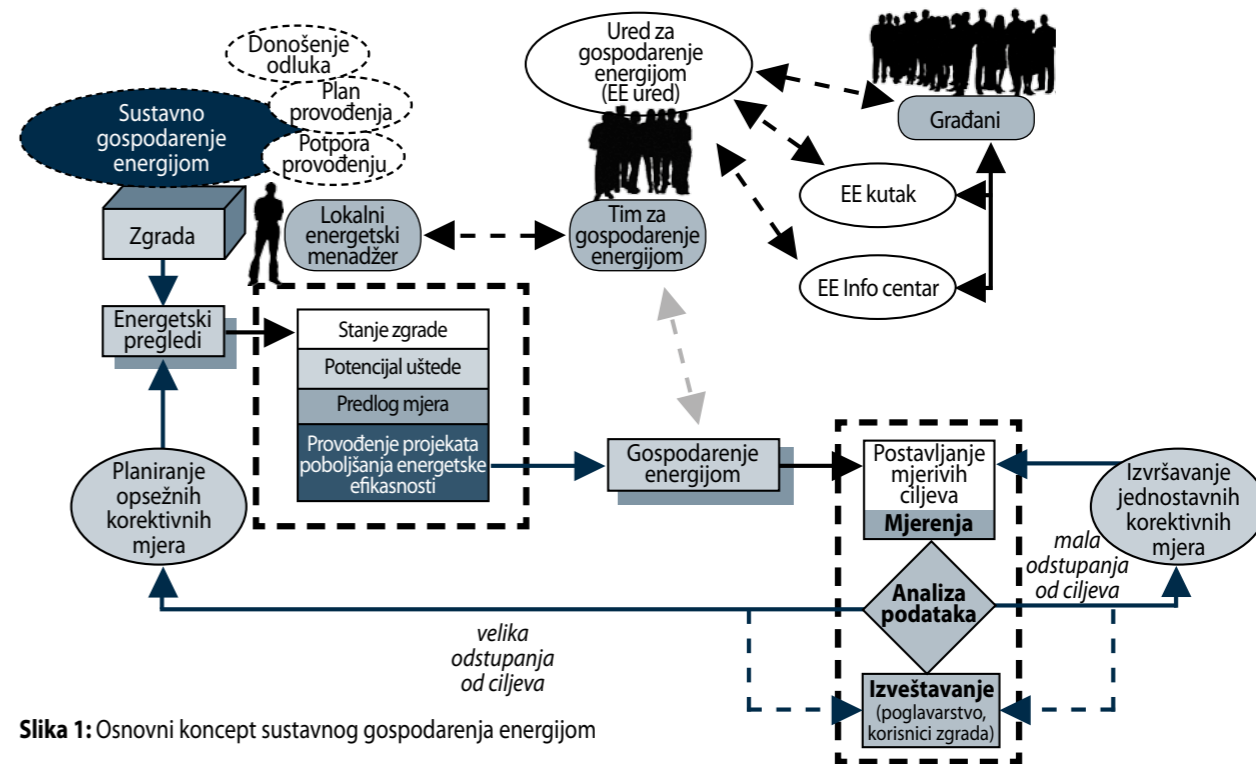
## Model sustavnog gospodarenja energijom – SGE

Uvođenjem sustavnog gospodarenja energijom razvijaju se kritične tehničke i organizacijske vještine i procedure koje omogućavaju provođenje procesa kontinuiranog prikupljanja podataka o

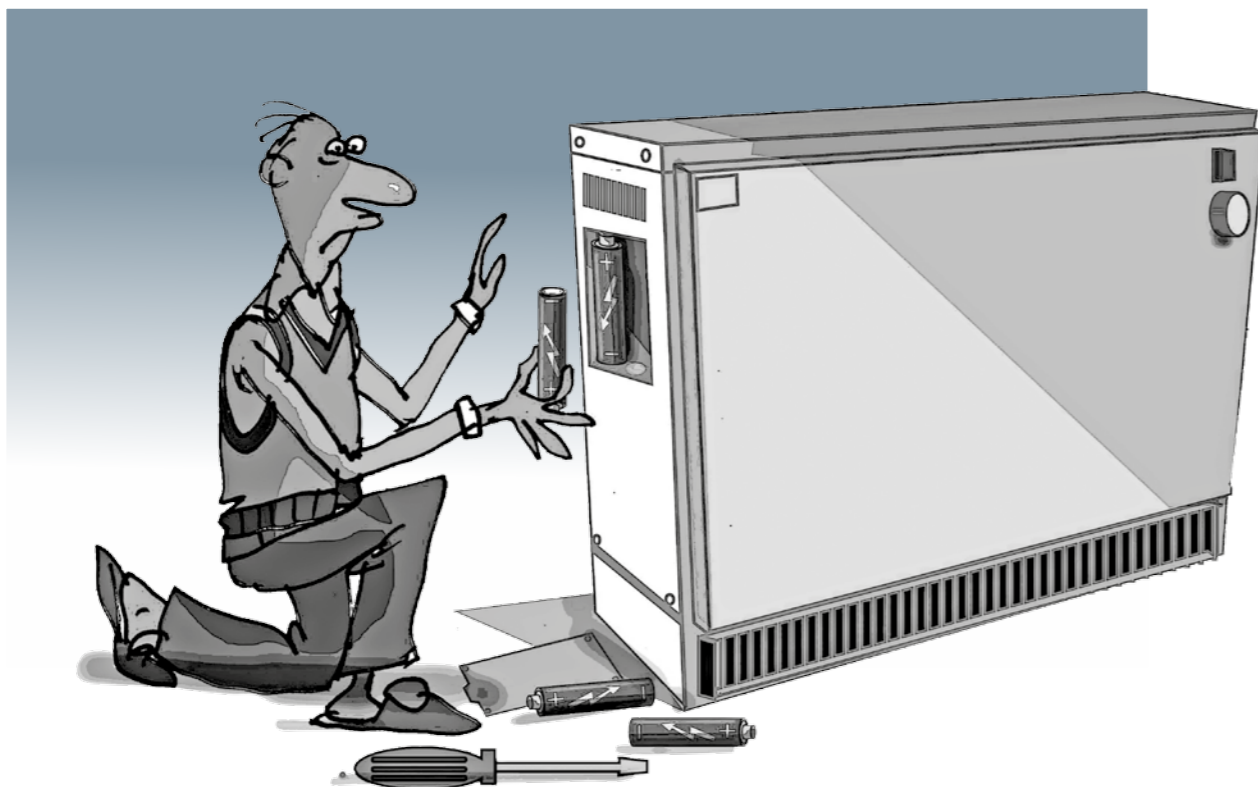
potrošnji energije, mjerenja energetske performansi i provođenja energetske analiza u stvarnom vremenu. Proces uvođenja SGE uključuje organizacijske promjene uz jasno definiranje odgovornosti i procedura te uvođenje informacijskog sustava za gospodarenje energijom – ISGE. ISGE je informatički sustav s pripadajućom infrastrukturom koji omogućava redovito i centralizirano prikupljanje podataka o potrošnji energije te analizu prikupljenih podataka na različitim razinama, kao na primjer, analizu podataka o potrošnji energije u javnim zgradama agregiranu na razini grada ili analizu potrošnje energije spuštenu na razinu pojedine zgrade.

SGE obavezno uključuje promjenu ponašanja i mentaliteta ljudi, što je i najkompleksniji dio procesa, a paralelno s promjenom mentaliteta provode se tehnički koraci poboljšanja postojećih organizacijskih struktura i primjene tehničkih mjera poboljšanja energetske efikasnosti.

>>>



Slika 1: Osnovni koncept sustavnog gospodarenja energijom



Potpuno uspostavljen SGE u konačnici pretpostavlja da se potrošnja energije redovno i kontinuirano nadzire i da se njome upravlja, da se maksimalno iskorištava potencijal poboljšanja EE i da se znanje prikupljeno kroz kontinuiran proces gospodarenja energijom u javnom sektoru prenosi građanima. Na ovaj način pokrećemo proces promjene ponašanja građana i stvaramo osnovu za iskorištavanje potencijala ušteda u svim sektorima neposredne potrošnje energije. Dosadašnja iskustva ukazuju da je ostvariti potencijal smanjenja potrošnje energije do 30 posto ukupne neposredne potrošnje energije, no taj potencijal nije jednostavno ostvariti. Slika 1 prikazuje osnovni koncept SGE-a s jasno definiranim odgovornostima svih uključenih strana.

Lokalni energetski menadžeri (LEM), tj. odgovorne osobe na razini pojedine zgrade, dužni su gospodariti energijom

i prikupljati podatke o potrošnji energije za zgrade u njihovoj nadležnosti te prikupljene podatke redovito dostavljati u Ured za gospodarenje energijom/Ured za energetske efikasnost – EE ured. Za dostavu podataka sa razine pojedine zgrade do EE ureda LEM koristi uspostavljenu IT infrastrukturu i informacijski sustav za gospodarenje energijom (ISGE).

EE uredi uspostavljaju se prema potrebi na različitim organizacijskim razinama, a u javnom sektoru prva operativna razina EE ureda uspostavlja se u gradovima. U ovisnosti o kompleksnosti organizacijske strukture države, EE uredi se osim na razini gradova uspostavljaju i na nižim i višim organizacijskim razinama, ali obavezno se uspostavlja centralni EE ured na nacionalnoj razini. EE ured ekipira se potrebnim stručnjacima koji čine Tim za gospodarenje energijom/Tim za energetske efikasnost – EE tim.

U ovisnosti o organizacijskoj razini EE timovi odgovorni su za redovitu analizu prikupljenih podataka za skupinu zgrada koje su u njihovoj nadležnosti bilo na razini grada, regije ili nacionalno za cijeli javni sektor. Cilj redovite energetske analize je identificiranje mjesta nepotrebne ili neefikasne potrošnje energije i predlaganje mjera i aktivnosti kako bi se uočeni nedostaci uklonili.

Model SGE primjenjiv je na bilo koju organizacijsku jedinicu, a u Hrvatskoj je model primijenjen na čitav javni sektor (gradove, županije i institucije državne uprave). Model je razvijen i testiran na pilot projektu u gradu Sisku te je nakon uspješne primjene i postignutih izvrsnih rezultata započeta primjena u više desetaka gradova i županija u Hrvatskoj, a u konačnici u cijelom javnom sektoru.

Pilot-projekt „Uvođenje sustavnog gospodarenja energijom u gradu Sisku“

### Sustavno gospodariti energijom

znači pratiti potrošnju energije tako da je u svakom trenutku poznato

**GDJE i KAKO** se energija troši,

**KOJI** energenti se koriste i

**KOLIKO** ih se troši te

**TKO** je zadužen za gospodarenje energijom i **KAKO** će to činiti.

započet je 2006. godine, a potpuna provedba trajala je godinu dana. Pilot-projekt je proveden u sklopu projekta „Poticanje energetske efikasnosti u Republici Hrvatskoj – EE projekt“, koji je 2005. godine u suradnji s Ministarstvom gospodarstva i darovnicom Globalnog fonda za okoliš (GEF) pokrenuo tim stručnjaka u Programu Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP) u Hrvatskoj. EE projekt je za cilj imao uspostavljanje sustavnog gospodarenja energijom u javnom sektoru, kako bi se smanjila nepotrebna potrošnja energenata i vode na razini države te potakla primjena energetski efikasnih proizvoda i sustava.

Grad Sisak, odabran za pilot-projekt, zauzima površinu od približno 420 km<sup>2</sup> i ima oko 50.000 stanovnika. Godišnji troškovi za energiju u gradu Sisku su oko 10.000.000 kuna (1,3 milijuna eura). Grad Sisak predstavlja tipičan grad srednje veličine.

Proces provođenja pilot-projekta uspostave SGE-a u Sisku uključivao je formiranje EE ureda i EE tima, u kojem su zaposlene dvije osobe, edukaciju EE tima, provođenje energetske preglede svih zgrada koje su u vlasništvu grada s ciljem identificiranja mjera poboljšanja energetske efikasnosti (EE projekti), razvoja i instalacije prve verzije ISGE-a

te uspostave organizacijskih procedura unutar gradske strukture koja je bila nužna kako bi se osiguralo kontinuirano gospodarenje energijom i prikupljanje podataka o neposrednoj potrošnji energije.

Nastavno na uspješno pokrenut projekt u Sisku ostvareno je sljedeće:

- Uspostavljen je proces kontinuiranog i sustavnog prikupljanja podataka o potrošnji energije putem ISGE-a.
- Nastavno na provedene energetske preglede provedeno je 28 projekata poboljšanja energetske efikasnosti. Ukupna investicija u provođenje projekta iznosila je 16.000.000 kuna (2,1 milijuna eura), a ostvarene uštede na razini jedne godine u 2011. dosegle su iznos od 1.300.000 kuna (170.000 eura), što je oko 13 posto ukupnog gradskog budžeta za energiju.
- Ostvareno je smanjenje emisija CO<sub>2</sub> na godišnjoj razini u iznosu od oko 400 tona CO<sub>2</sub>.
- Organizirano je više od 15 tematskih edukacijskih radionica za građane sa temama, poput izolacije vanjske ovojnice kuća, zamjene stolarije, razvoja energetske sustava u gradu, korištenja OIE i sl. kojima je povećan interes građana za energetske efikasnost.
- Pružena je financijska potpora građanima za rekonstrukcije sustava grijanja u višestambenim zgradama i obnove fasada na obiteljskim kućama.

Nastavno na uspješnu provedbu pilot-projekta u gradu Sisku i postizanje dobrih rezultata smanjenja potrošnje energije, pokrenute su dvije nacionalne komponente EE projekta. Prva komponenta „Sustavno gospodarenje energijom u gradovima i županijama Republike Hrvatske – SGE Projekt“ obuhvatila je sve gradove i županije u Hrvatskoj,

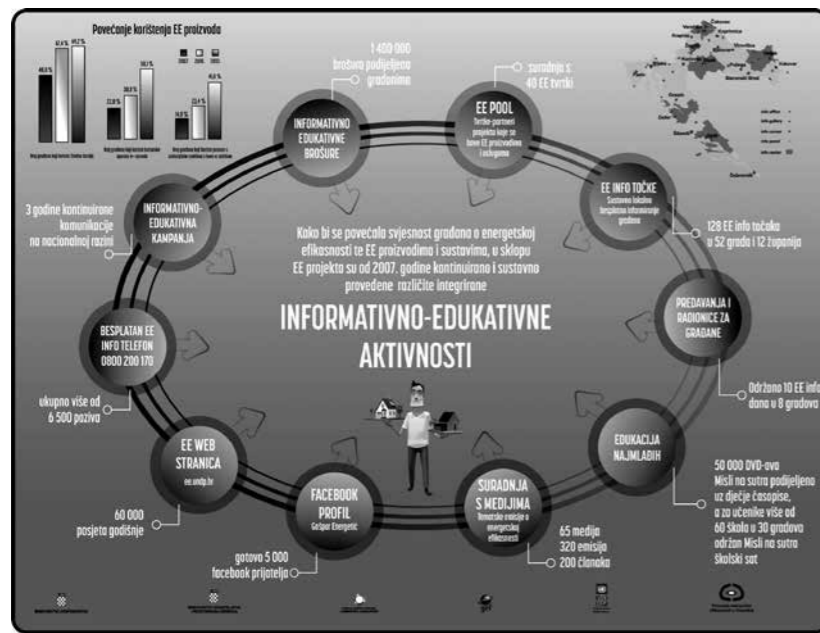
a druga je uspostavljena kao program Vlade RH „Dovesti svoju kuću u red“ (HIO program – eng. *House in order*), koji sustavno gospodarenje energijom uvođi u svim objektima u vlasništvu i na korištenju države. Nacionalne komponente EE projekta uspješno su provedene u periodu od 2008. do 2013. godine uz značajno sufinanciranje sredstvima Ministarstva i hrvatskog Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.

### Rezultati primjene modela SGE u Hrvatskoj

Tijekom 8 godina provedbe projekta postignuti su značajni rezultati na području podizanja razine svjesnosti o nužnosti gospodarenja energijom i primjene mjera energetske efikasnosti, na razvoju i poboljšanju zakonodavnog okvira, kao i usklađivanja hrvatskog zakonodavstva s direktivama Europske unije, te u konačnici u znatnom poboljšanju nadzora potrošnje energije u zgradama javnog sektora, što je rezultiralo ostvarenjem znatnih financijskih ušteda.

Bitan dio provedbe cjelokupnog projekta uključivao je i ciljanu informativno-edukativnu kampanju na nacionalnoj razini. Intenzivna komunikacijska kampanja putem svih vrsta medija (TV, radio, tiskovine, internet) provedena je u prve 3 godine projekta, a nakon toga kontinuirano se radilo na pripremi raznih priručnika, vodiča i drugih edukativno-informativnih materijala za korisnike od razine građana pa do arhitekata i ostalih inženjerskih struka koji se bave energetikom. Također tijekom cijelog trajanja projekta osigurana je besplatna telefonska info-linija, kao i direktna komunikacija s krajnjim korisnicima putem internetske stranice i ostalih web platformi, poput Facebook profila, kojima se nastojalo pružiti informacije o energetske efikasnosti svim zainteresiranim građanima.

>>>



Slika 2: Info-grafika rezultata provedenja informativno-edukativnih aktivnosti

Slika 2 prikazuje ostvarene rezultate provedenih informativno-edukativnih aktivnosti za cijelo vrijeme trajanja projekta od 2005. do 2013. godine.

Paralelno uz pokrenute aktivnosti informiranja i educiranja nužno je bilo uspostaviti i unaprijediti postojeći zakonodavni okvir s ciljem uspostave zakonskih preduvjeta, ali i obaveza koje je javni sektor dužan provoditi, a kako bi se postigle sve dobrobiti sustavnog gospodarenja energijom i primjene mjera poboljšanja energetske efikasnosti. Tijekom provođenja projekta u Hrvatskoj je izrađena nova energetska strategija, koja je i energetska efikasnost navela kao jednu od mjera osiguravanja energetske sigurnosti. Također, pripremljeni su i prvi Program energetske učinkovitosti RH za period od 2008. do 2016. godine, prvi Nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti za period od 2008. do 2010. godine i drugi Nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti za period od 2013. godine. Sa ciljem usklađivanja hrvatskog zakonodavstva sa zakonodavstvom Europske unije izrađeni su i Zakon

o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji i niz drugih podzakonskih akata i tehničkih dokumenata koji su omogućavali ili propisivali obaveznu provedbu pojedinih aktivnosti sustavnog gospodarenja energijom.

Nakon podizanja razine svjesnosti, prije svega javnog sektora, i pripreme osnovnog zakonodavnog okvira, koji je nužan preduvjet za djelovanje javnog sektora, započet je niz aktivnosti uspostave sustavnog gospodarenja energijom u Hrvatskoj, koje su trajale od kraja 2008. godine do kraja 2013. godine. Prvi veliki uspjeh koji je postignut bila je politička podrška pružena potpisivanjem Energetske povelje od strane predstavnika svih jedinica lokalne i regionalne samouprave u Hrvatskoj, što znači svih gradova i županija u Hrvatskoj, koji su se potpisom Povelje odredili ka sustavnom gospodarenju energijom.

Tijekom više od 5 godina provođenja aktivnosti na nacionalnoj razini postignut je niz izuzetnih rezultata. Neki od ostvarenih rezultata su:

- uspostavljeni EE uredi u 85 gradova i 16 županija u kojima je zaposleno više od 400 ljudi
- uspostavljeni EE timovi u svih 20 ministarstava u Hrvatskoj, koji obuhvaćaju 125 različitih državnih institucija
- uspostavljeni EE timovi u 15 ostalih državnih organizacija
- više od 29.000 zaposlenika javnog sektora koji su prošli kroz različite edukacije
- uspostavljen registar zgrada javnog sektora u RH
- razvijen je nacionalni informacijski sustav za gospodarenje energijom (ISGE).

ISGE je specijalizirana računalna aplikacija s osnovnom namjerom olakšavanja praćenja i analize podataka o neposrednoj potrošnji energije te gospodarenja energijom u javnim zgradama. ISGE omogućava jednostavno stvaranje i održavanje registra zgrada i pripadajuće baze podataka sa općim, konstrukcijskim i energetskim podacima koji jednoznačno definiraju opće stanje nadzirane zgrade. Aplikacija omogućava pristup putem interneta i omogućava jednostavan i kontinuiran unos podataka sa bilo koje zgrade u kojoj postoji internetski priključak.

ISGE danas sadrži jedinstvenu nacionalnu bazu podataka o potrošnji energije u zgradama javnog sektora u Hrvatskoj. Sustav je implementiran u 114 gradova, 13 općina, 20 županija, 18 ministarstava i 25 ostalih tijela državne uprave te je aktivno više od 1450 korisničkih računala, a do sada je u njemu registrirano više od 85% svih objekata javne uprave u RH, točnije obuhvaćeno je skoro 8500 javnih zgrada. Za te objekte je u sustav uneseno više od 1.100.000 računa za 18 različitih energenata, ručno je uneseno 618.000 očitavanja stanja brojila te više od 3 milijuna automatskih očitavanja potrošnje energije i vode s 336 mjernih mjesta.

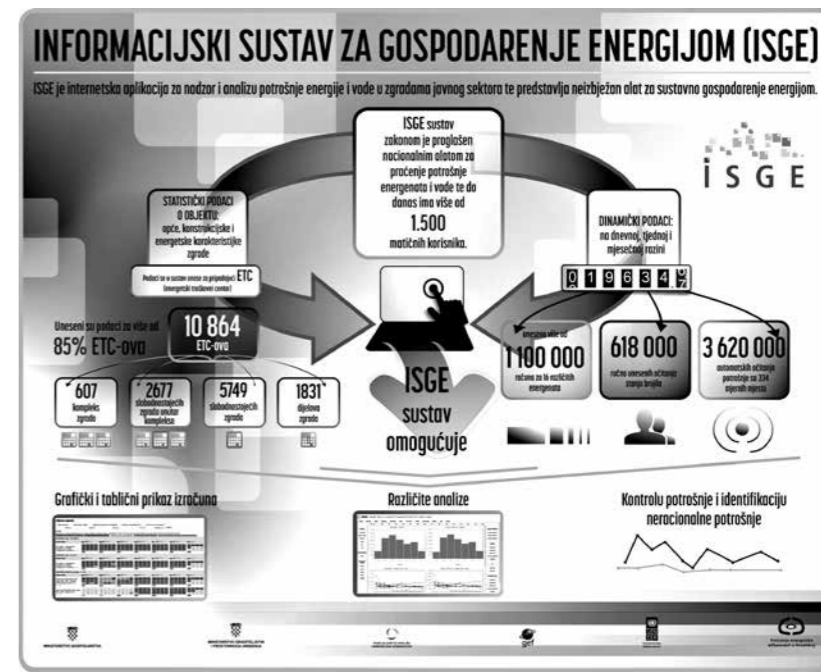
Kroz svoje napredne funkcionalnosti, ISGE omogućava jednostavnu obradu, analizu i prikaz (grafički ili u tabličnom obliku) prikupljenih podataka o potrošnji energije i vode te pripremu različitih preddefiniranih izvještaja i izračun niza indikatora potrošnje energije, što nam uvelike olakšava provođenje energetskih analiza za određenu zgradu, grupu zgrada ili sve zgrade unesene u sustav. Rezultat je jednostavno i pravovremeno uočavanje kvarova i nepravilnosti u potrošnji energije i vode te u skladu s time poduzimanje potrebnih mjera i sanacija.

Na osnovi podataka unesenih u ISGE po završetku provođenja projekta u Hrvatskoj napravljena je analiza ušteda ostvarenih samim uvođenjem procesa sustavnog gospodarenja energijom, to jest uz vrlo mali broj provedenih projekata značajne energetske obnove javnih zgrada.

Ocjena ostvarenih ušteda provedena je na osnovi 1540 analiziranih objekata s ukupnom neto korisnom površinom (NKP) od oko 1,6 milijuna m<sup>2</sup>. Za analizu su odabrani objekti koji su imali unesene cjelovite podatke o potrošnji energije putem računa za 5 godina (2008–2012). Kao bazna godina za izračun postavljena je 2010, a uštede su izračunate za 2011. i 2012. godinu. Nakon dobivenih pokazatelja ostvarene uštede, ekstrapolacijom je dobivena ukupno ostvarena ušteda na svim objektima koji su uneseni u ISGE-u (NKP cca. 8,2 mil. m<sup>2</sup>).

Zaključci provedene analize su sljedeći:

- Ukupno procijenjena ušteda od 2010. do kraja 2012. godine. je veća od **113 milijuna kuna (oko 15 milijuna eura) ili oko 6,40% godišnje**.
- Uz pretpostavku istog trenda kao u 2012. godini, uštede do rujna 2013. godine iznose gotovo **150 milijuna kuna (oko 20 milijuna eura)**.



Slika 3: Info-grafika rezultata provedenja EE projekta u Hrvatskoj



Slika 4: Info-grafika o rezultatima uvođenja ISGE-a

Tabela 1: Prikaz rezultata analize ostvarenih ušteda

Godina	Potrošnja (kWh)	Ušteda (kn)	Emisija CO <sup>2</sup> (t)
2011.	69.558.000	32.685.000	17.826
2012.	69.437.000	36.752.000	19.126
Procena s korekcijom HDD (bez korekcije električne energije)			
2011.	106.368.000	47.3603.000	26.493
2012.	141.830.000	66.091.000	19.079

Tabela 1: Prikaz rezultata analize ostvarenih ušteda

## Zaključak

Svi ovi rezultati postignuti su zahvaljujući predanosti cijelog tima stručnjaka tijekom svih 8 godina provedbe projekta. Tijekom 2011. godine, kad je bila najveća gustoća aktivnosti, na provedbi EE projekta bilo je angažirano oko 220 stručnjaka različitih profila. Nacionalna pokrivenost i provedba projekta osigurana je kroz regionalni pristup, tako je uz središnji ured u Zagrebu projekt proveden i preko regionalnih ureda u Osijeku, Rijeci, Zadru i Splitu. Ukupno je u provedbu projekta investirano više od 121.000.000 kuna (oko 15,5 milijuna eura), a iz provedene analize vidljivo je da su uštede koje su ostvarene do samog kraja projekta (oko 20 milijuna eura) već i nadvisile iznos uloženi sredstava.

Kao jedan od ključnih koraka u provedbi projekta i ostvarivanju rezultata pokazala se kontinuirana potpora i trud uloženi u informiranje i educiranje ključnih osoba na svim razinama te podizanje njihove razine znanja i tehničkih kompetencija, čime je ostvareno prihvaćanje energetske efikasnosti kao elementa kroz koji se mogu ostvariti značajne financijske uštede. Kroz proces kontinuirane edukacije i osposobljavanja, gospodarenje energijom, kontinuirano praćenje energetske performansi i identificiranje i provođenje projekata, poboljšanje energetske efikasnosti u javnim zgradama prihvaćeno je kao nužno i obavezno, što je i konačni cilj uvođenja SGE-a u javnom sektoru. ISGE je dio nacionalnog informacijskog sustava

te obavezan alat za praćenje i izvještavanje o potrošnji energije u objektima javnog sektora.

Danas lokalne vlasti, kao dio javnog sektora koji je najbliže mjestu neposredne potrošnje energije, a koji raspolaže potrebnim izvršnim ovlastima, više nego ikada moraju preuzeti ulogu predvodnika u primjeni mjera poboljšanja energetske efikasnosti i smanjenja potrošnje energije i uz energiju povezanih troškova i emisija štetnih plinova, te moraju prepoznati važnost svoje uloge kroz činjenicu da gradovi nisu samo dio problema nego prije da su gradovi dio rješenja, kako lokalnih tako i nacionalnih pa i globalnih energetske pitanja. Imajući to u vidu, javni sektor (a prije svega gradovi) mora predvoditi u primjeni inovativnih rješenja i uvođenju institucionalnih reformi s ciljem promocije razvoja i blagostanja, uz istovremeno smanjivanje nejednakosti i neodrživog korištenja energije i svih ostalih resursa.

Opisana metodologija uvođenja sustavnog gospodarenja energijom temeljenog na promjeni ponašanja ljudi, izmjenama unutar postojećih organizacijskih struktura i primjeni tehničkih mjera poboljšanja energetske efikasnosti pokazuje da je ustrajnom primjenom razvijenih koraka moguće postići značajne rezultate na unapređenju ustaljenih načina upravljanja potrošnom energije i time otvoriti put ostvarenju potencijala ušteda, a dosadašnja iskustva ukazuju na ostvarivost potencijala smanjenja potrošnje energije od preko 30 posto.

Glavna prepreka, ali i glavni potencijal su upravo ljudi i njihovo ponašanje te korištenje (naprednih) tehničkih alata. Stoga stavljamo naglasak na važnost sustavne i kontinuirane edukacije ljudi na svim razinama, od donosioca odluka i planera trošenja/ulaganja javnih proračuna, do tehničkog osoblja na objektima. Javna politika također ima svoju bitnu ulogu pokretača i motivatora cjelokupnog programa energetske efikasnosti, no jednako tako motivirajući su i ekonomski pokazatelji tj. uštede. ■

## Reference

- Z. Morvaj, V. Zanki, G. Cacic et al. (2008): *Energy management in cities, learning through change*, XI EURA Conference, Milan.
- G. Cacic, Z. Morvaj (2009): *Improving efficiency of energy use in cities – towards sustainability through managing energy and changing behaviour*, 12 EURA conference, Madrid.
- Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva i UNDP Hrvatska (2007): *Energy Efficiency Master Plan for Croatia*, Zagreb.
- UNDP Hrvatska (2008-a): *Gospodarenje energijom u gradovima*, Zagreb.
- UNDP Croatia (2008-b): *Priručnik za energetske savjetnike*, Zagreb.
- UNDP Croatia (2009): *Gospodarenje energijom u Gradu Zagrebu*, Zagreb.
- Grupa autora Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva i UNDP Hrvatska (2007): *Master plan energetske učinkovitosti Republike Hrvatske*, Zagreb.
- *Web stranica "An energy policy for Europe" COM(2007), and related policy implementation documents*, <http://europa.eu/scadplus/leg/en/+links>.
- Dr. Shobhakar Dhakal (2004): *Urban Energy Use and Greenhouse Gas Emissions in Asian Mega-Cities: Policies for a Sustainable Future*, IGES, Japan.



## Dejan Đukanović, dipl.maš.inž.

Stručni saradnik RCEE Beograd  
- Mašinski fakultet u Beogradu

✉ [ddjukanovic@mas.bg.ac.rs](mailto:ddjukanovic@mas.bg.ac.rs)

# ENERGETSKA EFIKASNOST I KRITERIJUMI JAVNIH NABAVKI

Energetski efikasne javne nabavke mogu biti deo šireg koncepta održivih javnih nabavki, u kojima se, pored aspekta energetske efikasnosti, uzimaju u obzir i aspekti ekonomije, životne sredine i socijalne inkluzije

Sporazum o osnivanju Energetske zajednice<sup>1</sup> Skupština Srbije je ratifikovala 2006. godine<sup>2</sup>, a njime se od ugovornih strana zahteva da primene važne delove evropskih pravnih tekovina u oblasti energetike. Po stupanju na snagu Sporazuma o Energetskoj zajednici donete su dve važne i obavezujuće odluke za države članice EZ u vezi sa implementacijom regulative iz oblasti energetske efikasnosti. Odluka D/2009/05/MC-EnC od 18. decembra 2009. godine o implementaciji određenih direktiva iz oblasti energetske efikasnosti<sup>3</sup>, između ostalog, odnosi se i na Direktivu 2006/32/EZ o energetskoj efikasnosti u krajnjoj potrošnji i energetske usluge<sup>4</sup>. Vremenski okvir za implementaciju Direktive 2006/32/EC je isti kao i za članice EU, s tim da je početak implementacije pomeren za dve godine. Rok za transpoziciju članova ove Direktive u nacionalno zakonodavstvo i praksu bio je 31. decembar 2011. godine.

>>>

1. Treaty Establishing Energy Community, 2005.
2. Zakon o ratifikaciji Ugovora o osnivanju Energetske zajednice između Evropske zajednice i Republike Albanije, Republike Bugarske, Bosne i Hercegovine, Republike Hrvatske, Bivše Jugoslovenske Republike Makedonije, Republike Crne Gore, Rumunije, Republike Srbije i Privremene misije Ujedinjenih nacija na Kosovu u skladu sa Rezolucijom 1244 Saveta bezbednosti Ujedinjenih nacija, „Službeni glasnik RS”, br. 62/2006.
3. Decision of the Ministerial Council of the Energy Community D/2010/02/MC-EnC of 24 September 2010 amending D/2009/05/MC-EnC of 18 December 2009 on the implementation of certain Directives on energy efficiency.
4. Directive 2006/32/EC of the European Parliament and of the Council of 5 April 2006 on energy end-use efficiency and energy services and repealing Council Directive 93/76/EEC.

Najvažnije odredbe Direktive odnose se na ostvarivanje ukupnog nacionalnog indikativnog cilja uštede energije od 9% u periodu od 2008. do 2016. godine za države članice EZ, a u okviru Nacionalnog akcionog plana energetske efikasnosti (NAPEE). Republika Srbija usvojila je u julu 2010. prvi NAPEE za period od 2010. do 2012. godine<sup>5</sup>. Jedna od navedenih i predloženih mera u NAPEE – sektor javnih i komercijalnih delatnosti je: „Određivanje energetske efikasnosti kao kriterijuma za ekonomski najpovoljniju ponudu u javnoj nabavci“. Danas pravni osnov za sprovođenje ove mere čini Zakon o javnim nabavkama<sup>6</sup>, kao i Zakon o efikasnom korišćenju energije<sup>7</sup>, koji je usvojen u martu 2013. godine.

### Pojmovi: energetske efikasne, zelene, održive javne nabavke

Energetske efikasne javne nabavke (EEJN) rezultat su integrisanja aspekta energetske efikasnosti u javne investicije i nabavku dobara, izgradnju objekata, investiciono i tekuće održavanje objekata i opreme, kao i u operativne troškove objekata i opreme koja koristi energiju. Kao takve, one mogu biti deo šireg koncepta, odnosno tzv. *zelenih javnih nabavki* (ZJN), u kojima se pri javnim nabavkama uzimaju u obzir i aspekti zaštite životne sredine. Iako je veliki broj opštih parametara prilikom sprovođenja postupka pomenutih nabavki istovetan, ipak nije uspostavljen jedinstveni set harmonizovanih parametara. Pre svega, razlikuju se dodatni zahtevi za ispitivanje proizvoda i njihovu sertifikaciju, kao i pravila za sprovođenje postupka javnih nabavki, pogo-

tovo procena troškova u toku životnog veka proizvoda i postupak sertifikacije. Energetske efikasne javne nabavke mogu biti deo i još šireg koncepta **održivih javnih nabavki**, u kojima se pored aspekta energetske efikasnosti, uzimaju u obzir aspekti u vezi sa sva tri kriterijuma održivog razvoja (ekonomija, životna sredina i socijalna inkluzija).

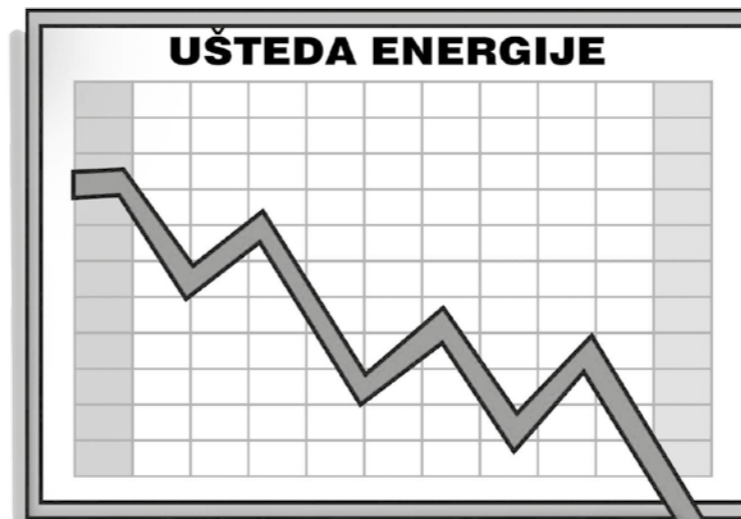
### Iskustva EZ u oblasti javnih nabavki

Važeća regulativa u oblasti EEJN na nivou EZ je prilično nekonzistentna i ne postoje odredbe o obaveznoj primeni. U strategiji Evropa 2020. navodi se potreba za ohrabriranjem šire primene zelenih javnih nabavki u kontekstu inicijative „Resursno efikasna Evropa“<sup>8</sup>. Evropski savet i Evropski parlament su 2004. godine usvojili dve direktive o javnim nabavkama<sup>9</sup>. Ove direktive između ostalog sadrže konkretne odredbe u vezi sa: uključivanjem kriterijuma zaštite životne sredine i ekoloških parametara u okvir tehničkih specifikacija, korišćenjem eko-oznaka i uključivanjem zaštite životne sredine u elemente kriterijuma ekonomski najpovoljnije ponude. Usvajanjem Akcionog plana održive industrijske politike<sup>10</sup> i saopštenja o „javnim nabavkama za bolju životnu sredinu“<sup>11</sup>, uspostavljen je regulatorni okvir. Donošenjem Akcionog plana, Evropski savet se obavezao da će dalje jačati mehanizam zelenih javnih nabavki. Radi promovisanja i prihvatanja mehanizma zelenih javnih nabavki u EZ, Evropski savet je 2012. godine razvio zajedničke osnovne kriterijume za 19 sektorskih proizvoda i grupa usluga<sup>12</sup>, pozivajući vlasti da uključe ove kriterijume u postupke javnih nabavki.

Pored kriterijuma za ZJN, brojna međunarodna, nacionalna i regionalna tela su razvila čitave setove kriterijuma koji se koriste za označavanje različitih grupa proizvoda i usluga. Eko-oznake (*eco-label*) utvrđuju ekološke zahteve koji moraju biti ispunjeni kako bi proizvodi ili usluge mogli da nose tako definisanu oznaku. Ekološka oznaka EZ je formirana 1992. radi podsticanja tržišta proizvoda i usluga. Proizvodima i uslugama kojima je dodeljena ekološka oznaka i koji su nagrađeni time što nose oznaku ekološkog cveta, omogućeno je da ih pravni ili fizički subjekti veoma lako identifikuju na tržištu. Danas u EZ eko-oznaka pokriva 28 grupa proizvoda i usluga. Primeri ove vrste eko-oznaka uključuju već pomenutu ekološku oznaku EZ (cvet), kao i oznake nordijskog labuda (*Nordic Swan*) i nemačkog plavog anđela (*Der Blaue Engel*). Slično, oznake koje pokrivaju samo jednu oblast, npr., energetske efikasnost, mogu biti dodeljene proizvodu samo ako proizvod ispunjava unapred definisane kriterijume. Primer ovog tipa označavanja je oznaka energetske zvezde (*Energy Star*) za kancelarijsku opremu.

### Regulatorni okvir javnih nabavki u Srbiji i aspekti energetske efikasnosti

Dugoročni ciljevi politike Republike Srbije u oblasti javnih nabavki su definisani Strategijom razvoja javnih nabavki u Republici Srbiji iz 2011. godine<sup>13</sup>, dok su pitanja vremenske konkretizacije i odgovornosti za realizaciju konkretnih aktivnosti definisane u pratećem Akcionom planu Strategije razvoja javnih nabavki iz 2011. godine<sup>14</sup>. Zakonski okvir



javnih nabavki u Republici Srbiji odnosi se na državne organe, organizacije, ustanove i druge direktne ili indirektno korisnike budžetskih sredstava u smislu zakona kojim se uređuju budžetski sistem i budžet, kao i na organizacije za obavezno socijalno osiguranje, javna preduzeća, pravna lica koja obavljaju i delatnost od opšteg interesa i ispunjavaju kriterijume propisane zakonom.

Danas zakonski okvir javnih nabavki u Republici Srbiji čine Zakon o javnim nabavkama iz decembra 2012. godine i odgovarajući set pravilnika i odluka ko-

jima su uređeni detalji postupka javne nabavke. Usvojeni Zakon po prvi put eksplicitno pominje energetske efikasnosti i načelom zaštite životne sredine i obezbeđivanja energetske efikasnosti podstiče uključivanje aspekta energetske efikasnosti u javne nabavke. Zakon takođe eksplicitno predviđa da parametri energetske efikasnosti mogu biti uključeni u specifikaciju predmeta javne nabavke i kao element kriterijuma za izbor najpovoljnije ponude, u slučaju da je kriterijum ekonomski najpovoljnija ponuda. Posebno je važno da Zakon propisuje i način korišćenja ekoloških i

energetskih specifikacija i oznaka, čime se znatno olakšava i podstiče uključivanje aspekata energetske efikasnosti i zaštite životne sredine u javne nabavke. Zakon propisuje i obavezu da naručioci javne nabavke u postupku javne nabavke dobara, usluga i radova uzimaju u obzir aspekte energetske efikasnosti kroz tehničku specifikaciju dobara, usluga i radova i/ili kroz kriterijume za izbor najpovoljnijeg ponuđača dobara, usluga i radova. Takođe, Zakonom je definisana obaveza da Vlada Republike Srbije, na predlog resornog Ministarstva, propisuje vrste proizvoda koji utiču na potrošnju >>>

5. Prvi Nacionalni akcioni plan za energetske efikasnosti Republike Srbije u periodu od 2010. do 2013. godine, 2010.

6. Zakon o javnim nabavkama, „Službeni glasnik RS“, br. 124/2012.

7. Zakon o efikasnom korišćenju energije, „Službeni glasnik RS“, br. 25/2013.

8. Communication from the Commission, Europe2020. – A strategy for smart, sustainable and inclusive growth, Brussels, 3.3.2010, COM(2010) 2020 final.

9. Directive 2004/17/EC of the European Parliament and of the Council of 31 March 2004 on coordinating the procurement procedures of entities operating in the water, energy, transport and postal services sector i Directive 2004/18/EC of the European Parliament and of the Council of 31 March 2004 on the coordination of procedures of the award of public works contracts, public supply contracts and public services contracts.

10. COM (2008) 397 – Sustainable Industrial Policy (SCP/SIP) Action Plan.

11. COM (2008) 400 – Public procurement for a better environment.

12. Videti na adresi: [http://ec.europa.eu/environment/gpp/eu\\_gpp\\_criteria\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/gpp/eu_gpp_criteria_en.htm).

13. Strategija razvoja javnih nabavki u Republici Srbiji, „Službeni glasnik RS“, br. 71/2011.

14. Akcioni plan Strategije razvoja javnih nabavki u Republici Srbiji, „Službeni glasnik RS“, br. 71/2011.

energije, kao i neophodno označavanje potrošnje energije i dinamiku obaveznog uvođenja oznaka energetske efikasnosti za različite vrste proizvoda. Oznaka energetske efikasnosti proizvoda treba da sadrži podatke o količini energije koju proizvodi koriste pri propisanim uslovima rada, klasu njihove energetske efikasnosti, ostale podatke koji potrošaču prikazuju bitna svojstva proizvoda, kao i potrošnju resursa neophodnih za rad proizvoda.

U slučaju da se radi o projektu energetske efikasnosti u kome je poboljšanje energetske efikasnosti primarni cilj, aspekti energetske efikasnosti su svakako uključeni; međutim, ako se javna nabavka vrši za druge svrhe, razmatranje aspekata energetske efikasnosti treba dodatno uključiti u sve faze pripreme javne nabavke. Aspekti energetske efikasnosti mogu biti uključeni u konkursnu dokumentaciju kroz:

**1) Predmet javne nabavke** – Naručilac ima pravo i mogućnost da u definiciji predmeta javne nabavke iskaže da ima nameru da nabavi energetske efikasne proizvode, radove ili uslugu. Namera mora biti nediskriminatorna, odnosno nje se ne može prejudicirati određena nabavka.

**2) Tehničke specifikacije predmeta javne nabavke (roba, radova i usluga)** – Specifikacije su obavezujuće, pa se ponuda može odbaciti ako predmet javne nabavke ne zadovoljava tražene specifikacije, u tom smislu one moraju biti definisane tako da opisuju materijale, proizvode, dobra, radove ili usluge na način koji je objektivna i koji odgovara potrebama naručioca. Zakon o javnim nabavkama dozvoljava da se u slučajevima kada se karakteristike energetske efikasnosti daju u specifikacijama primenjuju specifikacije iz međunarodnih ekoloških oznaka pod uslovom definisanim Zakonom. Kon-

kursna dokumentacija može uključivati pretpostavku da ponuđena dobra, usluge ili radovi sa određenom ekološkom oznakom, odnosno oznakom u pogledu energetske efikasnosti, odgovaraju definisanim tehničkim specifikacijama, uz mogućnost dokazivanja ispunjenosti uslova i na drugi način, podnošenjem odgovarajućeg dokaza, kao što su potvrda, tehnički dosijei proizvođača ili izveštaj sa ispitivanja koje je sproveda ovlašćena organizacija. Pri nabavci dobra koja troše energiju, kriterijume minimalne zahtevane energetske efikasnosti treba uključiti u zahtevanu tehničku specifikaciju. Ako je nivo energetske efikasnosti bio zahtevan projektnim zadatkom i ako je pri tome tehnička specifikacija deo projektne dokumentacije, onda treba poštovati specifikaciju koju je naveo projektant. U suprotnom, treba razmotriti mogućnost revizije projekta od strane kompetentnih stručnjaka u smislu uključivanja aspekata energetske efikasnosti. U skoroj budućnosti se očekuje donošenje pravilnika za energetske obeležavanje različitih uređaja koji troše energiju, te će biti moguće da se u specifikaciji proizvoda navede i zahtevana klasa energetske efikasnosti proizvoda.

**3) Uslove za učešće u javnoj nabavci** – Aspekt energetske efikasnosti se može uključiti i u uslove za učešće ponuđača u javnoj nabavci i kroz dokazivanje odgovarajuće tehničke i kadrovske opremljenosti i kroz reference relevantne za konkretnu javnu nabavku. Kada se radi o javnim nabavkama u okviru projekata energetske efikasnosti, treba imati u vidu da su za većinu usluga i radova potrebne odgovarajuće licence kako za pojedince tako i za firme (izrada studija opravdanosti, projektovanje, tehnička kontrola, izvođenje radova, stručni nadzor).

**4) Kriterijume za dodelu ugovora** – Kriterijumi za ocenjivanje ponuda mogu biti:

**a) Ekonomski najpovoljnija ponuda.** U zavisnosti od predmeta javne nabavke, ponuda se zasniva na elementima kao što su: ponuđena cena, uslovi plaćanja, rok isporuke ili izvršenja usluge ili radova, tekući troškovi, troškovna ekonomičnost, kvaliteta, tehničke i tehnološke prednosti, ekološke prednosti i zaštita životne sredine, energetska efikasnost, uslovi servisiranja i tehnička pomoć, garantni period i vrsta garancija, obaveze u pogledu rezervnih delova, postgarancijsko održavanje, estetske i funkcionalne karakteristike. Svakom elementu kriterijuma naručilac u konkursnoj dokumentaciji određuje relativni značaj (ponder), tako da zbir pondera iznosi 100. Izbor između dostavljenih ponuda, primenom kriterijuma ekonomski najpovoljnije ponude, naručilac sprovodi tako što ih rangira na osnovu pondera određenih za elemente kriterijuma. U jedan ili više elemenata kriterijuma se mogu uvesti parametri energetske efikasnosti. Tada će tehničke specifikacije predstavljati minimalne zahteve koje proizvodi, radovi ili usluge moraju zadovoljiti, a kriterijumi za dodelu ugovora će u određenoj meri, zavisno od pondera elementa kriterijuma energetske efikasnosti, favorizovati energetske efikasne ponude.

**b) Najniža ponuđena cena** – Dodela ugovora se zasniva isključivo na ponuđenoj ceni, što znači da zahteve za energetske efikasne proizvode, radove ili usluge, nije moguće vrednovati preko kriterijuma za izbor najpovoljnije ponude. Drugim rečima, uključivanje aspekata energetske efikasnosti u slučaju primene kriterijuma najniže cene moguće je samo specifikacijom roba, radova ili usluga.

**5) Elemente ugovora između naručioca i ponuđača** – Aspekti energetske efikasnosti mogu biti uvedeni i kroz elemente ugovora između naručioca i ponuđača i kao takvi moraju biti jasno navedeni u modelu ugovora koji je sastavni deo konkursne dokumentacije.

**Uzimajući u obzir ekonomičnost i efikasnost upotrebe javnih sredstava, kad god je to moguće, postupak javne nabavke u koji su uvršteni aspekti energetske efikasnosti i izbor najpovoljnijeg ponuđača treba sprovesti prema kriterijumu ekonomski najpovoljnije ponude.**

Energetski efikasni proizvodi obično imaju veće inicijalne troškove nabavke u poređenju sa proizvodima standardnih karakteristika. Takvi troškovi mogu biti nepremostiva prepreka u realizaciji javnih nabavki. Primena kriterijuma energetske efikasnosti dobija svoj puni smisao kada se proizvod koji je predmet javne nabavke razmatra u dužem vremenskom periodu, od trenutka nabavke do trenutka kada završi svoj radni vek. Taj period predstavlja životni ciklus proizvoda, a troškovi koje u toku tog perioda napravi nazivaju se troškovi životnog ciklusa proizvoda i uključuju inicijalne troškove nabavke i transporta, troškove izgradnje ili ugradnje, troškove ispitivanja i puštanja u rad, troškove obuke rukovodaca opremom, troškove radne snage, troškove za utrošenu energiju i vodu, troškove održavanja, troškove investicionog održavanja, kao i troškove odlaganja ili, u nekim slučajevima, prihode od prodaje proizvoda kao sirovinskog otpada na kraju radnog veka proizvoda.

15. Đukanović, D., Matejić, M., Glušević, M., Vodić za jedinice lokalne samouprave za uključivanje aspekata energetske efikasnosti u kriterijume za javne nabavke, Stalna konferencija gradova i opština Srbije – Savez gradova i opština Srbije, Beograd, 2013.

## Javne nabavke u koje je moguće uključiti aspekte energetske efikasnosti

I pored usvajanja novih zakonskih rešenja u Republici Srbiji još neko vreme neće postojati zaokruženi pravni okvir. Na osnovu stečenog iskustva EZ u oblasti uključivanja aspekata energetske efikasnosti u postupak javnih nabavki, pri nezaokruženom pravnom okviru i bez potrebnog iskustva u primeni, uvođenje energetske efikasnosti u javne nabavke najcelishodnije je započeti kroz javne nabavke<sup>15</sup>:

► **Motornih vozila** – Primena ESE pravilnika i korespondentnih EES direktiva je od velikog značaja za modernizaciju voznog parka u Srbiji i smanjenje potrošnje goriva u sektoru saobraćaja. Trenutno sva nova vozila moraju da budu opremljena motorima koji zadovoljavaju najmanje standard Euro 5 (V). Time je u postupku javne nabavke zagarantovan minimum ekološkog kvaliteta vozila i time indirektno i energetske efikasnosti vozila. Prilikom javne nabavke polovnih vozila, najčešće se radi o vozilima za specifične namene pa se izražavanje njihove energetske efikasnosti vrši u odnosu na konkretnu funkciju koju vrše. Ipak, ako se takva vozila nabavljaju iz inostranstva treba imati u vidu da je Republika Srbija 2010. godine usvojila Uredbu o uvozu motornih vozila kojom se reguliše uvoz polovnih vozila u pogledu njihovog ekološkog kvaliteta, odnosno da sva uvezena polovna vozila moraju biti opremljena motorom koji zadovoljava najmanje standard Euro 3 (III).

► **Kancelarijske i IT opreme** – Nabavka računara, skenera, kopir-mašina, štampača, monitora i dr., u opštem slučaju treba da uključuje uvođenje parametra potrošnje energije i učinka, bilo kroz tehničku specifikaciju, bilo kao elementa kriterijuma za izbor najpovoljnije ponude. Kod personalnih/laptop računara i monitora najznačajniji uticaj na životnu sredinu predstavlja potrošnja električne energije tokom životnog ciklusa. S obzirom na duže periode u kojima nisu u aktivnoj funkciji, potrošnja energije u stanju pripravnosti (*stand-by*) štampača i kopir-mašina je znatno veća u odnosu na računare. Energija potrebna za proizvodnju papira koji „troši“ štampač u toku životnog ciklusa je šest puta veća od potrošnje električne energije samog štampača. Preporuka u pogledu nabavke ovakve vrste kancelarijske opreme je nabavka štampača sa mogućnošću dvostrukog štampanja (kopiranja). Potrošnja električne energije u radnom režimu može biti takođe jedna od važnih tehničkih specifikacija za poređenje, ali samo u slučajevima kada se radi o profesionalnim uređajima, sa velikim brojem štampanih stranica. Još jedna od mogućih tehničkih specifikacija za poređenje je potrošnja tonera (broj otisnutih strana prema standardu).

► **Elementa sistema unutrašnjeg i javnog osvetljenja** – Praktična primena Direktive o energetskim performansama zgrada (EPBD) zahtevala je uvođenje čitavog seta standarda koji bi pomogli njenoj implementaciji. Suština Direktive se sastoji u sveobuhvatnoj oceni energetskih karakteristika određene zgrade, >>>

kao i integrisanih tehničkih sistema koji predstavljaju potrošače energije.

Standardom SRPS EN 15193 definisana su energetska svojstva zgrade u pogledu energetskih zahteva sistema za osvetljenje, dok su standardom EN 12665 definisani najvažniji parametri kvaliteta unutrašnjeg osvetljenja. Zahteve koji proističu iz standarda neophodno je definisati još u fazi projektovanja. Uštede u sistemu unutrašnjeg osvetljenja, kada je to moguće, treba realizovati kroz tekuće održavanje sistema zamenom neefikasnih izvora efikasnijim izvorima svetlosti.

Troškovno veoma isplativa mera energetske efikasnosti je tzv. modernizacija javnog osvetljenja, odnosno zamena živinih izvora svetlosti i zastarelih svetiljki, natrijumovim izvorima svetlosti visoke efikasnosti u sklopu sa kvalitetnim svetiljkama. Ova mera, sa tehničkog aspekta, predstavlja rekonstrukciju ili adaptaciju postojećeg sistema, pa je za njeno izvođenje neophodna odgovarajuća projektna dokumentacija.

► **Građevinskih i izolacionih materijala za potrebe izgradnje novih ili rekonstrukciju, sanaciju ili adaptaciju postojećih objekata** – Zakon o efikasnom korišćenju energije, definiše obveznike sistema energetske menadžmenta (SEM). U predlogu zakona definisani su organi državne uprave i drugi organi Republike Srbije, organi autonomne pokrajine, organi jedinica lokalne samouprave sa više od 20000 stanovnika, kao i druge javne službe koje koriste objekte u javnoj svojini (Obveznici iz člana 16. tačke 4. Zakona) kao obveznici SEM. Zakon predviđa obavezu izrade i donošenja plana energetske efikasnosti, u kome se detaljnije razrađuju mere i aktivnosti iz programa energetske efikasnosti, s tim

da plan mora sadržati naročito: mere i aktivnosti kojima se predviđa efikasno korišćenje energije, plan energetske sanacije i održavanja javnih objekata koje koriste organi jedinice lokalne samouprave, javne službe i javna preduzeća čiji je osnivač jedinica lokalne samouprave, nosioce aktivnosti i rokove za sprovođenje planiranih aktivnosti, očekivane rezultate za svaku od mera, odnosno aktivnosti, finansijske instrumente (izvore i način obezbeđivanja) predviđene za sprovođenje planiranih mera. Zakon predviđa da objekti koje koriste obveznici iz člana 16. tačke 4. Zakona, kao i druge javne službe koje koriste objekte u javnoj svojini, sa korisnom površinom većom od 500 m<sup>2</sup>, kao i objekti, odnosno delovi objekata koji su svrstani u jedan od energetskih razreda, imaju obavezu da sprovedu energetske pregled najmanje jednom u 10 godina.

Evropska komisija je donela u aprilu 2011. godine novu Uredbu o građevinskim proizvodima (EU) br. 305/2011 (CPR), ali će se najveći deo suštinskih članova primenjivati od 1. jula 2013. godine. Nova uredba (CPR) predviđa standardizovane uslove za komercijalizaciju svih građevinskih proizvoda na evropskom tržištu, kao i za realizaciju i korišćenje oznake CE, pružajući pouzdane informacije o karakteristikama građevinskih proizvoda. Osim toga, ovaj pravni propis je iznad direktive i ne zahteva implementaciju u nacionalne propise svake države članice, što znači da se direktno primenjuje u svim državama članicama. Preuzimanjem ove uredbe biće stvoren odgovarajući zakonski okvir za definisanje elemenata kriterijuma za građevinske i izolacione materijale koji se koriste za izgradnju, rekonstrukciju, adaptaciju, sanaciju i tekuće održavanje objekata koji se nabavljaju u postupku javnih nabavki. ■



#### Malin Lauber

Potpredsednica Tehničkog odbora i član Izvršnog odbora i Gradskog veća Opštine Vekše, odgovorna za projekat „Podrška lokalnim samoupravama u Srbiji u procesu evropskih integracija.“

✉ malin.lauber@vaxjo.se



#### Anders Lundgren

Službenik za zaštitu životne sredine u Opštini Vekše, koordinator projekta „Podrška lokalnim samoupravama u Srbiji u procesu evropskih integracija.“

✉ anders.lundgren@vaxjo.se

## VEKŠE – NAJZELENIJI GRAD U EVROPI

Urbanističko planiranje je jedan od najmoćnijih instrumenata koji jedna opština u Švedskoj koristi da bi stvorila održiv grad

**M**alin Lavber (izabrana politička predstavnik, socijaldemokrata) i Anders Lundgren (koordinator za zaštitu životne sredine), iz Opštine Vekše u Švedskoj, uključeni su u projekat „Podrška lokalnim samoupravama u Srbiji u procesu evropskih integracija“, koji se zasniva na partnerstvu Stalne konferencije gradova i opština (SKGO) i Švedske asocijacije lokalnih vlasti i regiona (SALAR). Ovim člankom oni osvetljavaju pozadinu pokretačkih snaga i ključnih činilaca u zalaganjima Opštine Vekše u zaštiti životne sredine. Usvajanjem dugoročnih ciljeva i snažnih vizija u politici zaštite životne sredine, stvoreni su bolje okruženje i atraktivniji grad, koji je postao međunarodno poznat, a u isto vreme je omogućen privredni rast grada. Političko jedinstvo prilikom velikih i dugoročnih ulaganja bilo je temelj uspeha ove opštine.

#### Prvi koraci ka održivom gradu

Vekše je ime grada u kom se susreću putevi i jezera. Naziv Vekše je kombinacija švedskih reči za put i jezero. To je otud što imamo sedam jezera povezanih sa gradskim jezgrom, a čak i više ako se gleda šira slika. Da bi bilo jasnije kako je Vekše postao takav uzor u radu na održivijem okruženju, moramo se vratiti na sam početak priče.

Vekše je bio grad koji je dugo vremena imao problem sa kvalitetom vode u svojim jezerima, iznad svega sa eutrofikacijom. Zato je 70-ih godina 20. veka doneta odluka da se pristupi obnovi jezera Trumen. Opsežno kanalsanje, ali i broj vrsta riba koji aktiviraju proces eutrofikacije smanjeni su ribolovom. Nikada ranije u Švedskoj nije jedno jezero obnovljeno na ovaj način. Projekat je bio uspešan i zadobio je puno pažnje širom sveta, i nakon ove akcije grad Vekše je nastavio >>>

sa radom na poboljšanju kvaliteta vode u druga dva jezera, Vekšesjen i Sedra Bergundajsen.

Projekte obnove jezera pratile su aktivnosti lokalne energetske kompanije *Växjö Energy (VEAB)*, koja je počela da razvija sistem isporuke energije zasnovane na biomasi kako bi se smanjilo korišćenje nafte, koje je danas svedeno na minimum. Razlozi za ovu inicijativu ležali su u kombinaciji motiva: političari su želeli da koriste lokalne izvore energije i da promovišu ključnu lokalnu privrednu delatnost, a to je drvna industrija. U tom trenutku je takođe postalo jasno da je nafta ograničen resurs, koji prati tendencija povećanja cene. Uvođenje izvora energije koji se zasniva na biomasi 1980. godine bilo je spojeno sa proširenjem mreže daljinskog grejanja.

Između 1993. i 2012. godine emisije CO<sub>2</sub> kao posledica sagorevanja fosilnih goriva u gradu Vekše su smanjene za 41% *per capita*. Istovremeno je bruto domaći proizvod skočio za 73% *per capita*.

### Usvajanje vizije i strateško upravljanje životnom sredinom, međunarodno priznanje

Iskra uspešnih inicijativa za zaštitu životne sredine dovela je 1995. godine do razvoja bliske saradnje sa najvećom NVO za zaštitu životne sredine u Švedskoj, Švedskim društvom za očuvanje prirode (SSNC). Na obukama, seminarima i u intenzivnim dijalozima na okruglim stolovima između članova NVO, građana, političara i poslovnog sveta bavilo se temom kako da Vekše umanjí svoj otisak na životnu sredinu (*environmental footprint*) i kako da se istakne i jedinstven primer. Nakon jednog od ovih zasedanja 1996. godine, na seminaru o važnosti smanjenja emisija CO<sub>2</sub>, gradonačelnik je izjavio da ne veruje da je moguće nastaviti sa korišćenjem fosilnih goriva.

Ubrzo nakon toga doneta je jednoglasna politička odluka, a verovatno je Vekše jedna od prvih opština na svetu gde je postignut takav dogovor: Vekše će biti grad bez fosilnih goriva. Opština je postavila cilj da smanji emisiju CO<sub>2</sub> koja potiče od sagorevanja fosilnih goriva za 55% do 2015. godine i da do 2030. godine postane opština bez fosilnih goriva. Vizija da se „(p)ostane bez fosilnih goriva“ usvojena je 1996. godine, pri čemu niko nije znao da li je to moguće postići, niti kakve vrste aktivnosti bi trebalo sprovesti. Ipak, političari i službenici Opštine bili su rešeni da je gradu potreban izrazit i jasan cilj. Cilj je bio dobro poznat u organizaciji i predstavljao je nešto čemu se težilo.

### Najzeleniji grad u Evropi

Mediji su brzo usmerili pažnju na Vekše nakon odluke da on postane grad bez fosilnih goriva i o radu na zaštiti životne sredine u ovom gradu od tada se iscrpno izveštavalo, kako u nacionalnim tako i u međunarodnim medijima. Smelom odlukom da postane grad bez fosilnih goriva Vekše je stekao reputaciju lidera u ovoj oblasti i mediji kao što su list *Le Monde* ili *NBC* i *BBC* izveštavali su o tome. Danas je Vekše poznat i po tome što je najzeleniji grad u Evropi. Ovu „etiketu“ dobio je kada je reporter *BBC*-a kontaktirao međunarodnu organizaciju za zaštitu životne sredine *ICLEI* – Lokalne vlasti za održivost. Reporter je hteo da zna koji grad je najzeleniji grad u Evropi i od *ICLEI* je dobio odgovor: „Idite u Vekše!“. Zaposleni u Opštini i političari preuzeli su tu frazu iz različitih medija u kojima je upotrebljena, i ona sada čini deo zaštitnog znaka grada i predstavlja njegovo viđenje sopstvene budućnosti.

Nakon prisvajanja krilatice „Najzeleniji grad u Evropi“, političari su revnosno radili na tome da ovu stavku dopunjuju novim merama. To je urodilo povišenim nivoom svesti o životnoj sredini, posvećenošću političara i snažnim uverenjem

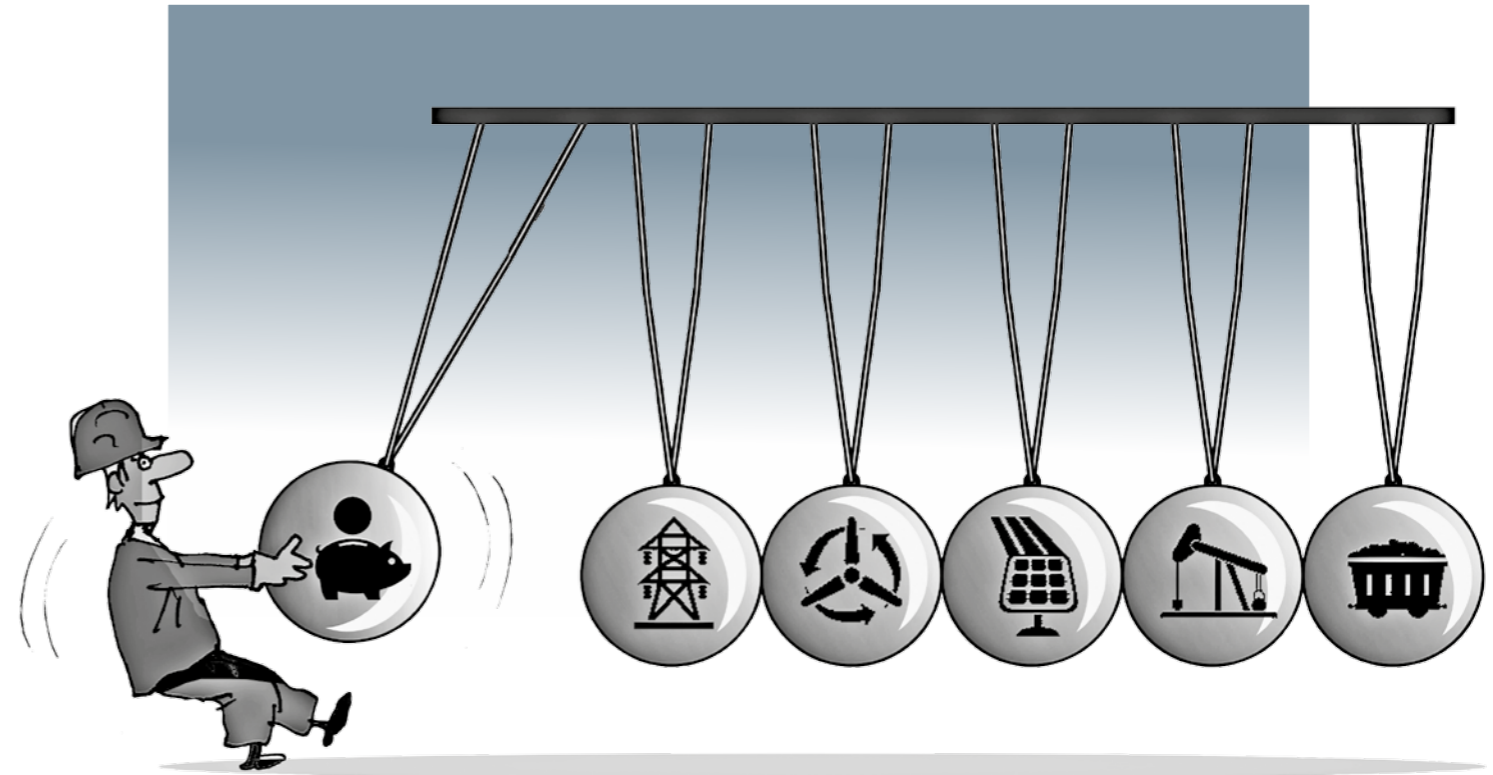
da opština treba da se pokaže dostojnom ove „titule“ kako bi je povezivali sa snažnim i uspešnim radom na očuvanju životne sredine. Pre upotrebe ove fraze fokus na životnu sredinu bio je ograničen na nekoliko posvećenih, ali malobrojnih političara i službenika Opštine. Kada je definisano da pojam „Najzeleniji grad u Evropi“, podrazumeva „svako delovanje na zaštiti životne sredine u opštini koje je sprovedeno juče, sprovodi se danas i sprovodiće se sutra“, postalo je očigledno da svaki deo opštine može doprineti, bilo skromnim ili opsežnim merama.

Svi političari su se složili oko zaštitnog znaka „Najzeleniji grad u Evropi“, kao i da mere za zaštitu životne sredine nisu bitne isključivo zbog nje same, već i zbog održavanja interesovanja za grad, što bi na duži rok bilo važno za privlačenje posetilaca, novih sugrađana i poslovnih aktivnosti.

### Sprovedene mere

Tokom niza godina sproveden je izvestan broj mera sa ciljem da se smanji uticaj na životnu sredinu u gradu Vekše, na lokalnom i globalnom nivou.

- Pomenuta kompanija *Växjö Energy (VEAB)* proizvodi električnu energiju i omogućava hlađenje i celokupno grejanje za mrežu daljinskog grejanja, koja pokriva sva gradska stambena područja u gradu Vekše, kao i u manjim naseljima na teritoriji opštine. Grejanje, kao i električna energija i hlađenje proizvode se približno 90% iz drvnog materijala, što je emisije CO<sub>2</sub> svelo gotovo na nulu.
- Opština je vlasnik većeg broja zgrada i njihova potrošnja energije se stalno smanjuje zahvaljujući različitim naporima kao što su bolja izolacija, efektivnija ventilacija itd. Sve ove mere rezultat su monitoringa potrošnje energije za svaku kuću i teže ka manjoj potrošnji energije svake godine. Prilikom



gradnje novih stambenih ili poslovnih zgrada, one se projektuju tako da troše oko 50% nivoa energije koji se zahteva nacionalnim propisom.

- Drvo se takođe sve više koristi kao građevinski materijal za visoke zgrade, što je nešto što do 1994. godine u Švedskoj nije bilo dozvoljeno zbog protivpožarnih ograničenja. Korišćenjem drveta u zgradama emisije CO<sub>2</sub> su smanjene u životnom ciklusu zgrade, a time se podstiče i lokalna industrija. Izgrađene su četiri osmospratnice sa kompletnom drvnom konstrukcijom. Izgrađene su i pasivne kuće, takođe sa drvnom konstrukcijom, koje se greju energijom svojih žitelja i njihovim električnim aparatima.
- Već godinu dana sav biološki otpad iz domaćinstava se prikuplja i, zajedno sa muljem iz uređaja za obradu kanalizacionih voda, prerađuje i pretvara u biogas, koji se koristi kao gorivo za

gradske autobuse, bez ikakvih emisija CO<sub>2</sub>.

- Urbanističko planiranje je jedan od najmoćnijih instrumenata koji jedna opština u Švedskoj koristi da bi stvorila održiv grad. Građenjem zbijenog tipa naselja i kreiranjem društva u kom ljudi mogu da žive, rade ili idu u školu u istom kraju, potreba za prevozom se smanjuje. Kada Opština Vekše prodaje zemljište građevinskim investitorima za buduću gradnju, ugovor sadrži zahtev za nižu potrošnju energije u poređenju sa nacionalnim standardima.
- Opština pokušava da smanji emisije CO<sub>2</sub> u saobraćaju davanjem prioriteta biciklima i autobusima. Građani se kampanjama motivišu da koriste održiva prevozna sredstva, a prevoz privatnim automobilima se smanjuje naplatom parkiranja, ograničavanjem brzine i planiranjem pešačkih zona.

### Izazovi za budućnost

Ima još mnogo izazova koji predstoje, a tri su određena kao glavna u radu na očuvanju životne sredine u gradu Vekše. Vekše nastoji da postigne:

1. **Održivi transportni sistem.** Oko 80% emisija CO<sub>2</sub> u gradu potiče iz transportnog sektora. Ovom sektoru se pristupa, na primer, uvođenjem gradskih autobusa koji koriste biogas, davanjem prioriteta održivoj mobilnosti i smanjenjem komunalnog prevoza robe posredstvom centralnog stovarišta preko distribucionog centra. Vekše takođe učestvuje u projektu EU za Južni Baltik pod nazivom *ELMOS*, čiji je cilj da se iznajmljivanjem električnih bicikala podigne nivo svesti i znanja građana o električnoj mobilnosti. Urbanističko planiranje biće ključni instrument za prevazilaženje ovog izazova, jer >>>



će građenjem zbijenog tipa naselja potreba za prevozom ljudi biti smanjena.

**2. Veća energetska efikasnost u postojećim zgradama.** Veliki deo potrošnje energije u stambenom sektoru potiče iz stambenih blokova koji datiraju iz 60-ih i 70-ih godina 20. veka, odnosno kuća koje karakteriše daleko veća potrošnja energije u poređenju sa savremenim zgradama. Rad na dostizanju cilja da se smanje gubici u energiji u postojećim zgradama se takođe odvija, najviše preko učešća u projektu *Smart Cities' READY*, u okviru sedmog okvirnog programa EU, koji je usmeren na renoviranje stanova i nepokretnosti u vlasništvu Opštine radi ostvarivanja boljih energetskih performansi.

**3. Dalje poboljšanje kvaliteta vode u gradskim jezerima.** Četiri gradska jezera koja se nalaze u blizini centra grada pogođena su eutrofikacijom usled dotoka loše prerađenih kanalizacionih voda proteklih godina. Nutrijenti nataloženi u sedimentima se tokom leta ispuštaju u jezersku vodu, što prouzrokuje cvetanje algi. Planovi za dalje obnavljanje jezerâ u okolini grada su u toku i trenutno smo u postupku apliciranja za još jedan projekat u okviru programa *LIFE*, programa EU za zaštitu životne sredine. Ovaj projekat obuhvata razvoj Plana za upravljanje rečnim koritom, u kom se razrađuje obnavljanje jezerâ sa velikom količinom nutrijenata, kao i ogledni hemijski tretman jezerskih sedimenata.

### Ključni faktori koji stoje iza dostignuća u zaštiti životne sredine i politička volja

Verovatno se radi o kombinaciji mnogih faktora koji objašnjavaju uspeh u radu na očuvanju životne sredine u gradu Vekše. Smatramo da su sledeći faktori bili najznačajniji.

1. Političko jedinstvo, koje je omogućilo postavljanje ciljeva u očuvanju životne sredine o kojima su se sve strane složile. To je bilo veoma važno zbog odluke o dugoročnim ciljevima i projektima, što je neophodno u brojnim slučajevima. Kada bi opozicija preuzela političku većinu nakon izbora, ulaganja u očuvanje životne sredine ostajala su ista. Takođe su i menadžeri ostajali isti nakon političkih promena. Demokratija se ne sastoji u tome da

većina obara opoziciju, već se ogleda u tome da se sedi zajedno, pregovara i da se ulažu naporu u potrazi za najboljim rešenjem za grad.

2. Tradicija Opštine je da radi na problemima životne sredine na strateški način i sa vizijom („Grad bez fosilnih goriva“), sa programom zaštite životne sredine koji je usredsređen na odgovor na pitanje ŠTA treba uraditi i strateškim dokumentima koji ukazuju na to KAKO ciljeve ostvariti. Sa početnim isticanjem vizije i diskusijom o tome šta treba uraditi, a da se nije unapred znalo „kako“ i „pod kojim uslovima“, rodile su se mnoge vizionarske ideje koje su pogurale razvoj.

3. Ciljevi u oblasti zaštite životne sredine, kao što su smanjenje CO<sub>2</sub> i potrošnje energije, veće učešće organske hrane itd. od 2003. godine su inkorporirani



Stanica za napajanje električnih bicikala u javnoj garaži

u budžetski sistem grada. To znači da se oni nadziru i prate na isti način kao i finansijski ciljevi, i političari su dobro upoznati sa njima.

4. Od ulaska u EU, u gradskoj upravi postoji sektor odgovoran za razvoj i koordinaciju međunarodnih projekata, iz kojih su finansirane mnoge mere za zaštitu životne sredine. Opština je takođe aktivni član međunarodnih mreža poput *ICLEI* i *Energy Cities*, što joj je pomoglo u pronalaženju međunarodnih partnera.

Naravno, većina sprovedenih mera koje su ovde opisane bila je skupa, kako u pogledu ulaganja tako i u pogledu vremena potrošenog za planiranje, ali je za sve njih zajedničko to što su ih političari smatrali profitabilnim na duži rok, i u smislu ekonomičnosti.

Atraktivan grad u kome je moguće otići na plivanje ili pecanje blizu svoje kuće, disati svež vazduh i kretati se biciklom ili pešice bio bi interesantan ljudima da žive u njemu, da ga posete ili da investiraju u njega. Pokretačke snage iza budućih projekata obnavljanja jezerâ će pospešiti očuvanje životne sredine, ali takođe i zemljište za gradnju učiniti atraktivnijim – nešto što danas nije moguće zbog lošeg ekološkog stanja u nekim od jezera.

Pored toga, poboljšanjem ekološkog stanja i smanjenjem otiska na životnu sredinu investiranjem u nove tehnologije, grad postaje prepoznatljiv u nacionalnim i međunarodnim okvirima, što nadograđuje naše znanje na lokalnom nivou i može da doprinese budućim poslovnim mogućnostima za lokalni poslovni svet. ■



Upumpavanje sveže vode u centralno gradsko jezero u gradu Vekše



**Bojan Gajić, dipl. maš. inž.**

Uprava za komunalne delatnosti, energetiku i saobraćaj grada Niša

✉ bojan.gajic@gu.ni.rs

## USPEŠNO BAVLJENJE ENERGETSKOM EFIKASNOŠĆU NA LOKALNOM NIVOU – PRIMER GRADA NIŠA

Koliko su lokalne samouprave u Srbiji blizu realizacije svog lokalnog energetskog održivog razvoja?

**K**ada se uzme u obzir da lokalne samouprave u Srbiji imaju veoma malo pripremljenih analiza potencijala obnovljivih izvora energije na svojim teritorijama, da praktično nemaju podatke o količini i vrsti energetske potrošnje, da se pitanjima energetike u lokalnim samoupravama organizovano bavi nedovoljan broj ljudi, pri tom i nedovoljno kvalifikovanih, a često se time bave paralelno sa zaduženjima iz drugih oblasti, da je komunikacija i razmena iskustava između ovih ljudi iz različitih samouprava na veoma niskom nivou, da praktično nema učešća lokalnih samouprava u međunarodnim saradnjama i na međunarodnim događajima, da se donosi odluka veoma teško odlučuju da makar deo sredstava iz svojih siromašnih lokalnih budžeta namene razvoju lokalne energetike, da se neophodne studije i analize rade sporadično, a priprema projekata iz ove oblasti nedovoljno je kvalitetna i nekoordinisana, kao i da je broj lokalnih samouprava koje imaju pripremljene programske i planske dokumente iz oblasti energetike i energetske efikasnosti zanemarljiv, sasvim je jasno da nije moguće definisati lokalne politike u oblasti energetike, da su lokalne samouprave daleko od uspostavljanja energetskog menadžmenta na pravi način, da ne postoje ni približno dovoljno razvijeni ljudski kapaciteti koji bi mogli odgovoriti na lokalne energetske izazove, da je svest o važnosti energetske efikasnosti i održivog razvoja energetike nerazvijena, što sve dovodi do zaključka da smo trenutno i te kako daleko od sprovođenja energetskog održivog razvoja u našim lokalnim samoupravama.

U ovakvoj situaciji lokalne samouprave, čak i sa malo truda i posvećenosti, mogu lako postati vidljive kao svetli primeri, a kako manje složena organizacija manjih lokalnih samouprava znatno više omogućava realizaciju inicijativa, ne bi trebalo da začuđuju dobri primeri poput Varvarina ili

Vrbasa. Ono što više iznenađuje jeste to što se njihovi pozitivni primeri sporo kopiraju i ne opredmećuju u ostalim lokalnim samoupravama. Razlog za to, po svemu sudeći, leži u činjenici da očigledno ne postoji sistemski pristup u bavljenju ovim temama u lokalnim samoupravama i da je uspeh moguć jedino kada se „sklope sve kockice“, odnosno kada postoje entuzijazam ljudi koji se u lokalnim samoupravama bave energetikom, njihov adekvatno razvijen kapacitet, ali i podrška donosilaca odluka.

Međutim, iako je jedna od najvećih lokalnih samouprava u Srbiji, verujemo da i Grad Niš može poslužiti kao primer dobre prakse kada je u pitanju razvoj energetike.

Odsek za energetiku je u Gradu Nišu formiran krajem 2008. godine u okviru gradske Uprave za komunalne delatnosti, energetiku i saobraćaj, što praktično predstavlja prvi organizovani pristup temi održivog razvoja energetike i energetske efikasnosti u Gradu.

Imajući u vidu da se ovim pitanjima do tada u Gradu nije prilazilo sistematski, rad Odseka za energetiku se prvih godina zasnivao na aktivnostima koje su upravo podrazumevale uspostavljanje sistema koji će na održiv način pokrivati bavljenje oblastima razvoja energetike i energetske efikasnosti. Ove aktivnosti su podrazumevale pripremu i usvajanje dokumenata koji čine pravni okvir za bavljenje energetikom na lokalnom nivou, sa posebnim fokusom na daljinskom grejanju (Tarifni sistem, Odluka o uslovima i načinu snabdevanja toplotnom energijom, niz pravilnika...), zatim definisanje uslova za razvoj gasifikacije grada, intenziviranje aktivnosti vezane za učešće Grada u međunarodnoj asocijaciji „Energy Cities“. Uz pomoć Švedske kreditno izvozne korporacije (SEK) realizovan je projekat pripreme analize potencijala za grejanje grada Niša (izuzimajući daljinsko

grejanje), zaposleni iz Odseka su prošli obuku za pripremu energetskih bilansa, i od 2009. godine se prikupljaju podaci o energetske potrošnji javnog sektora. Grad je pristupio međunarodnoj inicijativi „Povelja gradonačelnika“, a zaposleni su prošli niz obuka koje su ih osposobile da mogu bar delimično odgovoriti na izazove u radu.

Uzimajući u obzir sve navedeno, kao i to da je Grad Niš učesnik svih faza KfW Programa „Rehabilitacija sistema daljinskog grejanja u Srbiji“, preko kojeg je sistem daljinskog grejanja u gradu unapređen uz pomoć investicije od oko 15 miliona evra, da se preko projekta „Energetska efikasnost u Srbiji“ modernizovao način snabdevanja toplotnom energijom, kao i da je sprovedena energetska sanacija objekata u Kliničkom centru „Niš“, da se sprovodi projekat energetske sanacije glavne zgrade gradske uprave, možemo izvući zaključak da Grad Niš stvarno može da posluži kao primer dobre prakse u Srbiji kada govorimo o održivom razvoju energetike i energetske efikasnosti.

Sprovođenjem projekta „SCI Energy Lab“, koji Grad Niš realizuje sa još 9 gradova širom sveta (Vankuver i Edmonton – Kanada, Durban – Južna Afrika, Porto – Portugal, Los Kabos – Meksiko, Zagreb – Hrvatska, Asvan – Egipat, Brisel – Belgija i Sao Hose doš Pinjaš – Brazil), u partnerstvu koje je formirano uz asistenciju asocijacije „Energy Cities“, a u okviru rada u grupi čija je tema „Integrirano planiranje“, očekujemo da unapredimo sistem energetskog menadžmenta u Nišu. Iako se prikupljanjem podataka o energetske potrošnji javnog sektora u Gradu Nišu bave još od 2009. godine, još uvek ne postoji potpuno zadovoljstvo rezultatima

ovog rada. Kvalitet dostavljenih podataka o energetske potrošnji nije na zadovoljavajućem nivou, zaposleni koji dostavljaju podatke teško razumeju koje podatke je potrebno pripremiti, a sama obrada podataka predugo traje. Iskustva ostalih gradova u ovom projektu bi trebalo da timu koji se bavi izradom energetskog bilansa pomognu da znatno poboljšaju rad na prikupljanju podataka, ali i analizu tih podataka i definisanje zaključaka i mera koje slede.

Stalna konferencija gradova i opština je gradu Nišu omogućila da postane deo Tempus projekta „SD Train“, čiji je cilj da razvije program obuke za izgradnju kapaciteta osoblja lokalnih samouprava u oblasti održive infrastrukture, energetske efikasnosti, ali i da unapredi kapacitete partnerskih univerziteta iz regiona u ovim oblastima i obezbedi kontinuitet obuke van programa finansiranja. Partnerstvo projekta sačinjavaju univerziteti iz Evropske unije (KTH Royal Institute of Technology iz Švedske, TU Delft iz Holandije, Barcelona tech UPC iz Španije i Politecnico di Torino iz Italije) i iz regiona (univerziteti Banja Luka i Istočno Sarajevo iz Bosne i Hercegovine, Podgorički univerzitet iz Crne Gore i Beogradski univerzitet i Univerzitet Kragujevac iz Srbije). Asocijacije lokalnih samouprava iz regiona takođe predstavljaju partnere na projektu, i očekuje se da kroz projekat budu pripremljene dve obuke koje će se sprovesti u Nišu, kao i da Grad Niš dobije značajan dokument koji bi predstavljao studiju slučaja za unapređenje sistema daljinskog grejanja našeg grada.

>>>

Sve aktivnosti koje su se sprovodile od formiranja Odseka za energetiku dovele su do toga da danas Grad Niš bude predvodnik Srpskog kluba „Povelje gradonačelnika“, da ima stalnog predstavnika, u svojstvu pridruženog člana, u Odboru za energetske efikasnosti Stalne konferencije gradova i opština, da su naša aktivnost i pozitivan pristup doveli do toga da smo angažovani i u radu Radnog tima za energetske efikasnosti NALAS-a (Mreže asocijacija lokalnih samouprava Jugoslovenske Evrope), da smo redovni učesnici u međunarodnim aktivnostima vezanim za obeležavanje „Evropske nedelje održivog razvoja energetike“, „Sata za planetu zemlju“ i „Nedelje mobilnosti“, da nam je pružena šansa da obezbedimo kvalitetne obuke za naše zaposlene, kako u zemlji tako i u inostranstvu, da aktivno radimo na tome da definišemo alternativne načine finansiranja realizacije projekata u oblasti energetike i energetske efikasnosti (kao što je ESCO), kao i da smo učesnici u nekoliko međunarodnih projekata iz oblasti energetske efikasnosti i održivog razvoja energetike.

Ipak, i pored veoma jasne činjenice da imamo izraženu volju za unapređenje u oblasti održivog razvoja energetike i energetske efikasnosti, potpuno smo svesni da bismo postigli i kvalitetnije rezultate kada bi naše aktivnosti bile na sistematski način još kvalitetnije definisane i koordinisane. Prvi korak u tom cilju je svakako usvajanje SEAP-a (Akcionog plana održivog razvoja energetike), koji će definisati kratkoročne i srednjoročne ciljeve i aktivnosti u ovoj oblasti. Usvajanje SEAP-a se očekuje do kraja ove godine, i time će Grad Niš postati prvi grad u Srbiji, potpisnik Povelje gradonačelnika, koji će završiti i usvojiti svoj SEAP.

Ono što će nam nedostajati i nakon usvajanja SEAP-a, a od izuzetne je važnosti za održivi razvoj energetike, jeste utvrđivanje dugoročne vizije energetske politike

našeg grada, koja će ubuduće biti osnov za definisanje našeg ponašanja, naših prioriteta, a zatim i konkretnih aktivnosti. Očekujemo da sve ovo dobijemo izradom i usvajanjem „energetske mape puta grada Niša“.

Izrada „energetske mape puta Grada Niša“ je planirana realizacijom programa „Podrška lokalnim samoupravama u Srbiji u procesu evropskih integracija“, koji realizuje Stalna konferencija gradova i opština i u kom zajedno sa opštinama Kula i Varvarin učestvujemo u partnerstvu formiranom u okviru potkomponente koja se bavi pitanjima lokalne energetike. Imamo sreću da pri izradi naše „energetske mape puta“ možemo koristiti iskustva grada Vekše (Växjö), člana ovog partnerstva sa švedske strane, ali i grada koji nosi titulu „Najzeleniji grad u Evropi“ i koji služi kao primer za bezbroj gradova iz Evrope i sveta. Uspeh grada Vekše zasniva se upravo na ovakvom temeljnom pristupu energetske razvoju, kakav će i grad Niš uskoro započeti.

Pripremom „energetske mape puta grada Niša“ definisaćemo kratkoročne i dugoročne ciljeve energetske razvoja našeg grada, a sprovođenjem aktivnosti u cilju dostizanja ovih ciljeva i praćenjem vrednosti indikatora koji pokazuju stepen realizacije mera na putu dostizanja ciljeva, veoma precizno će se utvrditi dugoročni plan rada svih aktera u gradu Nišu u oblasti energetike.

U ovom radu posebno su značajna iskustva i praksa koju u gradu Vekše imaju, a vezana su za energetske menadžment, za korišćenje obnovljivih izvora energije, za korišćenje otpada i otpadnih voda za dobijanje energije, za saradnju njihovog grada sa univerzitetom u ovoj oblasti, za održivu niskoenergetsku gradnju i za njihovu međunarodnu saradnju i aktivnosti u realizaciji međunarodnih projekata. Kako se ova iskustva poklapaju sa već

započetim aktivnostima, odnosno aktivnostima koje se u narednom periodu planiraju i kod nas, poput izgradnje nove regionalne deponije sa mogućnošću korišćenja otpada u energetske svrhe, uvođenja obnovljivih izvora energije i kogeneracije u proizvodnji toplotne energije za daljinsko grejanje, izgradnje postrojenja za tretman otpadnih voda i njihovog korišćenja u energetske svrhe, izgradnje solarnih postrojenja na krovovima javnih objekata i nadstrešnicama gradskog stadiona, energetske rekonstrukcije javnih, ali i privatnih objekata, izgradnje niskoenergetskih naselja, intenziviranja međunarodne projektne saradnje, rad na pripremi i realizaciji „energetske mape puta“ još više dobija na značaju.

Osim toga, za sve predložene mere i aktivnosti u okviru projekta, posebna pažnja će biti posvećena načelima rodne ravnopravnosti, odnosno tome te mere i aktivnosti utiču na muškarce i žene, a posebno će se pratiti uticaj na decu, osobe sa invaliditetom i druge ugrožene grupe.

Takođe, iako pitanja životne sredine predstavljaju osnovnu karakteristiku ovog projekta, u realizaciji projekta poseban je fokus na pitanju ekološke održivosti, a jedan od najbitnijih elemenata koji obezbeđuje održivost jeste ostvarivanje političkog konsenzusa u donošenju odluka vezanih za pripremu i realizaciju „energetske mape puta“. Zato se poseban napor ulaže kako bi se obezbedio politički konsenzus prilikom pripreme ovog dokumenta, koji će nakon toga rezultirati njegovim uspešnim implementiranjem. Ovo je upravo recept uspeha u radu grada Vekše.

Osim rada na dokumentima, članovi klastera intenzivno rade i na definisanju nastavka saradnje nakon završetka programa. Lako je zaključiti da je nastavak saradnje najlakše ostvariti kao sledeći korak nakon usvajanja „energetskih



mapa puta“, odnosno realizacijom nekih od mera i aktivnosti definisanih ovim dokumentom.

Imajući sve to u vidu, u gradu Nišu očekujemo da nam ova saradnja pomogne prvenstveno u definisanju naše lokalne energetske politike, a nakon toga u definisanju i pripremi neophodnih studija i analiza, u unapređenju energetske menadžmenta, u povećanju kapaciteta zaposlenih za učešće u međunarodnoj saradnji i pripremi i realizaciji projekata, u samom intenziviranju međunarodne saradnje i daljeg usavršavanja, u povećanju nivoa svesti donosilaca odluka, javnosti i administracije uopšte o važnosti energetike, ali i da nam pomogne da ovakav način rada administracije, na prvom mestu preko rada Odseka za

energetiku, primenimo u celokupnoj našoj administraciji.

Kako postoje brojni pokazatelji da se pravim pristupom razvoju energetike i energetske efikasnosti obezbeđuju ogromne uštede, kako lokalnih samouprava tako i njenih građana, da se kvalitet rada i života građana znatno unapređuje, a sprovođenje mera iz ove oblasti dovede do napretka lokalne privrede i, što je možda najznačajnije u ovom trenutku, do otvaranja novih radnih mesta, upravo sve to i očekujemo da dostignemo na našem putu, i to je naš osnovni cilj. Međutim, naša vizija je da se ne zaustavimo samo na ovome. Činjenice da smo već danas prepoznati kao veoma poželjan partner u bilo kojoj saradnji na nacionalnom nivou, kao i da su naši kapaciteti u oblasti

održivog razvoja energetike i energetske efikasnosti trenutno znatno razvijeniji nego kapaciteti u većini lokalnih samouprava u Srbiji, a uz pomoć ovog projekta kapacitete još više razvijamo, obavezuju nas da preuzimamo ulogu predvodnika u većini aktivnosti u ovoj oblasti, kao i da pružimo svu moguću pomoć i asistenciju ostalim lokalnim samoupravama u njihovom razvoju u pogledu ovih pitanja. Osim toga, realizacija započetih aktivnosti, SEAP-a i „energetske mape puta“, a uz to i naša pozicija u međunarodnim aktivnostima, koja po prirodi stvari postaje sve intenzivnija (što će takođe biti i jedan od rezultata ovog projekta), omogućava nam da pred sebe postavimo i cilj da uskoro postanemo ne samo nacionalni već i regionalni lider u oblasti održivog razvoja energetike i energetske efikasnosti. ■



**Dragan Mastilović, dipl. inž. el.**

Portfolio menadžer za spoljašnje osvetljenje  
Philips Electronics Representative  
Office Belgrade

✉ dragan.mastilovic@philips.com

# REKONSTRUKCIJA JAVNOG OSVETLJENJA

Održiva rešenja za osvetljenje, u ekološkom i socijalnom smislu poboljšavaju kvalitet života u gradovima širom sveta, vodeći računa o zaštiti životne sredine

**G**radovi su najveći potrošači energije, a oko 18% električne energije u gradovima se troši upravo za javno osvetljenje. Evropska unija se pre nekoliko godina obavezala da do 2020. godine smanji godišnju potrošnju energije za 20%, poveća energetska efikasnost za 20% i koristi 20% svoje ukupne potrošnje iz obnovljivih izvora energije.

Više od 50% ulica u Srbiji još uvek je osvetljeno svetiljkama sa živinim sijalicama, koje su instalirane pre više od 20 godina i deo stare, prevaziđene tehnologije iz 60-ih godina 20. veka.

Kako ostvariti uštede? Odgovor je prilično jednostavan: primenom nove tehnologije u osvetljenju i usmeravanjem ka energetskej efikasnosti.

Javno osvetljenje ne obuhvata samo osvetljavanje puteva i ulica, već i mostova, trgova, pešačkih zona, parkova, spomenika, fontana i objekata od kulturno-istorijskog značaja.

Osvetljenje može pomoći da gradovi budu privlačniji na više načina:

- Efektivno osvetljenje omogućuje da se ljudi osećaju sigurnije u gusto naseljenoj sredini.
- Bela svetlost daje značajan doprinos u smanjenju broja nezgoda u urbanoj sredini. Osim funkcionalne bezbednosti, bela svetlost daje verniju reprodukciju boja, pruža osećaj komfora i tako poziva ljude da izađu i u večernjim časovima.
- Osvetljene javne površine i ulice mogu biti važan faktor u promovisanju društvene povezanosti i osećaja zajedništva.
- Maštovito i dobro osvetljen grad je izvor ponosa za svoje stanovnike, a postaje privlačniji i za investitore. A to znači više novca u lokalnoj privredi.
- Gradovi koji koriste dekorativno osvet-



ljenje objekata u kreiranju svog identiteta (LED tehnologija je u ovoj oblasti već preuzela primat) daleko su privlačniji. Brendiranje grada kao pulsirajućeg, zanimljivog i bezbednog mesta omogućava mu da se takmiči u turizmu. Neki, na dnevnoj svetlosti nezanimljivi, objekti mogu postati reperi grada u noćnim satima ukoliko se osvetle na atraktivan način.

Dobrim osvetljenjem se zaista može poboljšati kvalitet života u gradovima. Nova rešenja u ovoj oblasti moraju poštovati okolinu nudeći velike energetske uštede i znatno smanjenje emisije CO<sub>2</sub>. Inovativnim rešenji-

ma i smanjenom potrebom za održavanjem smanjuju se ukupni troškovi vlasništva, što je prava mera povoljnosti investicije.

Zato rekonstrukcijama osvetljenja treba prići sistemski: analizom postojećeg stanja i projektovanjem novih rešenja osvetljenja prema zahtevima korisnika, a uz poštovanje normi i pravila struke.

### Ulagati u javno osvetljenje ili ne?

Da je ulaganje u rekonstrukciju javnog osvetljenja dobra investicija potvrđuje i primer Novog Bečea. Tu je krajem 2009. i početkom 2010. godine urađena komplet-

na rekonstrukcija javnog osvetljenja u opštini. Razlozi zbog kojih se krenulo u ovaj poduhvat su bili: velika potrošnja električne energije, visoki troškovi održavanja postojećih instalacija JO, loša osvetljenost ulica, česti kvarovi i nezadovoljstvo građana postojećim stanjem. Prema predlogu koji je uradila kompanija *Philips*, zamenjeno je gotovo 3.000 živinih svetiljki novim, sa natrijumovom sijalicom visokog pritiska. Kvalitet osvetljenja se drastično povećao, dok se potrošnja električne energije smanjila za oko 45%. Ostvarena je i dodatna, neplanirana ušteda od oko 6% isključenjem nelegalnih priključaka koji su otkriveni prilikom rekonstrukcije. Tekuće odr-

>>>

žavanje instalacije javnog osvetljenja se u narednih nekoliko godina svelo na minimum. Uštedena sredstva usmerena su na otplatu kredita za opremu i radove na rekonstrukciji. Opština je dobila savremeno javno osvetljenje i poboljšala komfor i zadovoljstvo građana, a da pri tome nije plaćala više nego do tada.

### Upravljanje javnim osvetljenjem

U ovo doba ekonomske krize, kada smo svedoci da opštine nemaju budžete na nivou nekadašnjih, opravdano se može postaviti pitanje: Zašto 100% osvetljenosti u kasnim večernjim časovima kada na ulicama gotovo da nema nikoga?

Upravljanjem javnim osvetljenjem u isto vreme se postiže više pozitivnih efekata: smanjenje potrošnje energije i emisije CO<sub>2</sub>, smanjenje svetlosnog zagađenja, smanjenje troškova održavanja i sticanje „zelenog“ imidža.

Pri tome ne mislim na upravljanje gašenjem svake druge svetiljke, što prouzrokuje tamne i svetle mrlje na kolovozu i loše utiče na učesnike u saobraćaju, već na kontrolisano smanjivanje intenziteta svetlosti koju emituje svaka svetiljka, pri čemu se zadržava ravnomernost osvetljenosti.

Različite zone grada imaju i različite zahteve u pogledu osvetljenja. Iz tog razloga postoje različiti sistemi za upravljanje javnim osvetljenjem. Oni najsavršeniji, pored uštede i do 35% električne energije inteligentnim dimovanjem i uštede u održavanju, omogućuju potpunu kontrolu nivoa osvetljenosti i nadgledanje svake pojedine svetiljke u realnom vremenu. Pri tome nadležni za javno osvetljenje imaju potpuni pregled – evidenciju sredstava (svetiljki i stubova), dnevne izveštaje o kvarovima automatski poslate na zadatu mejl adresu, merenje ostvarenih ušteda i optimizovano planiranje održavanja.

Sistemi za upravljanje javnim osvetljenjem obezbeđuju pravi nivo osvetljenosti gde i kada je potrebno i daju značajan doprinos efikasnom i održivom osvetljenju.

### LED tehnologija u javnom osvetljenju

LED izvori svetlosti, odnosno svetleće diode, posebne su poluprovodničke diode koje emituju svetlost kada kroz njih protiče struja. Nagli razvoj ove tehnologije omogućio je primenu ove vrste osvetljenja, kako u dekorativnom osvetljavanju objekata, tako i u osvetljavanju saobraćajnica.

Ovi izvori svetlosti se odlikuju visokom svetlosnom efikasnošću, što znači da je njihova potrošnja električne energije manja ili mnogo manja od drugih, klasičnih izvora, zavisno od vrste s kojom se poredi.

Dug životni vek ovih izvora (od 50.000 do 100.000 sati) nekoliko je puta veći od ostalih, što drastično smanjuje potrebu za održavanjem ove instalacije javnog osvetljenja. To donosi nesumnjive uštede, kako u ceni zamene samih sijalica, tako i u ceni angažovanja radne snage i vozila s pokretnom korpom (platformom). Nekada su ovi drugi od pomenutih troškova višestruko veći od cene same sijalice. Pri tome treba računati i na povećanu bezbednost jer nema potrebe za delimičnim zaustavljanjem saobraćaja.

Dobra strana LED osvetljenja je i mogućnost dimovanja u širokom dijapazonu (od 1% do 100%). Na taj način možemo upravljati nivoom osvetljenosti ulica srazmerno gustini saobraćaja na njima, bez obzira na to da li se radi o pešačkom ili motorizovanom saobraćaju.

Prednost LED svetiljki je i izuzetna otpornost na vibracije, što im daje prednost pri osvetljavanju mostova, nadvožnjaka ili postavljanja osvetljenja na stubove kontaktne mreže.

LED izvori besprekorno rade i na niskim temperaturama. Dok drugi izvori svetlosti daju niži svetlosni fluks ili imaju problema da „upale“, LED izvori na niskim temperaturama daju i više svetlosti nego na uobičajenim.

Jedna od najvažnijih prednosti u upotrebi ove tehnologije u javnom osvetljenju jeste to što savremene svetiljke koriste LED module (grupe svetlećih dioda). To znači da se u isto kućište (svetiljku) može smestiti različit broj dioda. Broj potrebnih LED izvora se određuje na osnovu geometrije i kategorije saobraćajnice i proizlazi iz svetlotehničkog proračuna. Kod živinih, natrijumovih i metalhalogenih sijalica postoji izvor samo nekoliko snaga, dok je kod LED modula ovaj izbor mnogo veći. Na taj način se ostvaruju uštede energije i u početnoj fazi, pri izboru instalacije.

Zahvaljujući svim ovim osobinama (svetlosna efikasnost, otpornost na vibracije i niske temperature, mogućnost dimovanja u opsegu od 1% do 100%, mogućnost trenutnog ponovnog paljenja kao i veoma dug životni vek) predviđa se da će LED tehnologija u skorijoj budućnosti zauzeti vodeće mesto i u spoljnjem osvetljenju.

### Umesto zaključka

Rekonstrukcijama javnog osvetljenja opštine ostvaruju uštedu u potrošnji električne energije i troškovima održavanja, a pri tome dobijaju pouzdano osvetljenje na zadovoljstvo meštana. Jedan od ostvarenih efekata je i veliki ekološki doprinos, što je zadatak koji se sve češće stavlja pred opštinske čelnike.

Informisanjem lokalnog stanovništva o postignutim rezultatima projekta podiže se nivo svesti građana i odgovornih u komunalnim službama o značaju ušteda energije i povećava zainteresovanost za njenu racionalnu upotrebu.

Mi u *Philips*-u verujemo u stvaranje inovativnih rešenja osvetljenja koja ulepšavaju i inspirišu, dok činimo da se ljudi osećaju bezbednije i udobnije.

Verujemo da održiva rešenja za osvetljenje, u ekološkom i socijalnom smislu poboljšavaju kvalitet života u gradovima širom sveta, vodeći računa o zaštiti životne sredine.

Stoga se slobodno može reći da je ulaganje u rekonstrukciju javnog osvetljenja – dobra investicija! ■

# POLIS

Stalna konferencija gradova i opština – Savez gradova i opština Srbije (SKGO) i Centar za javnu i lokalnu upravu – PALGO centar pokrenuli su zajednički izdavanje publikacije *Polis – časopis za javnu politiku*, kojim žele da daju svoj doprinos definisanju najboljih javnih politika i unapređenju kvaliteta javne uprave i upravljanja javnim poslovima u Srbiji. Ovim časopisom SKGO i PALGO centar nastavljaju, sada zajednički, posao koji su započeli izdavanjem časopisa *Pravni bilten – propisi i praksa* (SKGO) i *Agenda* (PALGO centar). Posebnu zahvalnost dugujemo Švajcarskoj agenciji za razvoj i saradnju (SDC) za finansiranje projekta „Institucionalna podrška SKGO“, koji sprovodi SKGO i u okviru kojeg je podržana naša saradnja, odnosno omogućeno izdavanje ovog časopisa.

Osnovna ideja *Polisa* jeste da se posredstvom ovog časopisa čuju mišljenja različitih stručnjaka iz akademske zajednice, javne uprave i prakse i njihovi predlozi stručnoj i široj javnosti za unapređenje ili ustanovljenje odgovarajućih javnih politika i poboljšanje funkcionisanja javne uprave i upravljanja u važnim oblastima društvenog života. U skladu sa osnovnom misijom obeju organizacija, časopis *Polis* će se baviti oblastima koje su od neposrednog interesa za sve niveoe javne uprave i upravljanja u Srbiji i obrađivaće teme koje su važne za unapređenje njihovog funkcionisanja, posebno rada lokalne vlasti i administracije.

SKGO i PALGO centar se nadaju da će časopisom *Polis* uspeti da barem malo pomognu unapređenje dijaloga između stručne i političke javnosti o pravcima razvoja javnih politika i funkcionisanja javnog upravljanja, kako bi se ustanovile i sprovodile što efikasnije javne usluge, sa ciljem da se Srbija razvija u pravcu modernog, ekonomski efikasnog i socijalno odgovornog društva.

Stalna konferencija gradova i opština  
**Savez gradova i opština Srbije**  
Centar za javnu i lokalnu upravu  
**PALGO centar**



**STALNA KONFERENCIJA  
GRADOVA I OPŠTINA - SAVEZ  
GRADOVA I OPŠTINA SRBIJE**

Makedonska 22/VIII  
11000 Beograd  
Tel: +381 11 3223 446  
Fax: +381 11 3221 215  
[www.skgo.org](http://www.skgo.org)

**Antonela Solujić**  
ZAKON O EFIKASNOM KORISĆENJU ENERGIJE  
– OBAVEZE I PODSTICAJI ZA UNAPREĐENJE  
ENERGETSKE EFIKASNOSTI

**Miloš Banjac**  
ENERGETSKI MENADŽMENT NA LOKALNOM  
NIVOU – KORISTI I PRIMENA

**Zigfrid Brenke i Zoran Kapor**  
UGOVARANJE ENERGETSKOG UČINKA  
– ESCO MODEL

**Dejan D. Ivezić**  
MOGUĆNOSTI SARADNJE VISOKOOBRAZOVNIH  
INSTITUCIJA I JEDINICA LOKALNE SAMOUPRAVE  
U OBLASTI ENERGETSKE EFIKASNOSTI

**Milica Jovanović Popović i Dušan Ignjatović**  
STRUKTURIRANJE GRAĐEVINSKOG  
FONDA STAMBENIH ZGRADA SRBIJE  
SA ASPEKTA ENERGETSKE EFIKASNOSTI –  
NACIONALNA TIPOLOGIJA

**Dejan Vasović i Goran Radulović**  
ENERGETSKA EFIKASNOST:  
PRIMER GRADA BEOGRADA

**Goran Čačić i Sandra Vlašić**  
ENERGETSKA EFIKASNOST U ZGRADAMA  
JAVNOG SEKTORA U HRVATSKOJ

**Dejan Đukanović**  
ENERGETSKA EFIKASNOST  
I KRITERIJUMI JAVNIH NABAVKI

**Malin Lauber i Anders Lundgren**  
VEKŠE – NAJZELENIJI GRAD U EVROPI

**Bojan Gajić**  
USPEŠNO BAVLJENJE ENERGETSKOM  
EFIKASNOŠĆU NA LOKALNOM NIVOU  
– PRIMER GRADA NIŠA

**Dragan Mastilović**  
REKONSTRUKCIJA JAVNOG OSVETLJENJA



**CENTAR ZA JAVNU  
I LOKALNU UPRAVU  
- PALGO CENTER**

Svetozara Markovića 26/V  
11000 Beograd  
Tel: +381 11 630 45 53  
Fax: +381 11 32 456 48  
[www.palgo.org](http://www.palgo.org)