

**MOGUĆNOSTI KORIŠTENJA OBNOVLJIVIH  
IZVORA ENERGIJE I ENERGETSKA  
UČINKOVITOST U GRADOVIMA I OPĆINAMA**

Zagreb, 2012.

INSTITUT ZA MEĐUNARODNE ODNOSI  
HANNIS-SEIDEL-STIFTUNG

**Mogućnosti korištenja obnovljivih izvora energija i  
energetska učinkovitost na razini gradova i općina**

Autorice:

Dr.sc. Ana-Maria Boromisa

Dr.sc. Sanja Tišma

Nakladnik:

Institut za međunarodne odnose

(za nakladnika: Sanja Tišma)

Hanns-Seidel-Stiftung

(za nakladnika: Aleksandra Markić Boban)

Recenzentice:

Vesna Bukarica

Ana Pavičić Kaselj

Lektorica:

Mirjana Paić Jurinić

Tehnička urednica:

Dragana Markanović

Naklada:

500 primjeraka

Tisak:

KolorKlinika

CIP zapis dostupan u računalnom katalogu  
Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu  
pod brojem 796716

ISBN 978-953-6069-61-9

# Sadržaj

Predgovor	5
Riječ čitateljima	8
Uvod	11
Obnovljivi izvori energije	13
<i>Uvod</i>	13
<i>Biomasa</i>	14
<i>Bioplin</i>	15
<i>Geotermalna energija</i>	16
<i>Hidroenergija</i>	16
<i>Kogeneracija</i>	18
<i>Sunčane elektrane</i>	19
<i>Vjetroelektrane</i>	20
Energetska učinkovitost	21
<i>Uvod</i>	21
<i>Zgradarstvo</i>	22
<i>Inteligentni sustavi i korištenje opreme</i>	23
<i>Rasvjeta</i>	25
<i>Gospodarenje vodom</i>	26
<i>Toplinarstvo</i>	27
<i>Prijevoz</i>	28
Planiranje, priprema i financiranje projekata	29
<i>Planiranje</i>	29
<i>Priprema</i>	31
<i>Financiranje</i>	35
Literatura	40



# Predgovor

*“Život se može razumijeti samo unatrag, ali živjeti se mora unaprijed”*

- Søren Kierkegaard

Industrijalizacija u 19. stoljeću i ubrzani razvoj tehnike i tehnologije u 20. stoljeću donijeli su neslućene promjene kako našem svakodnevnom životu tako i u prirodi. Moto rapidnog razvoja sedamdesetih godina prošlog stoljeća glasio je „brže, bolje, jače“, a onaj s kraja 20. i na početku 21. stoljeća glasi „održivi razvoj”.

Zaštita klime tema je koja zaokuplja politiku, znanost, gospodarstvo, civilno društvo i građane svijeta. Svatko je odgovoran za svoje djelovanje, ali jednako tako svi snosimo posljedice nedjelovanja.

Prema riječima Friedricha Schmid-Bleeka, njemačkog kemičara i ekologa, kvantitativni materijalni rast još uvijek je pokazatelj uspjeha našeg gospodarstva i društva pri čemu se ne vodi računa o korištenju resursa i njegovim ekološkim posljedicama. A upravo je nesmetano i neplansko korištenje prirodnih resursa uzrok opustošenosti okoliša.

Porast temperature kao i dramatičan porast učestalosti prirodnih katastrofa ne može se više objasniti samo prirodnom fluktuacijom klime. Temperature su u cijelo arktičkom prostoru porasle za 12 stupnjeva, a 2010. godina bila je najtoplija od početka praćenja klime, prije 140 godina. Nepobitna je činjenica da su klimatske promjene posljedica djelovanja čovjeka.

Jednostavnog i sveobuhvatnog rješenja nema. Potreban je niz dugoročnih i sustavnih pothvata i strategija pojedinaca, gradova i općina, regija, zemalja, međunarodne i globalne politike i gospodarstva kako bi se postigli pozitivni pomaci i dostigli ciljevi zaštite klime.

Jedan od ciljeva jest ograničenje porasta prosječne globalne temperature na najviše

dva stupnja u odnosu na predindustrijsku razinu. Europska se unija obvezala smanjiti emisiju CO<sub>2</sub> za 20 posto do 2020. u odnosu na 1990. Tako bi primjerice sektor opskrbe električnom energijom u Europskoj uniji do 2050. trebao biti bez emisije CO<sub>2</sub> kako bi se emisije stakleničkih plinova smanjile za 80-95 posto.

No smjernice koje su zadane na globalnoj, međunarodnoj i nacionalnoj razini treba provesti na lokalnoj razini, na razini gradova i općina, na razini samih građana. Ključ uspjeha leži upravo u spretnom kombiniranju obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitosti i upravljanja energijom.

Savezna Republika Njemačka postigla je iskorak u klimatskoj i energetskej politici i teži realizaciji ambicioznih ciljeva. Budući da se problemi pretjeranog iskorištavanja izvora energije i klimatskih promjena pripisuju industrijski najrazvijenijim zemljama, one se smatraju odgovornima razvijati održiv energetski sustav i znatno pridonijeti smanjenju emisije stakleničkih plinova. U Njemačkoj su tehnološki razvoj i primjena obnovljivih izvora energije rezultirali 11-postotnim udjelom vjetra, sunca, biomase, geotermalne energije i korištenja vodnih snaga u cjelokupnoj energetskej potrošnji i donijeli uštedu od 120 milijuna tona CO<sub>2</sub>.

Na mikrorazini međutim privatna su kućanstva potrošnjom energije za stambeni prostor i za osobni prijevoz značajni generatori emisija CO<sub>2</sub>. Golemi su potencijali njihove uštede: ugradnja kvalitetnijih prozora i vrata, moderno grijanje, odabir kvalitetnih kućanskih aparata, obnova pročelja samo su neke od mogućnosti. Već smanjenje grijanja za jedan stupanj daje velik doprinos energetskej učinkovitosti. Također, racionalno korištenje prijevoznih sredstava – zajednički prijevoz, bicikli, rošue i romobili - uz razvijanje prikladne prometne infrastrukture pokretač su i gospodarskih mogućnosti.

Hanns-Seidel-Stiftung, njemačka politička zaklada kojoj je osnovna zadaća građansko i demokratsko obrazovanje, zajedno s Udrugom za proučavanje hrvatske političke povijesti „Neda Prpić-Gamiršek“ i Institutom za međunarodne odnose, a uz sredstva Njemačkoga saveznog ministarstva za gospodarsku suradnju i razvoj, pokrenula je projekt „Obnovljivi izvori energije i energetska učinkovitost na razini gradova i općina“ s ciljem poticanja obrazovanja i podizanja svijesti o uzrocima i posljedicama klimatskih promjena te mogućnostima uštede energije kao i promocije što veće uporabe obnovljivih izvora energije.

Projekt se provodi putem seminara i radionica na temu „Obnovljivi izvori energije i energetska učinkovitost“ namijenjenih dužnosnicima u gradovima i općinama, privatnom sektoru, obrtnicima i građanstvu koje živi u gradovima i općinama na području Zagrebačke, Sisačko-moslavačke, Bjelovarsko-bilogorske i Brodsko-posavske županije.

Podršku odgovornom ponašanju i promišljanju potrebe za uštedama energije na svim razinama, pogotovo na razini općina i gradova u Republici Hrvatskoj, smatramo jednim od glavnih ciljeva našeg projekta.

Zaklada Hanns-Seidel zahvaljuje prije svega partnerima na projektu, Institutu za međunarodne odnose iz Zagreba, ravnateljici dr. sc. Sanji Tišma i dr. sc. Ana-Mariji Boromisa, što su se spremno i predano uključile u ovaj projekt i izradu priručnika koji držite u rukama. Zaklada zahvaljuje Udruzi „Neda Prpić-Gamiršek“, nazvanoj po ženi koja svojom energijom pokreće mnoge generacije mladih na društvenopolitički angažman za opće dobro, što je i ovaj put slučaj. Gđa Marijana Petir svojim je entuzijazmom i znanjem pridonijela konkretizaciji i realizaciji projekta „Obnovljivi izvori energije i energetska učinkovitost“ jer i sama neumorno u političkom i privatnom životu zagovara ideje održivog razvoja. Domagoj Krnjak, koordinator projekta, uvelike je pridonio nesmetanoj provedbi projekta i koordinaciji državnih institucija i lokalnih zajednica. Zagrebački ured Zaklade Hanns Seidel, gđa Ivana Đimoti i g. Nikola Đuričić, svojim kreativnim zamislima i predanošću učinili su da ideja projekta zaživi.

Zagreb, 8. veljače 2012.

*Aleksandra Markić Boban*  
*ravnateljica Ureda Hanns Seidel*

## Riječ čitateljima

Klimatske promjene jedan su od najvećih izazova s kojima se svijet suočava već danas. S učincima klimatskih promjena suočava se i Hrvatska, a oni će u budućnosti biti još izraženiji. Negativni utjecaj uključuje štete nastale češćim i jačim prirodnim katastrofama, porastom razine mora, otežanom proizvodnjom hrane, a znatno utječe i na narušavanje zdravlja. Zanemarivanje ovih činjenica ograničava mogućnosti izbora, otvara rizike usporavanja i neizvjesnosti razvitka i ima dugoročan negativan učinak na razvoj ljudskog društva.

Hrvatski doprinos emisijama stakleničkih plinova nije velik, emisija po stanovniku Hrvatske iznosi 6,9 tona ekvivalenta CO<sub>2</sub>-eq, što je 38% manje od prosjeka država Priloga 1 Kyotskog protokola i 34% manje od prosjeka država članica EU. U politici vezanoj za pitanja klimatskih promjena, Hrvatska želi doprinijeti globalnoj borbi za bolje sutra, a u tom smislu preuzima i obveze. Privremeni nacionalni pregovarački cilj za razdoblje nakon 2012. jest smanjenje emisija stakleničkih plinova za 5% u odnosu na baznu 1990. godinu. Ulaskom u EU preuzimamo dio obveza članica EU, a to je smanjenje emisije stakleničkih plinova za 20% do 2020. godine u odnosu na 1990. godinu, odnosno uvjetno do 30% ukoliko određene obveze prihvate i nerazvijene države.

Na temelju do sada utvrđenih podataka i relevantnih pokazatelja procjenjuje se da će borba za ublažavanje posljedica klimatskih promjena ili oporavak od šteta izravno ili neizravno uzrokovanih posljedicama globalnog zatopljenja utjecati na gospodarski razvoj svih zemalja. Troškovi neispunjavanja preuzetih obveza, prema procjenama, Republiku Hrvatsku mogu stajati godišnje i do 2% BDP-a. Ovi podaci moraju se s punom ozbiljnošću uzimati u obzir u strateškom promišljanju kako naše budućnosti tako i budućnosti na globalnom planu. Zbog toga je Hrvatski cilj do 2020. godine većinom usmjeren na područje energetike, a sadrži povećanje udjela obnovljivih izvora energije u ukupnoj i neposrednoj potrošnji sa 12% koliko je iznosio 2005. godine na 20%, povećanje udjela obnovljivih izvora energije u proizvodnji električne energije na 36%, povećanje udjela biogoriva u transportu na 10%, povećanje udjela obnovljivih izvora energije hlađenja i grijanja na 16% te povećanje energetske učinkovitosti za 9% u odnosu na prosjek godina 2001. – 2005.



Za općine i gradove veliki izazov predstavlja proizvodnja i korištenje obnovljivih izvora energije te poticanje energetske efikasnosti kojima se može uštediti i do 30% energije ali i otvarati nova radna mjesta kroz tzv. zelene poslove. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost u Republici Hrvatskoj glavni je partner lokalnoj samoupravi na tim projektima i do sada je sufinancirao s 417 milijuna kuna 1145 projekata iz područja obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti. Za razdoblje 2011. - 2012. odobrio je dodatnih 250 milijuna kuna za 250 projekata. Prema analizama koje je proveo UNDP, u Hrvatskoj je moguće kroz energetske efikasnost, korištenje energije sunca, vjetra i biomase do 2020. godine otvoriti izravno 14 500 radnih mjesta a neizravno još 65 000 radnih mjesta te pri tom smanjiti emisije CO<sub>2</sub> za 6,6 milijuna tona.

*Marijana Petir*

Ovaj priručnik donosi pregled obnovljivih izvora energije i tipskih mjera energetske učinkovitosti te mogućnosti njihova korištenja. Ocrtava obveze jedinica lokalne i regionalne (područne) samouprave i namijenjen je prvenstveno donositeljima odluka, ali i široj zainteresiranoj javnosti.

U vrijeme pripreme priručnika (siječanj 2012.) započeo je i rad na reviziji Zakona o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji. Očekuje se daljnje usklađivanje hrvatskih propisa s pravnom stečevinom EU-a. Zbog toga je naglasak na postupcima koji se moraju provesti na lokalnoj razini bez obzira na konačne formulacije u zakonima te na mogućnostima koje iz toga proizlaze.

*Sanja Tišma*

*Ana-Maria Boromisa*

# Uvod

Jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave moraju planirati potrebe i način opskrbe energijom i donositi programe i planove izgradnje, održavanja i korištenja energetske objekata. Programi i planovi moraju uvažavati interese Republike Hrvatske. Interesi Republike Hrvatske uključuju učinkovito korištenje energije, korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneracije. Povećanje udjela energije iz obnovljivih izvora u ukupnoj potrošnji i povećanje energetske učinkovitosti među prioritetima su energetske politike, politike zaštite okoliša i politike održivog razvoja i pomažu pri ispunjavanju obveza koje proizlaze iz međunarodnih ugovora u vezi sa zaštitom okoliša. Povećanjem energetske učinkovitosti smanjuje se potrošnja energije, a to ima i ekonomsku dimenziju. Zbog toga je javni sektor dužan upravljati neposrednom potrošnjom energije u zgradama i javnoj rasvjeti na energetski učinkovit način te donijeti programe za učinkovito korištenje energije na lokalnoj razini.

Pokretanje projekata energetske učinkovitosti korištenja obnovljivih izvora može stvoriti nova radna mjesta. Potencijal tržišta energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora velik je i u porastu. U razdoblju od 2004. do 2006. broj radnih mjesta izravno vezanih uz obnovljive izvore energije povećao se za 30%, a od 2007.–2009. godine 22%. Stvaranje novih radnih mjesta vezanih uz energetske učinkovitost teče sporije – 15% u razdoblju 2004.–2006. te 16% od 2007. do 2009., no to je tržište znatno veće. Procijenjena vrijednost za 2005. godinu bila je 450 mlrd eura, a tržišta obnovljivih izvora 100 mlrd eura (tablica 1).

*Tablica 1. Procjena veličine i rasta svjetskih tržišta vezanih za održivo upravljanje resursima*

	Procjena veličine svjetskog tržišta		Nova radna mjesta	
	God	mlrd eura	Razdoblje	%
Obnovljivi izvori	2005.	100	2004.-2006.	30
	2020.	280	2007.-2009.	22
Energetska učinkovitost	2005.	450	2004.-2006.	15
	2020.	900	2007.-2009.	16

Održiva mobilitnost	2005.	180	2004.-2006.	9
	2020.	350	2007.-2009.	18
Upravljanje otpadom i reciklaža	2005.	30	2004.-2006.	9
	2020.	46	2007.-2009.	7
Održivo upravljanje vodom	2005.	190	2004.-2006.	8
	2020.	480	2007.-2009.	12

Izvor: Ghani-Eneland et al. 2009.

Procjene za Hrvatsku pokazuju da bi izgradnja 1200 MW vjetroelektrana predviđenih Strategijom energetskog razvoja do 2020. značila 1200 novih izravno stvorenih „zelenih poslova“ i barem još 1000 neizravnih. Broj neizravnih radnih mjesta procijenjen je uz pretpostavku da je 75% komponenti domaće proizvodnje. Ukratko, primjena obnovljivih izvora energije i povećanje energetske učinkovitosti trebali bi omogućiti održivo upravljanje resursima na lokalnoj i regionalnoj razini te ostvarivanje financijskih, društvenih i ekoloških koristi.

# Obnovljivi izvori energije

## Uvod

Obnovljivi izvori energije oni su izvori koji se u prirodi obnavljaju u cijelosti ili djelomično, npr. energija vodotoka, vjetra, Sunca, biogorivo, biomasa, bioplin, geotermalna energija, energija valova, plime i oseke, plina iz deponija, plina iz postrojenja za preradu otpadnih voda.

Hrvatska je postavila cilj da u razdoblju 2007.–2010. poveća udio električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora u ukupnoj neposrednoj potrošnji sa 0,7% na 5,8%, isključujući hidroelektrane veće od 10 MW.<sup>1</sup> Ostvareno je oko 1%. Za razdoblje do 2020. godine cilj je ostvariti 13,6% iz obnovljivih izvora, a uključujući 4% iz kogeneracijskih. Poticajna cijena koja se isplaćuje tijekom 12 godina, čija visina ovisi o tipu i snazi postrojenja, smanjuje rizike za investitore. Sredstva za isplatu osiguravaju se iz naknade za obnovljive izvore energije koju plaćaju svi kupci električne energije u iznosu od 0,005 kn/kWh.

Prema podacima iz registra projekta obnovljivih izvora energije interes za ulaganje u obnovljive izvore energije postoji, no moći će se ostvariti samo neki projekti. Zbog ograničenja elektroenergetske mreže i karakteristika obnovljivih izvora (intermitentnost) bez ugrožavanja sigurnosti opskrbe mogu se priključiti vjetroelektrane do 360 MW.<sup>2</sup> Osim toga, nakon što se iskoriste raspoloživa sredstva za poticaje, isplativost projekata može postati upitna. Konačno, valja napomenuti da administrativne i tehničke prepreke znatno usporavaju i otežavaju ulaganja u obnovljive izvore.<sup>3</sup> Procjenjuje se da će se do 2020. u obnovljive izvore energije u Hrvatskoj uložiti 3 mlrd eura što je značajan razvojni potencijal i prilika za domaće gospodarstvo.

---

1 Uredba o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora i kogeneracije (NN 37/07, 08/11).

2 Prema nacrtu Zelenog razvoja Hrvatske (Vlada, 2011), u prvoj je fazi ograničenje prihvata vjetroelektrana 360 MW. Izgradnja velikih hidroelektrana omogućila bi kompenzaciju oscilacija proizvodnje i potrošnje te omogućila prihvati 1200 MW instalirane snage vjetroelektrana do 2020.

3 Za gradnju energane na biomasu treba 50-ak dozvola, a za dobivanje građevinske dozvole pet godina.

## Biomasa

Biomasa obuhvaća velik broj krutih ili tekućih sirovina koje se mogu koristiti za proizvodnju toplinske i električne energije, zajedničko dobivanje toplinske (biotoplane, individualne peći na pelete) i električne energije (kogeneracija) ili mehaničke energije (biogoriva za prijevoz). Prema mjestu nastanka razlikuje se šumska (ogrjevno drvo, granjevina, lišće, iverje), poljoprivredna (ostatci pri uzgoju poljoprivrednih proizvoda ili energetske usjevi, prvenstveno uljarice i masti), biomasa iz otpada (nakon pročišćavanja otpadnih voda, otpad drvno-prerađivačke industrije) i biomasa nastala pri industrijskim procesima.

Biomasa ima velik, do sada nekorišten potencijal u Hrvatskoj (otpad, ostaci drvne industrije, poljoprivredni ostaci i slično) te nudi najveću mogućnost zapošljavanja. Postrojenja na biomasu mogu imati relativno velike instalirane snage, a za razliku od ostalih obnovljivih izvora, postoje mogućnosti planiranja resursa. Strategijom energetskega razvitka do 2020. predviđa se 85 MW u elektranama na biomasu.

Prema podacima iz registra obnovljivih izvora energije za sada su dva projekta (od ukupno 89 prijavljenih) dobila energetske odobrenje, ukupne električne snage 7,66 MW

Poticajne cijene za energiju iz postrojenja na biomasu prikazane su tablicom 2.

Tablica 2. Poticaaji za elektrane na biomasu, kn/kWh

Tip postrojenja	2009.		2010.		2011.		2012.	
	do 1 MW	iznad 1 MW	do 1 MW	iznad 1 MW	do 1 MW	iznad 1 MW	do 1 MW	iznad 1 MW
kruta biomasa iz šumarstva i poljoprivrede (granjevina, slama, koštice...)	1,31	1,13	1,33	1,15	1,36	1,17	1,38	1,20
kruta biomasa iz drvno-prerađivačke industrije (kora, piljevina, sječka...)	1,03	0,9	1,05	0,92	1,07	0,94	1,1	0,96
elektrane na tekuća biogoriva	0,39	0,39	0,4	0,40	0,41	0,41	0,42	0,42

## Bioplin

Bioplin je mješavina plinova koja nastaje pri truljenju organske tvari bez prisutnosti zraka. Tehnologije pridobivanja bioplina razlikuju se prema izvoru. Razlikujemo tri osnovne skupine:

- poljoprivredna biopliniska postrojenja koja koriste sirovinu iz poljoprivrede i prehrambene industrije
- postrojenja na deponijski plin koja sakupljaju bioplin nastao na odlagalištu otpada
- postrojenja na otpadni mulj koji nastaje pri procesu pročišćavanja otpadnih voda.

Bioplin se najviše koristi u kogeneracijskim postrojenjima, u kojima se istodobno proizvodi električna i toplinska energija. Bioplin se može pročititi do razine prirodnog plina i koristiti u iste svrhe kao prirodni plin. U registar projekata obnovljivih izvora energije koji vodi Ministarstvo gospodarstva upisana su 54 projekta korištenja bioplina ukupne snage 76 MW, od kojih samo jedan ima prethodno energetske dopuštenje, a na deponijski plin 3 projekta ukupne snage 4 MW. Predviđeni poticaji prikazani su tablicom 3.

Tablica 3. Poticaji za elektrane na bioplin i deponijski plin, kn/kWh

Tip postrojenja	2009.		2010.		2011.		2012.	
	do 1 MW	iznad 1 MW	do 1 MW	iznad 1 MW	do 1 MW	iznad 1 MW	do 1 MW	iznad 1 MW
elektrane na bioplin iz poljoprivrednih nasada (kukuruzna silaža...) te organskih ostataka i otpada iz poljoprivrede i prehrambeno-prerađivačke industrije (kukuruzna silaža, stajski gnoj, klaonički otpad, otpad iz proizvodnje biogoriva...)	1,31	1,13	1,33	1,15	1,36	1,17	1,38	1,20
elektrane na deponijski plin i plin iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda	0,39	0,39	0,4	0,4	0,41	0,41	0,42	0,42

## **Geotermalna energija**

Geotermalna energija koristi se u zdravstveno-turističke svrhe (kao termalna voda u bazenima u brojim toplicama, npr. Varaždinskim, Bizovačkim itd.). Na samo dva mjesta (koja su i sama dio sportsko-turističkog, odnosno zdravstveno-turističkog kompleksa) koriste se i u druge svrhe: u Bizovačkim toplicama u Bizovcu i u Športsko-rekreacijskom centru „Mladost“ u Zagrebu.

Ukupni geotermalni energetski potencijal u Hrvatskoj procijenjen je na 812 MW toplinskog učinka i 45,8 MW električne snage, uz pretpostavku primjene u sustavima grijanja i s iskorištenjem do 50 °C.

Najširi je raspon uporabivosti geotermalnih medija u središnjoj Hrvatskoj (Banovina, Kordun, Pokuplje, Žumberačko gorje, Zagreb, Hrvatsko zagorje, Prigorje, Međimurje), slijedi panonsko područje (Slavonija i Baranja, Podravina, Posavina), a u jadranskom području i području Dinarida (Istra, Primorje, Lika, Dalmacija) taj je potencijal malen.

Geotermalna energija u Hrvatskoj iz većine ležišta ponajprije bi se mogla koristiti za sustave grijanja – prvenstveno zgrada koje čine zdravstveno-turističke komplekse, gdje se geotermalni medij već koristi, kao i za zagrijavanje staklenika (posebice u krajevima u kojima inače postoji poljoprivredna proizvodnja).

Zasad je prijavljen jedan projekt izgradnje geotermalne elektrane – u Bjelovaru, predviđene snage 4,7MW. Predviđeni iznosi poticaja za energiju iz takve elektrane u 2012. su 1,45 kn/kWh.

## **Hidroenergija**

Sa oko 2000 MW instaliranog kapaciteta u hidroelektranama godišnje se prosječno proizvede 6000 GWh električne energije. Pregledom neiskorištenih vodnih potencijala na srednjim i većim vodotocima u Hrvatskoj uočava se mogućnost izgradnje 62 hidroelektrane i proizvodnje 5,9 TWh električne energije (od čega oko 0,6 TWh u malim elektranama). Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske reducira taj broj na 58 hidroelektrana, a Program prostornog uređenja na 43. Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdvojila je 2010. godine 20 projekata



(ukupno 1100 MW) najzanimljivijih za izgradnju. Vlada RH identificirala je 10 projekata izgradnje novih hidroelektrana od interesa za RH (932 MW), a Strategija energetskeg razvitka predviđa 300 MW novoizgrađenih kapaciteta u velikim HE (uključujući 42 MW Lešće) do 2020.

Instalirani kapacitet malih hidroelektrana približno je 33 MW, a identificirano je i 25 mogućih lokacija za male hidroelektrane na kojima bi instalirana snaga mogla doseći 7,8 MW. Postoji znatan interes za ulaganja u male hidroelektrane. U registar je upisano 95 projekata ukupne snage 198 MW, a poticajne tarife prikazane su tablicom 4. Do 1 MW tarifa ne ovisi o proizvodnji, a iznad 1 MW dijeli se prema godišnje proizvedenoj električnoj energiji.

Tablica 4. Poticajne tarife za hidroelektrane, kn/kWh

Tip hidroelektrane	2009.		2010.		2011.		2012.	
	do 1 MW	iznad 1 MW, do 10 MW	do 1 MW	iznad 1 MW, do 10 MW	do 1 MW	iznad 1 MW, do 10 MW	do 1 MW	iznad 1 MW, do 10 MW
energija do uključivo 5000 MWh proizvedenih u kalendarskoj godini	0,75	0,75	0,77	0,77	0,78	0,78	0,80	0,80
energija za više od 5000 MWh, a do uključivo 15000 MWh proizvedenih u kalendarskoj godini	0,75-	0,6	0,77	0,61	0,78	0,62	0,80	0,63
energija za više od 15000 MWh proizvedenih u u kalendarskoj godini	0,75-	0,46	0,77	0,47	0,78	0,47	0,80	0,48

## Kogeneracija

Kogeneracija je proizvodnja električne i toplinske energije u jedinstvenom procesu, a može uključivati i mehaničku energiju. Toplinska energija koja ostaje neiskorištena u konvencionalnoj elektrani (ili se ispušta u okoliš uz negativne učinke) koristi se za potrebe u raznim proizvodnim procesima ili za grijanje. Toplinska energija može se koristiti za proizvodnju pare, zagrijavanje vode ili zraka. Jedan je od načina korištenja kogeneracije i trigeneracija, kada se dio energije koristi i za hlađenje. Kao gorivo može se koristiti prirodni plin, biomasa ili vodik (u slučaju gorivih ćelija).

Osnovna je prednost kogeneracije povećana učinkovitost energenta (70-85%) u odnosu na konvencionalne elektrane, koje služe samo za proizvodnju električne energije (27-45%) te industrijske sustave, koji služe samo za proizvodnju pare ili vruće vode za tehničke procese (40-50%)

Cilj je da do 2020. najmanji proizvedene električne energije u kogeneracijskim postrojenjima bude 4% (2% u 2010. godini nije ostvareno).

Poticajne tarife za kogeneraciju prikazane su tablicom 5.

Tablica 5. Poticajne tarife za kogeneraciju, kn /kWh

Tip kogeneracijskog postrojenja	2009.		2010.		2011.		2012.	
	Viša tarifa	Niža tarifa	Viša tarifa	Niža tarifa	Viša tarifa	Niža tarifa	Viša tarifa	Niža tarifa
Mikro-kogeneracija (do 50kW) i postrojenja na gorivne ćelije na vodik	0,77	0,40	0,98	0,51	0,98	0,51	0,98	0,51
Male kogeneracije (50kW-1MW)	0,64	0,33	0,82	0,42	0,82	0,42	0,82	0,42
Srednje kogeneracije (1MW-35 MW)	0,55	0,28	0,71	0,35	0,71	0,35	0,71	0,35

Velike kogeneracije (>35 MW) i sva postrojenja priključena na prijanosnu mrežu	0,38	0,19	0,48	0,24	0,48	0,24	0,48	0,24
--	------	------	------	------	------	------	------	------

## Sunčane elektrane

Prema podacima iz registra projekata obnovljivih izvora energije za sunčane elektrane postoji znatan interes, no u relativno su ranoj fazi pripreme: registrirano je ukupno 126 projekata (54MW) od kojih je 10 ishodilo energetske odobrenje (2 MW).

Strategija energetskeog razvitka predviđa i: 1 mil. m<sup>2</sup> instaliranih toplinskih kolektora (barem 0,225 m<sup>2</sup>/stanovniku). Tablica 6 prikazuje poticajne tarife za sunčane elektrane.

Tablica 6. Poticajne tarife za sunčane elektrane, kn /kWh

Tip sunčane elektrane	2009.		2010.		2011.		2012.	
	do 1 MW	iznad 1 MW	do 1 MW	iznad 1 MW	do 1 MW	iznad 1 MW	do 1 MW	iznad 1 MW
Sunčane elektrane instalirane snage do uključivo 10 kW	3,70	-	3,77	-	3,84	-	3,92	-
Sunčane elektrane instalirane snage veće od 10 kW do uključivo 30 kW	3,27	-	3,33	-	3,39	-	3,46	-
Sunčane elektrane instalirane snage veće od 30 kW	2,29	-	2,33	-	2,37	-	2,42	-

Visoki troškovi centraliziranih sustava otežavaju njihovu primjenu, no primjena toplinskih sunčanih sustava za vlastitu potrošnju može stvoriti znatne uštede (od oko 60 eura po m<sup>2</sup>) osigurati brz povrat investicije (kraće od 4 godine).<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Procjena uz pretpostavljenu učinkovitost toplinskog sunčanog sustava od 89%, prosječnu godišnju proizvodnju 600 kWh/m<sup>2</sup>, vrijednost investicije 200 eura po m<sup>2</sup> i cijenu električne energije od 0,1 €/kWh.

## Vjetroelektrane

Visok stupanj razvijenosti tehnologije, relativno veliko iskustvo u državama EU-a i svijetu, razmjerno velike instalirane snage i dobar vjetro potencijal glavni su razlozi najvećeg interesa za ulaganje u projekte vjetroelektrana. Izgrađene su četiri, a u registru projekata obnovljivih izvora energije registrirana su 143 projekta ukupne snage 6497 MW. Poticajna tarifa u 2012. je 0,74 kn/kWh do 1 MW, a 0,52 kn/kWh za elektrane iznad 1 MW.

# Energetska učinkovitost

## Uvod

Kao što je uvodno spomenuto, energetska je učinkovitost obveza javnog sektora.<sup>5</sup> U ispunjenju te obveze javni sektor mora:

- redovito (mjesečno) pratiti, a najmanje jednom godišnje analizirati potrošnju energije i vode
- provoditi energetske preglede i energetske certificiranje zgrade
- donositi i provoditi program energetske učinkovitosti
- izvještavati o ukupnoj potrošnji energije i vode.

Procijenjeni potencijal za uštede energije u javnom sektoru procijenjen je na 35-40%.<sup>6</sup>

Energetska učinkovitost i učinkovito korištenje vode smanjuje potrošnju energije i vode te troškove za istu razinu usluge (smanjenjem troška energije i troška održavanja). Također, provedba mjera energetske učinkovitosti smanjuje potražnju za energijom čime se smanjuje ovisnost o uvozu energije, povećava sigurnost opskrbe energijom i smanjuje potreba za izgradnjom novih postrojenja za proizvodnju energije. Nadalje, ulaganje u energetska učinkovitost stvara nove poslovne mogućnosti za mala i srednja poduzeća koja se bave proizvodnjom, trgovanjem ili ugradnjom energetske učinkovite opreme. Konačno, energetska učinkovitost smanjuje opterećenje okoliša te pridonosi ublažavanju s tim povezanih klimatskih promjena. Time se ujedno olakšava ispunjavanje društveno-ekonomskih ciljeva Republike Hrvatske i preuzetih međunarodnih obveza iz područja zaštite okoliša.

Za ostvarivanje navedenih koristi potrebna su ulaganja. U nastavku su prikazane tipske mjere povećanja energetske učinkovitosti.

---

5 Ovaj dio publikacije, koji se odnosi na energetska učinkovitost, temelji se na Boromisa et. al. (2009).

6 Status of Energy Efficiency in Western Balkans – A Stocktaking Report, 2010.

## Zgradarstvo

Otpriblike 40% energije troši se u zgradama, a potencijal za uštede procjenjuje se na 15-50%. Tipske mjere u zgradarstvu odnose se na:

- obnovu vanjske ovojnice zgrade
- grijanje (uključujući regulaciju sustava grijanja i zamjenu goriva), hlađenje i ventilaciju
- rasvjetu
- inteligentne sustave
- korištenje opreme i zamjenu uređaja.

Vanjsku ovojnicu zgrade čine sve njezine vanjske površine. Toplinska izolacija i stanje prozora ključni su za smanjivanje toplinskih gubitaka zimi i pregrijavanja ljeti. Procjenjuje se da je gubitke zbog loše izolacije moguće smanjiti za 50-80%.

Primjerice, specifična godišnja potrošnja toplinske energije za izoliranu tipsku kuću u Hrvatskoj je od 14-120 kWh/m<sup>2</sup>, a za neizoliranu od 120- 187 kWh/m<sup>2</sup>.<sup>7</sup> Niskoenergetska gradnja podrazumijeva da je godišnja potrebna energija za grijanje od 30-40 kWh/m<sup>2</sup> ili približno 3L loživog ulja po četvornom metru kuće. Godišnja potreba energije za grijanje pasivne kuće manja je od 15 kWh/m<sup>2</sup>.

Uštede na toplini potrebnoj za grijanje niskoenergetske zgrade u usporedbi sa zgradom projektiranom u skladu s važećim propisima<sup>8</sup> procjenjuju se na više od 30%.

Za pasivnu kuću, u usporedbi sa standardnom, koja zadovoljava važeće propise u Hrvatskoj, godišnja ušteda na energiji za grijanje procjenjuje se na 72-94%.

Grijanje, hlađenje i ventilacija mogu sudjelovati s više od 50% ukupne potrošnje energije u uredskim prostorima.

Kad je riječ o ukupnoj potrošnji energije, u uredskim prostorima sustavi grijanja,

---

<sup>7</sup> Svi navedeni primjeri odnose se na obiteljsku kuću površine 143 m<sup>2</sup>. Razlike su uvjetovane klimatskim razlikama (kuća u Splitu ili Zagrebu) te vrstom korištenog materijala (npr. vanjski zidovi od blok opeke, pune opeke ili protherma).

<sup>8</sup> Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, NN br. 110/08.

ventilacije i klimatizacije mogu u njoj sudjelovati s više od 50%. Ukupne troškove čine troškovi investicije, troškovi energije i troškovi održavanja sustava. Ujedno, pri odabiru vrste grijanja (toplovodno, zračno)<sup>9</sup> i energenata (plin, električna energija, loživo ulje, mazut, ogrjevno drvo, peleti i sl.), gradovi i općine morali bi voditi računa o emisijama CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> i dušičnih oksida.

Tipske mjere energetske učinkovitosti za pojedinačne sustave grijanja uključuju:

- zamjenu kotla (uz zadržavanja ili uz promjenu energenta), peći ili sustava grijanja
- regulaciju sustava grijanja
- povećanje energetske učinkovitosti sustava za pripremu potrošne tople vode
- instalaciju sunčanog toplinskog sustava za zagrijavanje prostora i/ili pripremu potrošne tople vode.

Zbog negativnog utjecaja na okoliš, posebice onečišćenja sumpornim dioksidom, dušikovim oksidom, krutim česticama i ugljičnim dioksidom te zbog energetske neučinkovitosti, tipska mjera zamjena kotla na lož ulje podrazumijeva i zamjenu energenta. Alternative lož ulju su prirodni plin, ukapljeni naftni plin ili biomasa.

Za tipsku kuću zamjena kotla na lož ulje starog 20 godina kondenzacijskim kotlom na prirodni isplati se (kroz uštede u grijanju) nakon 3 godine, a životni je vijek investicije 15 godina. Prelazak na kondenzacijski kotao na ukapljeni naftni plin isplati se nakon 4 -8 godina, a na kotao na biomasu nakon 2-4 godine. Sustav grijanja s pirolitičkim kotlom u odnosu na grijanje pećima na drva povećava termički komfor u prostorijama i smanjuje udio radova o loženja, iznošenja pepela i sl. zbog čega bi mogao biti primjenjiv u nekim zgradama javne namjene u gradovima i općinama.

Zamjena grijanja na električnu energiju drugim vrstama grijanja jedna je od tipskih mjera, a provodi se na nekoliko osnovnih načina: ugradnjom dizalica topline zrak-zrak, dizalice topline zemlja-voda i niskotemperaturnim sustavom distribucije

---

<sup>9</sup> Toplovodno grijanje podrazumijeva distribuciju topline od kotla do ogrjevnih tijela u prostoru putem cjevovoda kroz koji cirkulira topla voda. Za takav tip grijanja koriste se radijatori i druga grijna tijela s prirodnom konvekcijom. Toplovodno je i grijanje ventilokonvektorima i podno grijanje. Zračno grijanje nije uobičajeno u Hrvatskoj, a podrazumijeva dovod ugrijanog toplog zraka u prostorije putem zračnih kanala. Kod tog grijanja može se u prostoriju dovesti potrebna količina svježeg zraka dok se odgovarajuća količina odbacuje u okolinu kao otpadni zrak (termoventilacija). Grijanje zračenjem često se koristi za veće industrijske hale.

topline, dizalica topline podzemna voda-voda i niskotemperaturnim sustavom distribucije topline dizalicom topline zrak-voda te niskotemperaturnim sustavom distribucije topline.

Korištenje dizalica topline osim grijanja omogućava i hlađenje tijekom ljeta, a investicija može biti isplativa tijekom životnog vijeka, koji je između 15 i 20 godina.

Regulacija sustava grijanja tipska je mjera koja osigurava znatne uštede i brz povrat investicije. Postiže se:

- ugradnjom termostatskih ventila
- ugradnjom sobnog termostata
- regulacijom kotla prema vanjskoj temperaturi, s utjecajem sobne temperature ili prema sobnoj temperaturi (upotrebom sobnog termostata) ili
- individualnim mjerenjem potrošnje energije u zgradama sa sustavom centralnog grijanja.

Ugradnja termostatskih ventila jedna je od jednostavnijih tipskih mjera energetske učinkovitosti koja osigurava znatne uštede i brz povrat investicije. Za tipsku kuću uštede su oko 15%, a rok povrata investicije 2-5 godina.

## **Inteligentni sustavi i korištenje opreme**

Neke od mjere regulacije sustava grijanja koji upotrebljavaju naprednu tehnologiju za optimalno korištenje sustava ubrajaju se u **inteligentne sustave**. Inteligentni sustavi podrazumijevaju, između ostalog, ugradnju programibilnih termostatskih ventila, zonsku regulaciju sustava grijanja i inteligentnu rasvjetu. Sustavi mogu biti jednozonski, tj. za sve postoji jedna referentna vrijednost regulirane veličine, ili višezonski, tj. postoji više funkcijskih zona i svaka je poseban proces.

Dnevno programiranje kroz nekoliko različitih postavnih vrijednosti temperatura (primjerice ugradnjom sobnih programibilnih termostata) omogućava nekoliko različitih postavnih vrijednosti temperatura. Na taj se način za vrijeme odsutnosti iz prostora ili tijekom noći mogu ostvariti znatne uštede: smanjenje temperature za svaki 1 °C omogućuje uštedu energije za oko 2% tijekom osmosatne primjene.



Promjenom načina **korištenja opreme** mogu se ostvariti znatne uštede. Primjerice, u EU-u potrošnja elektroničke opreme u stand-by modu čini više od 10% ukupne potrošnje energije.<sup>10</sup> Smanjivanjem temperature grijanja u praznim prostorijama, različitim razinama rasvijetljenosti u pojedinim prostorijama (uredi, kuhinje, hodnici) postižu se uštede usporedive s uštedama nastalim primjenom inteligentnih sustava. Procjenjuje se da bi primjena energetski učinkovitijih računala u javnom sektoru EU-a mogla smanjiti emisiju CO<sub>2</sub> za 830.000 tona na godinu. Osim toga, iako uredska oprema (prvenstveno računala i monitori, ali i energetski učinkoviti fotokopirni uređaji, faksovi, printeri i skeneri) ima mogućnost ulaska u režim niske potrošnje, te se mogućnosti ne koriste dovoljno zbog nemara ili neznanja.

## Rasvjeta

Trošak **rasvjete** obično čini znatan dio ukupnih troškova energije u zgradama. Mjere povećanja energetske učinkovitosti rasvjete mogu uključivati inteligentne sustave, korištenje niskoenergetskih svjetiljki i preventivno održavanje i radne procedure. Sustav inteligentne rasvjete omogućava upravljanje rasvjetom na temelju podataka o osvjetljenosti i prisutnosti osoba čime se osigurava potrebna osvjetljenost uz optimalan utrošak energije. Na razini tipske kuće ta mjera, čiji je životni vijek 25 godina, ima rok povrata nešto kraći od 16 godina.

*Moguće uštede u sustavima rasvjete ugradnjom senzora ili primjenom radnih procedura*

Tip prostora	Mogućnost uštede energije, %
Privatni ured	13-50
Otvoreni ured	20-28
Učionica	40-46
Konferencijska dvorana	22-65
Hodnici	30-80
Skladišta, ormari	45-80

Izvor: UNDP-GEF Project, "Removal of barriers for energy efficiency in Croatia", [www.undp.hr](http://www.undp.hr)

<sup>10</sup> <http://www.eu-energystar.org>

U odnosu na standardne žarulje, štedne žarulje traju osam puta dulje (a led žarulje i do 25 puta dulje) i troše pet puta manje električne energije.

U Hrvatskoj javna rasvjeta troši oko 270000 kWh godišnje. Potencijal za uštede je između 30% (zamjenom rasvjetnih tijela) i 50% energije (dodatnom primjenom regulacije).<sup>11</sup>

## Gospodarenje vodom

Gospodarenje vodom uključuje povećanje energetske učinkovitosti pripreme tople vode, racionalno korištenje vode te mjere koje se odnose na rekonstrukciju i održavanje vodovodne mreže.

Za racionalizaciju potrošnje vode nužno je mjeriti i pratiti potrošnju.

Ilustrativni popis mjera energetske učinkovitosti za pripremu tople vode uključuje:

- zamjenu električnog bojlera za pripremu tople vode sunčanim sustavom uz upotrebu električne energije za dogrijavanje
- zamjenu električnog bojlera za pripremu tople vode sunčanim sustavom uz upotrebu električne energije za dogrijavanje
- zamjenu električnog bojlera za pripremu tople vode sunčanim sustavom uz upotrebu ukapljenog naftnog plina (UNP) za dogrijavanje
- zamjenu električnog grijanja i električnog bojlera za pripremu tople vode solarnim sustavom uz upotrebu ukapljenog naftnog plina (UNP) za dogrijavanje
- zamjenu grijanja i pripreme tople vode na ekstralako lož ulje sa sunčanim sustavom uz upotrebu prirodnog plina za dogrijavanje
- nadopunu sustava električnog grijanja i pripreme tople vode sunčanim sustavom uz upotrebu sunčeve energije
- korištenje kombi klima uređaja ( kombinacija klasičnih “split-klima” uređaja i bojlera za pripremu potrošne tople vode)
- zamjenu starog električnog bojlera novim, bolje izoliranim i regulacijom uključivanja u razdoblju niske tarife električne energije.

---

<sup>11</sup> Strateške odrednice za razvoj zelenog gospodarstva

Tipske mjere racionalizacije potrošnje vode uključuju:

- ugradnju perlatora (aeratora) i ručica tuševa s aeracijom
- ugradnju regulatora tlaka za kućne vodovodne instalacije
- ugradnju individualnih obračunskih vodomjera.

Ugradnja perlatora odnosno aeratora jednostavne su i jeftine mjere koje mogu donijeti znatne uštede: ugradnja perlatora (koji košta oko 7 kn) na umivaoniku po jednom korisniku godišnje donosi uštedu od oko 100 kuna, a ugradnja tuš slušalice s aeracijom (investicija od 400 kuna) godišnje donese uštede od 530 kuna po korisniku.

Ugradnja regulatora tlaka investicija je od 1000 kuna, a donosi godišnje uštede od 415 kuna za tipsku kuću. Pilot-projekti ugradnje individualnih obračunskih vodomjera (za kućanstva) pokazuju uštede na vodi od 20-40% u odnosu na ranije registriranu potrošnju.

Rekonstrukcijom vodovodne mreže, obnovom sanitarnih čvorova (ugradnja štednih armatura, vodokotlića, pisoara sa senzorima nazočnosti) te sustavnom brigom i kontrolom potrošnja vode može se smanjiti za čak 70%.<sup>12</sup>

## Toplinarstvo

Centralni toplinski sustavi pokrivaju 3,5% hrvatske ukupne neposredno potrošnje, a zadovoljavaju 15% potreba za grijanjem i toplom vodom.<sup>13</sup> Za sada je oko 10% stanovništva priključeno na centralne toplinske sustave, uključujući 30% stanovništva grada Zagreba. Prema podacima Europske banke za obnovu i razvoj<sup>14</sup>, potencijal za uštede u tom sektoru iznosi između 35-50%.

Najveći utjecaj JLP(R)S imaju na energetska učinkovitost centralnih toplinskih sustava pri dodjeli koncesija. Koncesijom se određuje koncesionar, tehnički i prostorni obuhvat, opseg obavljanja djelatnosti, razdoblje važenja koncesije, visina i način plaćanja naknade za koncesiju. Način određivanja cijene toplinske energije u skladu je s tarifnim sustavom. Odlukom o davanju koncesije određuje se ponuđač

<sup>12</sup> Detaljnije na [www.energetska-efikasnost.undp.hr](http://www.energetska-efikasnost.undp.hr)

<sup>13</sup> Podaci za 2005. u Energija u Zapadnom Balkanu. Put ka reformi i rekonstrukciji, 2008. Podaci za JLP(R)S nisu dostupni.

<sup>14</sup> Europska investicijska banka, Inicijativa održivog upravljanja energijom, svibanj 2009.

koji udovoljava svim uvjetima natječaja, a čija je ponuda na temelju njegovoga poslovnog ugleda, ocjene sposobnosti za ostvarivanje koncesije, cijene i udjela korištenja povlaštenog proizvođača toplinske energije ocijenjena najpovoljnijom.

## **Prijevoz**

Sustavno gospodarenje energijom uključuje i promet. Promet koristi više od 30% energije u neposrednoj potrošnji, a očekuje se rast potrošnje brži nego u drugim sektorima. Primjeri energetske učinkovitih rješenja u prometu na razini gradova i općina odnose se na njihov vozni park i javni prijevoz, a uključuju:

- pregled voznog parka, a pri obnovi uključivanje kriterija energetske učinkovitosti
- modernizaciju autobusne flote
- poticanje korištenja biogoriva
- poticanje korištenja javnog prijevoza i njegovo ubrzavanje
- poticanje korištenja bicikala

# Planiranje, priprema i financiranje projekata

## Planiranje

Na temelju nacionalnih programa i planova (Nacionalni program energetske učinkovitosti, Nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti, Nacionalni akcijski plan za obnovljive izvore), županije, gradovi i općine donose programe i planove energetske učinkovitosti. Na lokalnoj je razini grad nositelj politike energetske učinkovitosti i mora osigurati planiranje i provedbu mjera.

Prvi koraci neophodni za uspješnu provedbu projekata energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije na razini županija i gradova provedeni su početkom 2009. godine kada su sve županije i gradovi potpisali energetske povelje. Time je izražena politička volja za gospodarenjem energijom na lokalnoj razini, brigom o zaštiti okoliša te racionalnim gospodarenjem resursima na dobrobit lokalne zajednice i svih njenih građana.<sup>15</sup>

Uz političku volju i svijest o potrebi za gospodarenjem energijom, potrebno je uspostaviti i institucionalne kapacitete. To podrazumijeva:

- dodjelu inicijalnih sredstava za izradu programa i pripremu projekata energetske učinkovitosti i
- imenovanje i edukaciju odgovorne osobe za gospodarenje energijom.

Imenovanje odgovorne osobe za gospodarenje energijom ili tima ovisi o veličini i kapacitetima JLP(R)S te troškovima za energiju. Europska je praksa imenovanje jednog pročelnika za energiju na svaki milijun eura potrošen na energiju. Dosadašnja iskustva u Hrvatskoj ukazuju na znatan potencijal ušteda te opravdavaju osnutak ureda za energetska učinkovitost i na nižim razinama potrošnje. Aktivnosti koje bi se morale provoditi uključuju. Zadaće ureda uključuju:

- snimanje i analizu postojećeg stanja

---

<sup>15</sup> Detaljnije o povelji na [http://www.energetska-efikasnost.undp.hr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=207%3Aenergetska-povelja&catid=37%3Acentar-znanja&Itemid=144](http://www.energetska-efikasnost.undp.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=207%3Aenergetska-povelja&catid=37%3Acentar-znanja&Itemid=144)

Snimak postojećeg stanja uključuje prikupljanje podataka o svim zgradama koje koriste gradovi i općine: uz opće podatke o zgradi prikupljaju se podaci o sustavima klimatizacije, grijanja, hlađenja i ventilacije, glavnim potrošačima energije i vrsti energenata te o potrošnji i troškovima za energente u posljednje tri godine. Proces obuhvaća i informiranje svih osoba zaduženih za pojedine zgrade radi jačanja svijesti o važnosti upravljanja energijom.

- Uspostava plana, doseg a i općeg vremenskog okvira gospodarenja energijom

Plan može uključivati preliminarne mjere povećanja učinkovitosti, poput uspostave radnih procedura za korištenje postojećih resursa (npr. prijevoznih sredstava, opreme, uključujući uredsku opremu) koje omogućavaju uštede, te razvoj i primjenu kriterija energetske učinkovitosti za nabavu i održavanje (u zgradarstvu, rasvjeti, vodoopskrbi, toplinarstvu i prijevozu). Na temelju plana i vremenskog okvira identificiraju se aktivnosti, mjere i pojedinačni projekti.

Prioritetni projekti određuju se na temelju ciljeva i razvojnih prioriteta, analize izvedivosti i ekonomskih analiza (troškovne učinkovitosti i/ili analize troškova i koristi) za pojedini projekt ili kombinacije projekata.

S obzirom na trenutačno stanje i projekcije gospodarskog, socijalnog, prostornog i institucionalnog razvoja JLP(R)S utvrđuju se potrebe. One objašnjavaju zašto se projekt pokreće i što se njime želi postići. Primjerice, posrijedi je nužnost pružanja javnih usluga (npr. izgradnja doma za starije osobe), a gradnju niskoenergetske zgrade opravdavaju niži troškovi energije i briga za okoliš (zbog manje emisije stakleničkih plinova).

Na temelju utvrđenih potreba definiraju se ciljevi čije će ostvarivanje omogućiti zadovoljenje potreba.

Ciljevi moraju biti jasno definirani i mjerljivi, a mogu uključivati poboljšanje pružanja usluga (npr. Skraćivanje vremena čekanja na mjesto u domu), s rokom za njihovo postizanje. Povezivanjem ciljeva s njihovom važnošću za zajednicu oni se rangiraju kao razvojni prioriteti, što pomaže da se ustanove prioritetni projekti. Osim o prioritetima, redoslijed provedbe ovisi o složenosti pojedinog projekta te o vremenu (i trošku) za pribavljanje potrebne dokumentacije, tj. o njegovoj izvedivosti i ekonomskoj isplativosti.

Na izvedivost projekata energetske učinkovitosti u tehničkom smislu upućuju rezultati energetskog pregleda, koji daje pregled optimalnog omjera ulaganja i rezultata. Osim tehničkih pitanja, izvedivost projekta ovisi o relevantnom ekonomskom toku, procjeni rizika, vremenu povrata te potencijalnom doprinosu strateškim ciljevima (povećanje energetske učinkovitosti, utjecaj na razvoj, na zapošljavanje, na okoliš, na druge projekte) i ispunjavanju zakonskih obveza.

Analiza ekonomske isplativosti obuhvaća analizu tržišta, ekonomsku situaciju, financijsku učinkovitost, analizu osjetljivosti i analizu rizika. O isplativosti i veličini investicija ovisi mogućnost i način financiranja i ugovaranja projekta.

## Priprema

Nakon što se ustanove prioritetni projekti, utvrđuju se mogućnosti i ograničenja financiranja i priprema projektne dokumentacija.

Opseg i vrsta pripremne dokumentacije ovisi o vrsti projekta i načinu njegova financiranja. Osnovna dokumentacija uključuje investicijski program ili poslovni plan, troškovnik i tehničku dokumentaciju s pripadajućim dozvolama.

U odnosu na ostale nabave robe i sluga, dva su ključna koraka pripremne dokumentacije za obnovljive izvore energije i energetske učinkovitost: prvi se odnosi na pripremu za energetski pregled/stjecanje statusa povlaštenog proizvođača, a drugi na planiranje proračuna.

**Priprema energetskog pregleda** uključuje izradu registra zgrada s osnovnim podacima o zgradu i prikupljanje podataka. Osnovni podaci su: naziv i vrsta zgrade, adresa, kontakt (odgovorna osoba, telefon, faks, e-mail), namjena zgrade, godina izgradnje, godina zadnje rekonstrukcije i opis rekonstrukcije, broj etaža, neto površina, bruto površina, površina i volumen grijanog prostora, površina i volumen hlađenog prostora, tip konstrukcije, površina stubišta, hodnika, radnog prostora, skladišta, opis prostorija (npr. učionica, kabinet, dvorana, ured, ordinacija, kuhinja, sanitarije, garderoba, spavaonice, garaže) i sl.

Sljedeća kategorija podataka koji se prikupljaju odnosi se na organizaciju rada, broj zaposlenih i procijenjen broj korisnika te na podatke o radu (1 smjena, 2 smjene, 3 smjene, broj radnih dana, broj radnih sata dnevno).

Uz opće podatke, potrebno je prikupiti podatke koji se tiču potreba za grijanjem i hlađenjem (trajanje sezone grijanja, srednja vanjska temperatura u sezoni grijanja, unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja), karakteristika konstrukcije i toplinske zaštite zgrade (npr. debljina i materijal zidova, toplinska izolacija), izvedbe ostakljenja (površina, izvedba, okvir), zaštite od sunca te podatke o sustavima grijanja, hlađenja, klimatizacije, ventilacije, pripreme potrošne tople vode i pitke vode.

Potrebno je prikupiti podatke o potrošnji, načinu obračuna i troškovima za energiju unatrag tri godine, prema računima (toplana, prirodni plin, loživo ulje, UNP, drvo, ugljen, električna energija, voda) i načinu obračuna (prema stvarnoj potrošnji ili paušalno po m<sup>2</sup>) te informacije o tome postoji li plan održavanja zgrade, planirane investicije (popravaka fasade, električnih i vodovodnih instalacija).<sup>16</sup>

Budući da sam energetske pregled ne smiju provoditi zaposlenici JLP(R)S, provedba se povjerava osobi ovlaštenoj za energetske pregled.<sup>17</sup> Izvještaj o energetskom pregledu mora pružiti dostatne informacije za pripremu nužnih dokumenata za provedbu javne nabave za pružanje usluga. Prema Zakonu o javnoj nabavi, naručitelj smije započeti postupak javne nabave kada su planirana sredstva za javnu nabavu, odnosno, za financiranje projekata iz vlastitih sredstava (nužno je proračunsko planiranje projekta). Za projekte koji se financiraju putem ušteda, postupak javne nabave može započeti i ako nisu planirana sredstva u proračunu jer se u tom slučaju kroz postupak javne nabave nabavljaju i sredstva za osiguranje ugovora o javnoj nabavi. Ugovori o energetskoj usluzi podrazumijevaju plaćanja u sljedećim godinama za što je potrebno pribaviti posebnu suglasnost mjerodavnog tijela sukladno postupku iz propisa kojim se uređuje proračun, odnosno, postupak javne nabave može završiti sklapanjem okvirnog sporazuma kojim se ne stvara ugovorna obveza ili uspostavljanjem dinamičkog sustava nabave.

Energetski pregled omogućava uvid u postojeću potrošnju pojedine zgrade, tehnološkog procesa i javnih usluga te utvrđivanje i određivanje isplativosti mogućnosti za uštede energije.

Energetski pregled može obaviti osoba ovlaštena za energetske pregled koja nije u

---

<sup>16</sup> Obrasci za prikupljanje podataka dostupni su na [http://www.mzpu.hr/doc/METODOLOGIJA%20\\_final.pdf](http://www.mzpu.hr/doc/METODOLOGIJA%20_final.pdf), str. 72-77

<sup>17</sup> Čl. 22. Zakona o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji, NN, br. 152/2008.



sukobu interesa.<sup>18</sup> Registar ovlaštenih osoba za obavljanje energetskih pregleda i energetsko certificiranje zgrada vodi Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja.

Energetski pregled zgrade podrazumijeva analizu toplinskih karakteristika i energetskih sustava zgrade s ciljem utvrđivanja (ne)učinkovitosti potrošnje energije te donošenja zaključka i preporuka za povećanje energetske učinkovitosti. Osnovni je cilj energetskog pregleda utvrditi stanje zgrade s obzirom na građevinske karakteristike (vezane za toplinsku zaštitu), kvalitetu sustava grijanja, hlađenja, ventilacije, rasvjete; broj, vrstu, potrošnju i načinu korištenja energetskih uređaja te strukturu upravljanja. Na temelju tih pokazatelja utvrđuje se bazna potrošnja te buduće potrebe za energijom na temelju čega se predlažu mjere povećanja energetske učinkovitosti.

Svi analizirani elementi predstavljaju se u izvještaju o energetskom pregledu koji sadrži:

- procjenu energetske učinkovitosti ili pokazatelje energetske učinkovitosti pregledane građevine
- popis identificiranih mjera smanjivanja potrošnje energije i poboljšanja energetske učinkovitosti
- procjenu ušteda i postupke za utvrđivanje ušteda svake identificirane mjere
- izračun isplativosti primjene mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti te
- sažetak preporuka.

Na temelju analize koju sadrži izvještaj o energetskom pregledu može se birati odgovarajući način financiranja projekta. Osobito je važan način procjene, verifikacije i tretiranja ušteda koje proizlaze iz projekata energetske učinkovitosti.

**Za projekte obnovljivih izvora energije i kogeneracije**, osim uobičajene projektne dokumentacije potrebno je ishoditi status povlaštenog proizvođača. Takav je status preduvjet za primjenu poticajne cijene, a to utječe na isplativost projekta.

---

<sup>18</sup> Slučajevi u kojima ovlaštenim osobama nije dopušteno obavljati energetski pregled propisani su u čl. 23, st. 4. i 5. Zakona o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji.

Potrebni koraci uključuju:

1. Ishođenje rješenja o registraciji energetske djelatnosti (u sudskom ili obrtnom registru).
2. Ishođenje prethodnog energetskeg odobrenja za izgradnju postrojenja (nije potrebno za postrojenja do 30 kW, neumrežena postrojenja i postrojenja za proizvodnju toplinske energije). (Pravilnik o obnovljivim izvorima energije i kogeneraciji, NN67/07.)
3. Ishođenje rješenja o prihvatljivosti zahvata u okoliš i/ili rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša.
4. Ishođenje lokacijske dozvole i/ili prethodne elektroenergetske suglasnosti i /ili sklapanje ugovora o priključenju na elektroenergetsku mrežu.
5. Ishođenje energetskeg odobrenja za izgradnju postrojenja.
6. Ishođenje odluke i/ili sklapanje ugovora o koncesiji.
7. Ishođenje rješenja o izvlaštenju i/ili rješenja o uknjižbi nekretnine.
8. Ishođenje građevinske dozvole.
9. Ishođenje prethodnog rješenja o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije
10. Sklapanje (uvjetovanog) ugovora o otkupu električne energije.
11. Ishođenje elektroenergetske suglasnosti.
12. Sklapanje ugovora o korištenju mreže.
13. Ishođenje uporabne dozvole.
14. Ishođenje vodopravne dozvole.
15. Ishođenje dozvole za obavljanje energetske djelatnosti kod Hrvatske energetske regulatorne agencije (HERA).
16. Ishođenje rješenja o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije.
17. Ishođenje rješenja o udjelu domaće komponente u projekte.
18. Ishođenje rješenja o upisu građevine u katastarski operat.
19. Ishođenje rješenja o upisu građevine u zemljišne knjige.

Osim o vrsti projekta, pripremna dokumentacija ovisi i o načinu njegova financiranja.

## Financiranje

Odluka o načinu financiranja ovisi o raspoloživim sredstvima, prioritetima i isplativosti pojedinog projekta.

Uz uobičajene načine financiranja (vlastita sredstva, kredit, zajam, darovnice, obveznice), za sufinanciranje projekata obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti postoji poseban nacionalni fond, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, te specijalizirani vanjski izvori sredstava. Projekti energetske učinkovitosti mogu se financirati i iz ostvarenih ušteda.

Potrebni dokumenti, ovisno o projektu koji se financira, određeni su propisima - npr. Zakonom o proračunu<sup>19</sup>, Zakonom o lokalnoj i područnoj (regionalnoj) samoupravi<sup>20</sup>, Zakonom o financiranju jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave<sup>21</sup>, Zakonom o gradnji<sup>22</sup>, Zakonom o javnoj nabavi<sup>23</sup>, Pravilnikom o postupku zaduživanja jedinica lokalne i područne samouprave i davanju jamstava jedinica područne (regionalne) samouprave<sup>24</sup>.

Ako se za provedbu projekta predviđa korištenje vlastitih sredstava i sufinanciranje (npr. sredstvima Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, sredstvima programa EU-a i sl.) nužno je planirati vlastita sredstva (kroz proračunsko planiranje) te osigurati dokumentaciju za osiguranje ostatka neophodnih sredstava, uključujući dokumentaciju za javnu nabavu.

Vlastita sredstva za financiranje projekata energetske učinkovitosti osiguravaju se u proračunu gradova i općina. Taj način financiranja moguć je ako grad ili općina raspolaže dostatnim sredstvima za potpunu realizaciju potrebnih ulaganja. Glavna je prednost takvog financiranja neovisnost u donošenju odluka o raspolaganju

---

19 Zakon o proračunu, NN, br. 87/08.

20 Zakon o lokalnoj i područnoj (regionalnoj) samoupravi, NN, br. 33/01., 60/01. (vjerodostojno tumačenje), 129/05., 109/07., 125/08., 36/09.

21 Zakon o financiranju jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, NN, br. 117/93., 69/97., 33/00., 73/00., 127/00., 59/01., 107/01., 117/01., 150/02.147/03 i 69/06.

22 Zakon o gradnji, NN, br.117/93., 92/94., 69/97., 33/00., 73/00., 127/00., 59/01., 107/01., 117/01., 150/02., 147/03., 132/06., 26/07. (odluka Ustavnog suda), 73/08.

23 Zakon o javnoj nabavi, NN, br. 110/07., 125/08.

24 Pravilnik o postupku zaduživanja jedinica lokalne i područne samouprave i davanju jamstava jedinica područne (regionalne) samouprave, NN, br. 55/04.

sredstvima, a proračunska ograničenja (iznos proračuna) predstavljaju ključni nedostatak.

U pravilu, iz vlastitih se sredstava financiraju mjere energetske učinkovitosti koje daju rezultate u kratkom roku (npr. ugradnja termostatskih ventila) te se obično planiraju kao sredstva održavanja i/ili investicijskog održavanja.

Prigodom planiranja vlastitih sredstava i izrade popisa nabava za proračunsku godinu, preporučuje se priprema popisa svih nabava (ne samo iz javne nabave) planiranih za zadanu godinu, kao i priprema popisa svih ugovora (potpisanih u prethodnoj godini ili čak ranije po kojima se plaća u zadanoj godini).

Drugi izvori financiranja uključuju kredite, zajmove, darovnice, obveznice:

- Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
- HBOR-a i drugih domaćih financijskih institucija
- međunarodnih financijskih institucija (npr. kroz projekte Europske unije, sredstva EBRD-a i sl.).

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) dodjeljuje sredstva na temelju javnog natječaja. Fond nudi zajmove, subvencije, financijske pomoći i donacije.

Jedinicama područne (regionalne) samouprave i jedinicama lokalne samouprave Fond u pravilu dodjeljuje financijske pomoći i donacije. Fond u pravilu financira do 40% ukupnog iznosa investicije, no taj udio može doseći i 80% investicije na područjima posebne državne skrbi, odnosno 60% ukupnog iznosa investicije na otocima i u brdsko-planinskim područjima ako su financijske mogućnosti JLP(R)S ograničene (prihod po stanovniku manji od 65% prosjeka RH).

Podaci o natjecajima, odobrenim projektima i obrasci za izvještaje dostupni su na internetskim stranicama Fonda (<http://www.fzoeu.hr>).

Hrvatska banka za obnovu i razvoj (HBOR) otvorila je kroz Program za pripremu projekata obnovljivih izvora energije i Program kreditiranja projekata zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije mogućnost realizacije investicijskih projekata za JLP(R)S pod uvjetom da novim kreditnim zaduženjem JLP(R)S ne prekoračuju dopuštenu stopu zaduživanja.

HBOR kreditira do 75% predračunske vrijednosti investicije, bez PDV-a. Najmanji je iznos kredita 100.000 kuna, a najveći ovisi o konkretnom investicijskom programu, kreditnoj sposobnosti krajnjeg korisnika te vrijednosti i kvaliteti instrumenata osiguranja. Kamatna stopa je 4% a rok otplate (uključujući poček) 14 godina. Uz zahtjev za odobrenje kredita, Hrvatskoj banci za obnovu i razvoj (HBOR) potrebno je priložiti:

- investicijski program za ulaganja veća od 700.000 kuna ili poslovni plan za ulaganja manja od 700.000 kuna
- troškovnik
- tehničku dokumentaciju s pripadajućim dozvolama
- karton deponiranih potpisa za raspolaganje sredstvima žiro-računa
- podatke o instrumentima osiguranja (mjenice, zadužnice, zalog na imovini, bankarske garancije, jamstva)
- upitnik HBOR-a o zaštiti okoliša
- izjavu o do sada korištenoj državnoj potpori.
- obrazac za usklađivanje usklađenosti devizne pozicije za kredite iznad 700.000 kuna
- suglasnost Vlade o zaduženju
- potvrdu o osobnom investicijskom broju (OIB)
- odluku o imenovanju župana/gradonačelnika/načelnika
- bilancu za protekle dvije godine (obrazac BIL)
- izvještaj o prihodima i rashodima, primicima, izdacima za protekle dvije godine (obrazac PR-RAS) i
- plan godišnjeg proračuna za narednu godinu.
- Izjavu o povezanim osobama,
- Tablice: Kupci, Dobavljači, Primljeni i dani krediti/zajmovi, Ostale obveze i Zalihe
- Kreditno izvješće Hrvatskog registra obveza po kreditima (HROK),
- Potvrdu nadležne porezne uprave o stanju obveza prema Državi (ne stariju od 30 dana).

Specifičnosti financiranja projekata obnovljivih izvora energije i kogeneracije odnose se na poticajnu cijenu, a projekata energetske učinkovitosti na mogućnost financiranja

iz ušteda. Poticajna cijena može se isplaćivati tijekom 12 godina na temelju ugovora s Hrvatskim operaterom tržišta energije (HROTE), a zahtijeva ishodenje statusa povlaštenog proizvođača.

U razdoblju 2007.–2010. HROTE je isplatio 27% prikupljenih sredstava (133 od 498 mil. kn), pa su preostale mogućnosti korištenja poticajne cijene znatne.

Poseban oblik financiranja projekata energetske učinkovitosti jest plaćanje investicije iz ušteda. Tim se modelom mogu financirati projekti modernizacije, rekonstrukcije i obnove postojećih postrojenja i zgrada. Financiranje iz ušteda omogućuje povećanje energetske učinkovitosti bez dodatnog opterećivanja proračuna (u slučaju ugovora s fiksnom naknadom ili garantiranih ušteda). Izvođač preuzima dugoročniju odgovornost za funkcioniranje opreme. Odgovornost izvođača ne prestaje isporukom ili puštanjem u pogon; odgovoran je i za optimiziranje uporabe. Time se uspostavlja veza između funkcioniranja opreme i financiranja projekta, a pružatelj usluge ima izravnu financijsku korist od ušteda. Korisnik usluge treba manje vlastitih stručnih znanja i olakšan mu je pristup kapitalu, ali povrat ulaganja je manji jer se iz ušteda plaća investicija i usluga.

Tretman takvog ulaganja u proračunu (je li riječ o zaduživanju ili ne) ovisi o podjeli odgovornosti, rizika i ušteda. Kriteriji su:

- Financiranje. Pružatelj usluga može pružiti jamstvo za zaduživanje ili sam osigurati sredstva za investicije.
- Vlasništvo. Imovina koja se koristi za pružanje energetske usluge (npr. toplinska stanica) može biti vlasništvo (ili u koncesiji) pružatelja usluga ili grada/općine.
- Jamstva. Pružatelj usluga mora jamčiti određenu razinu ušteda (garantirana ušteda mjerena u, npr., kWh električne energije, m<sup>3</sup> vode) ili određenu razinu troškova za energiju (fiksna naknada, kn/god). Ugovor može sadržavati nagrade i kazne u obliku eksplicitne ili implicitne garancije.
- Rizici. Definira se tko (i u kojem omjeru) preuzima rizik vezan uz cijene energije, kreditni rizik, rizik pružanja energetske usluge i sl. Mehanizam plaćanja koji se temelji na podjeli ušteda ujedno podrazumijeva podjelu rizika, koji ovisi o trajanju ugovora. Uz duže se ugovore veže i veća neizvjesnost.
- Podjela odgovornosti. Tko nabavlja opremu i osigurava izvođenje radova

(provodi natječaj, odabire dobavljača, kupuje novu opremu za pretvorbu, distribuciju i/ili mjerenje potrošnje te bira izvođača radova).

Znatnija ulaganja zasad ograničavaju specifičnosti vezane uz javnu nabavu i tretman ulaganja za proračun i proračunske korisnike. Da bi se jednoznačno definirao tretman ulaganja za proračun i proračunske korisnike, planira se uspostava tipskog modela koji predviđa postupak u dvije faze. U prvoj se provodi energetska pregled i priprema investicijska studija, a u drugoj nabavljaju robe i usluge. To podrazumijeva da gradovi i općine moraju osigurati sredstva za energetska pregled, zathijeva vještine za provedbu javnog natječaja na temelju funkcijskih specifikacija, ali i skraćuje rok otplate.

Ostale mogućnosti financiranja uključuju sredstva Europske unije (IPA programi, Intelligent Energy Europe i sl.), EBRD, zajmove ili darovnice Svjetske banke, kao i sredstva prikupljena izdavanjem vrijednosnih papira. Priprema dokumentacije za takve oblike financiranja je zahtjevna te obično premašuje kapacitete JLP(R)S. Stoga se za njihovu provedbu preporučuje povezivanje s energetska i razvojnim agencijama, nevladinim udrugama, specijaliziranim društvima i/ili institutima.

# Literatura

- “Action Plan for Energy Efficiency: Realising the Potential”, Commission of the European Communities, Brussels, 19.10. 2006., COM(2006)545.
- “Analiza i preporuke za lokalne proračune s ciljem poticanja projekata energetske učinkovitosti”, *Ekonomski institut Zagreb, Zagreb, 2008.*
- “Energija na Zapadnom Balkanu: Put ka reformi i rekonstrukciji”, *Izviješće Međunarodne agencije za energiju i UNDP-a, 2008.*
- “Inicijativa održivog upravljanja energijom”, *Europska investicijska banka, svibanj 2009.*
- “Master plan energetske učinkovitosti za Hrvatsku 2008.–2016. (nacrt)”, Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva i Program Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP), Zagreb, listopad 2007.
- “Priručnik javne nabave za naručitelje” (treće izdanje), *Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva – Uprava za sustav javne nabave, Zagreb, 2009.*, dostupno na: [http://www.javnabava.hr/userfiles/file/Prirucnici%20javne%20nabave/Finalna%20verzija%20uređena%20za%20tisak/Prirucnik\\_javne\\_nabave\\_za\\_narucitelje.pdf](http://www.javnabava.hr/userfiles/file/Prirucnici%20javne%20nabave/Finalna%20verzija%20uređena%20za%20tisak/Prirucnik_javne_nabave_za_narucitelje.pdf)
- “Removal of Barriers for Energy Efficiency in Croatia”, UNDP–GEF Project, CRO/00/G31/A/1G/99.
- “The Directive 2006/32/EC of the European Parliament and the Council on Energy End-Use Efficiency and Energy Services and Repealing Council Directive 93/76/EEC”, *Official Journal of the European Union, L114/64, 2006.*
- Bertoldi, P., Boza-Kiss, B., Rezessy, S. (2007) Latest Development of Energy Service Companies across Europe, A European ESCO Update, Institute for Environment and Sustainability, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, European Communities, , dostupno na [http://www.energy.eu/publications/LBNA22927ENC\\_002.pdf](http://www.energy.eu/publications/LBNA22927ENC_002.pdf)
- Bertoldi, P., Rezessy, S. (2005) Energy Service Companies in Europe, Status Report 2005, dostupno na: <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/pdf/ESCO%20report%20final%20revised%20v2.pdf>
- Boromisa, A., Pavičić Kaselj, A., Puljuz, J., Tišma, S., (2009) Priručnik za provedbu projekata energetske efikasnosti u proračunima jedinica lokalne i područne



- (regionalne) samouprave, UNDP, Zagreb
- Bukarica, V., Dović, D., Hrs Borković, Ž., Soldo, V., Sučić, B., Šavaić, S., Zanki, V.: “Priručnik za energetske savjetnike”, UNDP, Zagreb, 2008. Dostupno na: [http://www.energetska-efikasnost.undp.hr/images/stories/tecajensav/prirucnik\\_final.pdf](http://www.energetska-efikasnost.undp.hr/images/stories/tecajensav/prirucnik_final.pdf)
- EBRD Press Release 2006/112, European Bank for Reconstruction and Development, August 2006 <http://www.ebrd.com/new/pressrel/2006/112aug24.htm>
- EBRD Project Summary Document 37657, European Bank for Reconstruction and Development, October 2006, <http://www.ebrd.com/projects/psd/psd2008/37657.htm>
- Energetska povelja, siječanj 2009., dostupno na [http://www.energetska-efikasnost.undp.hr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=207%3Aenergetska-povelja&catid=37%3Acentar-znanja&Itemid=113](http://www.energetska-efikasnost.undp.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=207%3Aenergetska-povelja&catid=37%3Acentar-znanja&Itemid=113)
- Ghani-Eneland, M., Renner, M., Chawla, A. (2009) Low Carbon Jobs for Europe, World Wide Fund for Nature
- Hrs Borković, Ž., Jurić, Ž., Krstulović, V., Maljković, D., Perović, M., Prebeg, F., Zidar, M.: “Metodologija provođenja energetskeg pregleda za nove i postojeće zgrade stambene i nestambene namjene s jednostavnim i složenim tehničkim sustavom za potrebe energetskeg certificiranja zgrada”, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Zagreb, 2008., dostupno na: [http://www.mzopu.hr/doc/METODOLOGIJA%20\\_final.pdf](http://www.mzopu.hr/doc/METODOLOGIJA%20_final.pdf)
- Hrs Borković, Ž., Zidar, M., Petrić, H., Perović, M., Prebeg, F., Jurić, Ž.: “Energetska učinkovitost u zgradarstvu, vodič za sudionike u projektiranju, gradnji, rekonstrukciji i održavanju zgrada”, Energetski institut Hrvoje Požar i HEP Toplinarstvo d.o.o. Zagreb, 2007.
- Vlada RH. Strateške odrednice za razvoj zelenog gospodarstva, dostupno na: [http://www.vlada.hr/naslovnica/sjednice\\_i\\_odluke\\_vlade\\_rh/2011/153\\_sjednica\\_vlade\\_republike\\_hrvatske](http://www.vlada.hr/naslovnica/sjednice_i_odluke_vlade_rh/2011/153_sjednica_vlade_republike_hrvatske)
- Zidar, M.: “Metodologija provođenja energetskeg pregleda za nove i postojeće zgrade stambene i nestambene namjene s jednostavnim i složenim tehničkim sustavom za potrebe energetskeg certificiranja zgrada”, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Zagreb, 2008., dostupno na: [http://www.mzopu.hr/doc/METODOLOGIJA%20\\_final.pdf](http://www.mzopu.hr/doc/METODOLOGIJA%20_final.pdf)

## Propisi

- Pravilnik o postupku zaduživanja jedinica lokalne i područne samouprave i davanju jamstava jedinica područne (regionalne) samouprave, *Narodne novine, br. 55/04.*
- Pravilnik o proračunskim klasifikacijama, *Narodne novine, br. 94/07.*
- Pravilnik o proračunskom računovodstvu i računskom planu, *Narodne novine, br. 27/05, i 127/07.*
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, *Narodne novine, br. 110/08.*
- Zakon o financiranju jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, *Narodne novine, br. 28.*
- Zakon o gradnji, *Narodne novine, br. 117/93., 92/94., 69/97., 33/00., 73/00., 127/00., 59/01., 107/01., 117/01., 150/02., 147/03., 132/06., 26/07. (odluka Ustavnog suda), 73/08.*
- Zakon o javnoj nabavi, *Narodne novine, br. 90/2011.*
- Zakon o lokalnoj i područnoj (regionalnoj) samoupravi, *Narodne novine, br. 33/01., 60/01. (vjerodostojno tumačenje), 129/05., 109/07., 125/08.*
- Zakon o proizvodnji, distribuciji i opskrbi toplinskom energijom, *Narodne novine, br. 42/2005.*
- Zakon o proračunu, *Narodne novine, br. 87/08.*
- Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji, *Narodne novine, br. 152/08.*

## Internetske stranice

- Europska banka za obnovu i razvoj, [www.ebrd.com](http://www.ebrd.com)
- Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, [www.fozeu.hr](http://www.fozeu.hr)
- HEP ESCO, [www.hep.hr/esco](http://www.hep.hr/esco)
- Hrvatska banka za obnovu i razvoj, [www.hbor.hr](http://www.hbor.hr)

- Hrvatski operator tržišta energije d.o.o., [www.hrrote.hr](http://www.hrrote.hr)
- Ministarstvo gospodarstva, <http://www.mingorp.hr>
- Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, [www.mzopg.hr](http://www.mzopg.hr)
- Projekt „Poticanje energetske efikasnosti u Hrvatskoj“, [www.ee.undp.hr](http://www.ee.undp.hr)

## Energetske agencije

INSTITUCIJA	ADRESA	KONTAKT
Energetska agencija sjeverozapadne Hrvatske (agencija Zagrebačke, Karlovačke i Krapinsko-zagorske županije te Grada Zagreba)	Dužice 1, 10000 Zagreb	Tel.: 01/3098-315 Faks: 01/3098-316 e_mail: <a href="mailto:info@regea.org">info@regea.org</a> <a href="http://www.regea.hr">www.regea.hr</a>
Energetska edukacijska agencija istočne hrvatske (EEA)	Donjodravaska obala 49, 31000 Osijek	Tel.: 031/500-055 <a href="http://www.rea-slavonia.com">www.rea-slavonia.com</a>
Regionalna energetska agencija sjever (regionalna agencija za Bjelovarsko-bilogorsku, Virovitičko-podravsku, Varaždinsku i Koprivničko-križevačke županiju)	Miroslava Krleže 81, 48000 Koprivnica	<a href="http://rea-sjever.hr">http://rea-sjever.hr</a>
Regionalna energetska agencija Kvarner d.o.o. (Primorsko-goranska županija)	Milutina Barača 19, 51000 Rijeka	tel. 051/ 631 844, faks: 051/ 263 751 <a href="http://www.reakvarner.hr/">http://www.reakvarner.hr/</a>
Istarska regionalna energetska agencija, IRENA	52220 Labin	
Međimurska energetska agencija (MENE A)	Josipa bana Jelačića 22, 40000 Čakovec	tel.: 040/ 39 55 60, faks: 040/395142 <a href="http://www.menea.hr">www.menea.hr</a>