

UNLOCKING THE FUTURE

Energija na drugi način

Studije slučaja — Srbija



ENERGIJA NA DRUGI NAČIN

Studije slučaja — Srbija

CIP – Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије , Београд

502 . 131 . 1 : 620 . 9 (497 . 11)
620 . 9 (497 . 11)

МАЦУРА, Александар, 1971-

Energija na drugi način : studije slučaja
– Srbija / Aleksandar Macura , Jasminka Young,
Zvezdan Kalmar . – Beograd : Fondacija
Heinrich Böll - Regionalna kancelarija za
Jugoistočnu Evropu = Heinrich Böll Stiftung ,
2014 (Novi Sad Art print) . - 82 str . :
ilustr . ; 24 cm . – (Unlocking the Future)

Tiraž 300 . – Napomene i bibliografske
reference uz tekst . - Bibliografija : str . 76 – 82 .

ISBN 978-86-86793-12-6

1 . Јанг , Јасминка , 1976- [аутор] 2 . Калмар ,
Звездан , 1973 - [аутор]
а) Енергетска ефикасност – Србија б)
Енергетика – Одрживи развој – Србија
COBISS . SR – ID 206873612

UNLOCKING THE FUTURE

Energija na drugi način

Studije slučaja — Srbija

Autori: **Aleksandar Macura, Jasminka Young, Zvezdan Kalmar**

2014.

Sadržaj

6	Uvodnik
9	Sažetak — 1
12	Executive Summary — 2
15	Energetski sektor u Srbiji — 3
21	Energetsko siromaštvo — 3.1
25	Jedan pogled iz civilnog društva — 4
29	Vizija — 5
30	Konceptualni okvir — 5.1
34	Strateški okvir — 5.2
35	Nacionalni okvir — 5.3
37	Studije slučajeva — 6
37	Drvene kuće — 6.1
39	Zašto drvene kuće — 6.1.1
45	Okvirni troškovnik — 6.1.2
47	Analiza snaga, slabosti, mogućnosti i pretnji — 6.1.3
48	Zamena neefikasnih uređaja za grejanje na čvrsto gorivo — 6.2
49	Sagorevanje ogrevnog drveta — 6.2.1
53	Uticaj korišćenja ogrevnog drveta na zdravlje i životnu sredinu — 6.2.2
53	Korišćenje ogrevnog drveta u Srbiji – trenutna situacija i moguće uštede — 6.2.3
57	Mogući modeli finansiranja zamene uređaja za korišćenje ogrevnog drveta — 6.2.4
59	Analiza snaga, slabosti, mogućnosti i pretnji — 6.2.5
60	Fotonaponski sistemi — 6.3
68	Finansijski model — 6.3.1
70	Troškovnik — 6.3.2
74	Analiza snaga, slabosti, mogućnosti i pretnji — 6.3.3
75	Preporuke — 7
76	Literatura — 8
76	Internet — 8.1
79	Članci i knjige — 8.2
80	Studije i strategije — 8.3
81	Propisi — 8.4

Uvodnik

■ Prošlo je preko pet godina od početka svetske ekonomske krize, a regija Zapadnog Balkana još je daleko od oporavka. Ne čudi da je optimizma sve manje — industrija je odavno ugašena, mali proizvođači sve teže se nose s globalnom konkurencijom, nezaposlenost je u usponu, a cene osnovnih potreština, poput hrane i energije, neprestano rastu. Vladajuće strukture u zemljama Zapadnog Balkana slažu se u jednom — izlaz iz ove situacije moguć je isključivo putem velikih investicija, od kojih je veliki broj usmeren ka energetici baziranoj na fosilnim gorivima.

Za to vreme u zemljama Zapadne Evrope odvija se druga vrsta revolucije — ona okrenuta zelenim tehnologijama i decentralizovanim obnovljivim izvorima energije. Oko tri i po miliona ljudi u Evropi danas radi u zelenoj industriji, a Evropska unija jedan je od najvažnijih izvoznika njenih proizvoda. Osim ekonomskog rasta, rast osvešćenosti i razvoj „zelene” industrije unapredili su kvalitet života — smanjeno je zagađenje vode i vazduha, oporavile su se reke i šume, zaštićeni su kulturno-istorijski predeli.

Smatramo da Zapadni Balkan ima jedinstvenu priliku da redefiniše svoje razvojne putanje. Želimo li kratkoročni učinak nekolicine velikih investicija koje će nas dugoročno još više osiromašiti, ili želimo da radimo na dugoročnoj održivosti naših ekonomija? Hoćemo li uvoziti energente i zavisiti od geopolitičke stabilnosti područja bogatih fosilnim gorivima, ili ćemo iskoristiti natprosečno bogatstvo prirodnih resursa koji postoje u regiji? Hoćemo li se takmičiti za strane investicije ili ćemo iskoristiti regionalne sinergije za stvaranje vrednosti? Hoćemo li raditi na stvaranju snažnih lokalnih ekonomija ili politike formirati prema potrebama velikih korporacija?

Serijska publikacija *Unlocking the future* pokušava da ponudi odgovore na ova pitanja. Tvrdimo da zaštita životne sredine i obnovljivi izvori energija nisu prepreka ekonomskom rastu već upravo prilika za razvoj kroz održivo korišćenje obilnih prirodnih resursa u regiji. Pred vama se nalazi publikacija fokusirana na lokalne potencijale razvoja obnovljivih izvora energije i energetske efikasnosti, koji zajedno imaju snažan potencijal *bottom-up* zaokreta ka održivijoj energetici. Počevši s analizom trenutnih energetske strategija i trendova, ova publikacija nudi alternativnu viziju energetske sektora identifikujući male, lako dostupne, investicije koje smanjuju energetske zavisnosti i istovremeno stvaraju nove poslove, stvarajući tako vrednost koja ostaje u lokalnoj ekonomiji.

U izradi nacionalnih publikacija, koju su sprovodili interdisciplinarni timovi u Srbiji, Hrvatskoj, Bosni i Hercegovini, Crnoj Gori, ali i u izradi ostalih publikacija u seriji *Unlocking the future* učestvovao je veliki broj ljudi koji su prepoznali potrebu za radikalnim zaokretom u regiji, te im se svima zahvaljujemo na radu, energiji i želji da stvaraju drugačije vizije razvoja Zapadnog Balkana. Nadamo se da ćete i vi, drage čitateljke i čitatelji, prepoznati važnost predstavljene vizije, te nam se pridružiti u njenoj promociji, za održivu budućnost Zapadnog Balkana i razvoj u skladu s prirodom.

Andreas Poltermann,
*direktor Fondacije Hajnrih Bel
za Jugoistočnu Evropu*

Damjan Rehm Bogunović
koordinator projekta

1 Sažetak

Uzimajući u obzir geografski položaj, klimatske i demografske karakteristike, bogatstvo prirodnih resursa, kao i društveni okvir i istoriju razvoja Republike Srbije, možemo reći da je okretanje zelenoj ekonomiji i zelenom rastu najbolji put za poboljšanje konkurentnosti srpske privrede. Promena razvojne paradigme nije moguća bez promene načina na koji se energija proizvodi, uvozi, prenosi, distribuira i troši. Unapređenje energetske efikasnosti, značajnije korišćenje raspoloživih domaćih obnovljivih izvora energije, kao i ulaganje u njihovu povećanu raspoloživost predstavlja osnovu te promene. Ona bi mogla doprineti održivom razvoju u Srbiji više nego bila koja druga promena u strukturi privređivanja. Da se ovakava promena podstakne, osmisli i izvede, neophodno je povećano učešće javnosti u donošenju sektorskih i razvojnih politika.

U ovom dokumentu predstavljene su tri studije slučaja u kojima su razmotrene neke mogućnosti unapređenja energetske efikasnosti i korišćenja obnovljivih izvora energije. Studije slučaja odabrane su na osnovu njihovog sektorskog značaja i mogućih pozitivnih spoljnih učinaka (eksternalija) koje bi njihovo sprovođenje omogućilo. Pozitivne eksternalije vidljive su u pozitivnom uticaju na životnu sredinu, smanjenju energetskog siromaštva, povećanju raspoloživosti energije za proizvodne svrhe kao koristi od primene predstavljenih tehnologija.

Nijedna od predstavljenih studija ne bavi se takozvanom „velikom energetikom“, ali ipak svaka može imati pozitivan uticaj i na dešavanja u tom domenu. Studije slučaja koje smo odabrali, različitog su vremenskog dometa (vreme potrebno za sprovođenje) i finansijskog dometa (neophodna sredstva). Takođe, domet analize je različit: neke predloge moguće je sprovesti u delo već sutra pa je i analiza detaljnija, dok je npr. tema gradnje drvenih kuća još uvek nova. U dvema studijama predstavljamo slučajeve u kojima je potrebna aktivna uloga države da ukloni barijere širenju predstavljenih tehnologija. Barijere se nalaze u postojećim standardima (ili nedostatku istih), u niskoj svesti građana, u postojećoj praksi kao i u nedostupnosti predloženih rešenja najsiromašnjim slojevima stanovništva. Treća studija predstavlja slučaj u kome je još uvek neophodan finansijski podsticaj države.

Studija slučaja koja predstavlja **koristi od gradnje drvetom**, ukazuje da je jedno od mogućih rešenja problema energetski efikasne gradnje upravo korišćenje

materijala iz lokalnog okruženja. Tehnologija gradnje drvetom u Srbiji prisutna je dugi niz decenija. Raspršeno znanje u ovoj oblasti još uvek postoji i moguće ga je primeniti. Pošumljavanje je jedan od razvojnih ciljeva Republike Srbije a povećanje produktivnosti u šumarstvu i povezanim industrijama prepoznato je kao neophodan preduslov za unapređenje stanja u ovom sektoru. Klimatski uslovi i karakteristike zemljišta u Republici Srbiji pogoduju razvoju šumarstva. Šumarstvo i povezane industrije su radno intenzivne oblasti pa je svaki razvoj u ovim sektorima povezan s mogućnostima za zapošljavanje. Drvene konstrukcije predstavljaju svojevrsan način dugogodišnjeg skladištenja CO₂. Ako uzmemo u obzir analizu životnog veka drveta (mogućnost ponovne upotrebe drvenih konstrukcija i korišćenja drveta kao energenta), jasno je da njegovo korišćenje u konstruktivne svrhe ima veoma izražene pozitivne efekte na bilanse gasova sa efektom staklene bašte.

Gradnja drvetom nije poželjna samo zbog nabrojanog. Od nje imamo višestruku korist. Moderne tehnologije omogućavaju jeftiniju gradnju višespratnih objekata s minimalizovanim energetske troškovima u toku eksploatacionog veka objekta. Kako će smanjenje potrošnje energije u zgradarstvu svakako biti jedan od najvećih izazova u borbi protiv klimatskih promena, od velike je važnosti minimalizacija potrošnje energije. Gradnja drvetom pruža mogućnost za smanjenje potrošnje energije s minimalnim troškovima. Time se otvara pitanje isplativosti temeljnih rekonstrukcija postojećih objekata, čiji bi cilj bio smanjenje potrošnje energije. Trebalo bi da javni sektor u Republici Srbiji preuzme vodeću ulogu u demonstriranju prednosti ovog načina gradnje. Da bi se ostvario taj cilj, neophodno je da se ova oblast reguliše na odgovarajući način unapređenjem postojećih standarda i/ili doslednom primenom onih standarda koji su već na snazi a koji se u praksi ne poštuju (čime se onemogućava gradnja drvetom).

Jedan od najjeftinijih načina smanjenja potrošnje energije u zgradarstvu svakako je i zamena neefikasnih uređaja za grejanje prostora. Druga studija slučaja prikazuje moguće koristi od masovne **zamene neefikasnih uređaja za sagorevanje čvrstih goriva** koji se koriste u domaćinstvima, pre svega ogrevnog drveta. Kako se preko 50% domaćinstava u Srbiji greje na čvrsta goriva (uglavnom koristeći uređaje s neefikasnim sagorevanjem koji zagađuju životnu sredinu), pitanje unapređenja efikasnosti može se smatrati jednim od važnijih pitanja energetske sektora u Republici Srbiji. Potrošnja ogrevnog drveta čini preko 10% ukupne finalne potrošnje u Srbiji i doprinosi nepotrebnoj potrošnji čak i kvalitetnog drveta koje je moglo biti upotrebljeno u procesima u kojim se stvara nova ekonomska vrednost. Upotreba neefikasnih uređaja za sagorevanje ogrevnog drveta uzrokuje loš kvalitet grejanja s visokim novčanim troškovima, smanjenje životnog prostora u zimskim mesecima, dodatnu potrošnju električne energije za dogrevanje prostora (koja prouzrokuje probleme u elektroenergetskom sistemu i smanjuje mogućnost optimalnog korišćenja skupe infrastrukture u elektroenergetskom sektoru). Takođe, zagađuje se grejni prostor ali i životna sredina putem dima iz dimnjaka. Ovo zagađenje veoma negativno utiče na ljudsko zdravlje. U mnogim zemljama sveta sprovedeni su opsežni nacionalni programi u cilju sprečavanja ove vrste zagađenja. Programi sprovedeni u Ujedinjenom Kraljevstvu i Sjedinjenim Američkim Državama mogu poslužiti kao dobar primer za Republiku Srbiju. U ovim zemljama, u urbanim aglomeracijama, dozvoljena je samo upotreba sertifikovanih uređaja koji omogućavaju potpunije sagorevanje ogrevnog drveta uz emisije štetnih čestica manje od dozvoljenog nivoa.

Unapređenje efikasnosti sagorevanja ogrevnog drveta u domaćinstvima verovatno je i najvažniji instrument javnih politika za borbu protiv energetske siromaštva i siromaštva uopšte, ako uzmemo u obzir rasprostranjenost ove vrste uređaja u najsiromašnijim domaćinstvima. Kako bi se omogućila ubrzana zamena efikasnijim uređajima, potrebno je doneti odgovarajuće propise u vezi sa standardizacijom i sertifikacijom tih uređaja. Ovaj proces treba da bude praćen podizanjem kapaciteta domaće industrije — da na konkurentan način proizvede moderne uređaje ove vrste. Finansiranje zamene u najsiromašnijim domaćinstvima javnim sredstvima bi, po našem mišljenju, trebalo da bude prioritetna aktivnost u borbi protiv energetske siromaštva. Analiza pokazuje da se to može lako učini modifikacijom već postojećih mehanizama i u okvirima već planiranih sredstava. Država takođe može da nađe interes i način da, u saradnji s komercijalnim bankama i lizing kućama, osmisli i promoviše druge modele za komercijalno finansiranje zamene ovakvih uređaja u domaćinstvima koja ne spadaju u kategoriju najugroženijih.

Fotonaponske ćelije, instalirane na krovovima stambenih, poslovnih ili javnih zgrada, omogućavaju korišćenje sunčeve za proizvodnju električne energije bliže mestu potrošnje. Na taj način smanjuju se gubici u prenosu i distribuciji električne energije i popravljaju naponske prilike u distributivnim mrežama u nekim slučajevima. Prostor Republike Srbije je izuzetno osunčan i pruža veoma dobre mogućnosti za izgradnju solarnih elektrana. Neophodno je da Republika Srbija nastavi da pojednostavljuje procedure za izgradnju ovakvih instalacija i da istovremeno poveća (ili potpuno ukine) kvote za podršku malim krovnim solarnim elektranama.

Preliminarna analiza pokazuje da se s postojećim *feed in* tarifama i tehnologijom za krov od 60m² investicija vraća za 6 do 7 godina, u zavisnosti od instalirane snage. Ovakav projekat omogućava investiranje manjih novčanih sredstava uz male rizike. Udruživanje pravnih i fizičkih lica u energetske zadruge ili neku drugu formu, omogućilo bi investiranje i onim pravnim i fizičkim licima čija je investiciona moć ograničena. Ovakvo udruživanje bi istovremeno moglo osnažiti ove aktere u komunikaciji s državom i snabdevaćima opremom. ✕

Considering its geographical area, climate and demographic features, wealth of natural resources, as well as the social framework and history of development of the Republic of Serbia, the green economy and green growth are the best paths for increasing the competitiveness of the Serbian economy. A shift of the development paradigm is not possible without changing the manner of producing, importing, transferring, distributing and consuming energy. Improvement of energy efficiency, considerably higher use of available domestic renewable sources, as well as investing in their increased availability, should be the basis of this change. Such a change could contribute to sustainable development in Serbia to a greater extent than any other shift in business practices. The incentive, conceptualization and realization of this kind of change calls for increased public participation in the adoption of sectoral and development policies.

This document presents three case studies which consider certain possibilities of improving energy efficiency and use of renewable energy sources. The case studies were selected based on their respective sectoral significances and potential positive externalities which would enable their implementation. Positive externalities are visible in the positive impact on the environment, decrease of energy poverty, increase of energy available for production purposes, as well as in the benefits from applying the presented technologies.

None of the presented studies belong to the domain of so-called „macro-energy industry”, however, they can have a positive impact on this level, as well. The selected case studies have different time ranges (time necessary for implementation) and financial reach (necessary funds). In addition, the range of analysis varies: it would be possible for certain proposals to be realized as early as tomorrow, hence a more detailed analysis; whereas the study into the topic of wooden houses, for example, is still only in its initial stages. Two studies present cases where an active role of the state is required in order to remove barriers for the expansion of presented technologies. These barriers include existing standards (or lack thereof), low awareness, existing practices, as well as the availability of proposed solutions for the poorest population strata. The third study presents a case which still requires state participation in terms of financial incentive.

The case study presenting **benefits from building wooden houses** highlights a possible solution for the problem of energy-efficient construction by using locally available material. Serbia has a decades-long tradition of wood construction technology. Even though it is dispersed, knowledge in this area still exists and can be applied. Increasing forest areas is one of the Republic of Serbia's development objective and increased productivity in forestry and related industries was recognized as a prerequisite for improving the situation in this sector. The climate conditions and soil characteristics in the Republic of Serbia are favorable for forestry development. Forestry and related industries are labor-intensive; therefore any developments in these sectors are linked with employment possibilities. Wood constructions represent a way of long-term CO₂ storage of sorts. Considering the analysis of its life cycle (possibility of reusing construction wood, as well as of using wood for fuel) it is clear that the use of wood for construction purposes has positive effects on greenhouse gas emission levels.

Wood construction is not desirable only for the aforementioned benefits that reach way beyond the building itself. Modern wood construction technologies enable the construction of multistoried buildings which are cheaper than those built with other technologies, with minimized energy expenses in the course of the building's exploitation life cycle. Given the fact that decreased energy use in civil engineering will certainly be one of the greatest challenges for climate change mitigation, the minimization of energy consumption costs is of the utmost importance. Wood construction offers a possibility of decreasing energy use with minimal expenses. This expense raises the cost-effectiveness issue pertaining to fundamental reconstructions of existing buildings with the aim to decrease energy use.

The public sector in the Republic of Serbia should take the leading role in demonstrating the advantages of wood construction. In order to realize this goal, it is necessary to regulate this field accordingly, by improving existing standards and/or consistently using those which are already in force but are not observed in practice, thus disabling this industry.

One of the cheapest ways of decreasing energy consumption in civil engineering is certainly the replacement of the most inefficient heating technologies. The second case study shows potential benefits of a wide-ranging **replacement of inefficient solid fuel combustion devices**, primarily of heating wood, which are used in households. As over 50% of households in Serbia rely on solid fuel heating mostly using devices which burn fuel in an inefficient manner, accompanied with environmental pollution, the question of improving the efficiency of these devices can be considered one of the major issues of the energy sector in the Republic of Serbia. The consumption of heating wood makes up over 10% of the total final wood consumption in Serbia, contributing to the unnecessary consumption of wood, including quality wood that could have been used in processes which create added value. The use of inefficient heating wood combustion devices causes bad quality heating along with high expenses, decrease of living space during the winter, additional consumption of electricity for heating purposes during colder days which causes problems in the electric power system and decreases the possibility of optimal usage of expensive infrastructure in the electric power sector. Inefficient solid fuel combustion causes pollution both in the heated space, and in the environment via chimney smoke. This pollution has a highly negative effect

on human health. Comprehensive national programs have been carried out in many countries in order to prevent this kind of pollution. The programs which were carried out in the United Kingdom and the United States of America can serve as good examples for the Republic of Serbia. In those countries, only the use of certified devices is permitted in urban agglomerations, which allow for the more complete combustion of heating wood and ensure that emissions of harmful matter are kept within permitted levels.

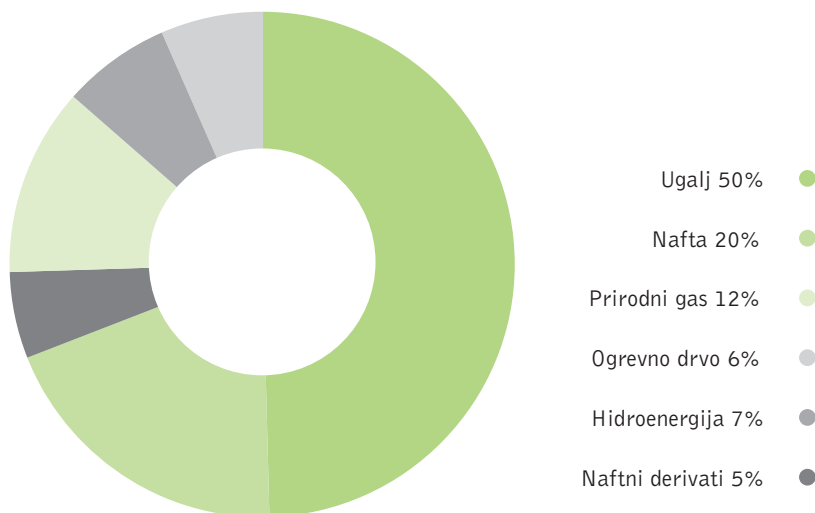
The improvement of heating wood combustion efficiency in households is probably the most important policy instrument for combating energy poverty and poverty in general, considering the widespread usage of these kind of devices among the poorest households. In order to facilitate accelerated replacement of inefficient devices with efficient ones, it is necessary to adopt adequate regulations regarding the standardization and certification of heating wood combustion devices. This process should be accompanied by raising the capacity of domestic industry for producing such modern devices in a competitive manner. We believe that public financing for the replacement of these in the poorest households should be a priority activity in the struggle against energy poverty. The analysis shows that it can be easily achieved through modification of existing mechanisms and in the framework of previously allocated funds. The state can also find an interest and a way — in cooperation with commercial banks and leasing enterprises — to design and promote other models for commercially financing the replacement of such devices for those which are not classified as most endangered.

The production of electricity by means of photovoltaic cells installed on the rooftops of residential, commercial or public buildings enables the usage of solar energy for the production of electricity closer to the consumer thus reducing losses in the transfer and distribution of electricity and improving voltage quality in distribution networks in certain cases. The territory of the Republic of Serbia has high insolation and offers very good possibilities for the construction of solar power plants. It is necessary for the Republic of Serbia to continue to simplify the procedures of building such installations with simultaneous increase (or complete elimination) of quotas for supporting small-sized rooftop solar power plants.

Taking into account existing feed in tariffs and technology, the preliminary analysis indicates a return of investment of 6 or 7 years, in the case of a 60m² rooftop and depending on the installed power. One such project enables the investment of smaller funds with less risk. Different associations in the form of energy cooperatives or in some other form would enable investments also for those legal persons and individuals with limited investment power. Such associations could simultaneously empower those stakeholders in communicating with the state and equipment suppliers. ✕

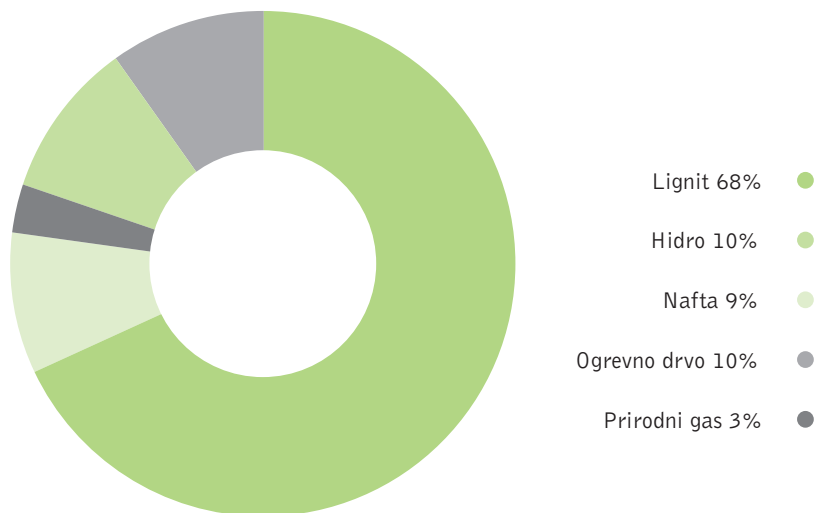
3 Energetski sektor u Srbiji

■ Dominantnu ulogu u proizvodnji energije iz domaćih resursa u Srbiji zauzima lignit. Dve trećine domaće proizvodnje energije zasniva se na korišćenju ove sirovine. *Lignit zauzima gotovo jednu polovinu ukupne domaće potrošnje primarne energije*¹ a slede ga nafta i naftni derivati. Srbija pokriva između 30% i 40% svojih potreba za primarnom energijom iz uvoza. Uvoz kvalitetnih fosilnih goriva, nafte i prirodnog gasa, pokriva oko tri četvrtine ukupne primarne potrošnje ovih energenata u Srbiji.

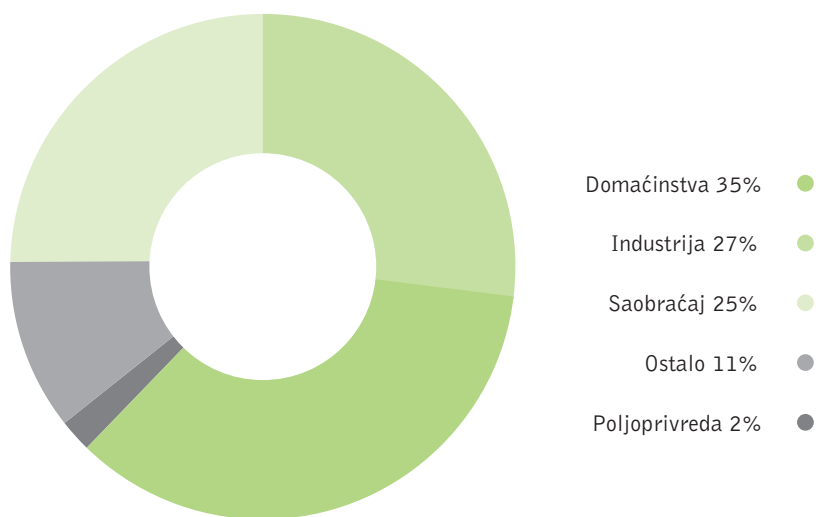


GRAFIKON 1 Potrošnja primarne energije u Srbiji u 2010. godini
(Izvor: Energija u Srbiji 2010.)

¹ Ministarstvo za infrastrukturu i energetiku Republike Srbije (2010); Energija u Srbiji 2010, Dostupno na: <http://www.merz.gov.rs/sites/default/files/DDDDDDDD%20D%20DDDDDD%202010..pdf>



GRAFIKON 2 Proizvodnja primarne energije u Srbiji u 2010. godini
(Izvor: Energija u Srbiji 2010.)



GRAFIKON 3 Finalna potrošnja energije za energetske svrhe po sektorima u Republici Srbiji u 2010. godini
(Izvor: Energija u Srbiji 2010.)

Domaća proizvodnja ovih goriva je značajno povećana nakon privatizacije Naftne industrije Srbije.² Važno je napomenuti da Srbija nema izlaz na more i da je osuđena na skuplje načine uvoza fosilnih goriva. Srbija se gasom snabdeva od jednog snabdevača (Rusija) koristeći jedan pravac snabdevanja (preko Mađarske) što poskupljuje uvoz ovog energenta i smanjuje sigurnost snabdevanja. Tako se primarna potrošnja energije bazira na: lignitu, čije dobavljanje i upotrebu prate značajni negativni eksterni efekti i niska efikasnost³; kvalitetnijim fosilnim gorivima (uglavnom uvoznog porekla); i delom na obnovljivim izvorima energije — ogrevnom drvetu koje se u najvećoj meri koristi u primitivnim uređajima niske efikasnosti, i na hidroenergiji iz velikih hidroenergetskih objekata. Može se reći da je ovakva situacija u snabdevanju primarnom energijom rezultat percepcije o raspoloživosti resursa, percepcije o mogućnostima korišćenja raspoložive infrastrukture i politike koja seže i do 40 godina unazad. Struktura goriva u primarnoj proizvodnji energije u Srbiji kao i struktura goriva u finalnoj potrošnji energije i raspodela finalne potrošnje po sektorima, ukazuju na to da energetske politike nisu zasnovane na savremenim tehnološkim dostignućima.

Ovakav sastav potrošnje primarne energije uslovljava potrebu za jako efikasnim korišćenjem raspoložive energije kako bi se postigla konkurentnost ekonomije zemlje koja se na tako težak način opskrbljuje energijom, kako bi se ograničile negativne ekonomske posledice korišćenja ovakvog energetskog miksa i, naposljetku, kako bi se kompenzovala posledice velikog uvoza energije, vidljive na bilansu tekućih plaćanja. Nažalost, efikasnost još uvek izostaje. Proizvedena energija se prenosi, transportuje i distribuira uz gubitke koji su još uvek veći od odgovarajućih, propisanih u standardima zemalja Evropske unije. Konačno, energija se troši za proizvodnju dobara i usluga, za prevoz dobara i privatni prevoz, u javnim objektima i u domaćinstvima za grejanje, rasvetu i pokretanje kućnih aparata. Potrošnja električne energije po domaćinstvu u Srbiji spada među prosečno najveće u Evropi uprkos činjenici da je potrošnja po glavi stanovnika ispod evropskog proseka. Domaćinstva troše preko 50% ukupno potrošene električne energije.

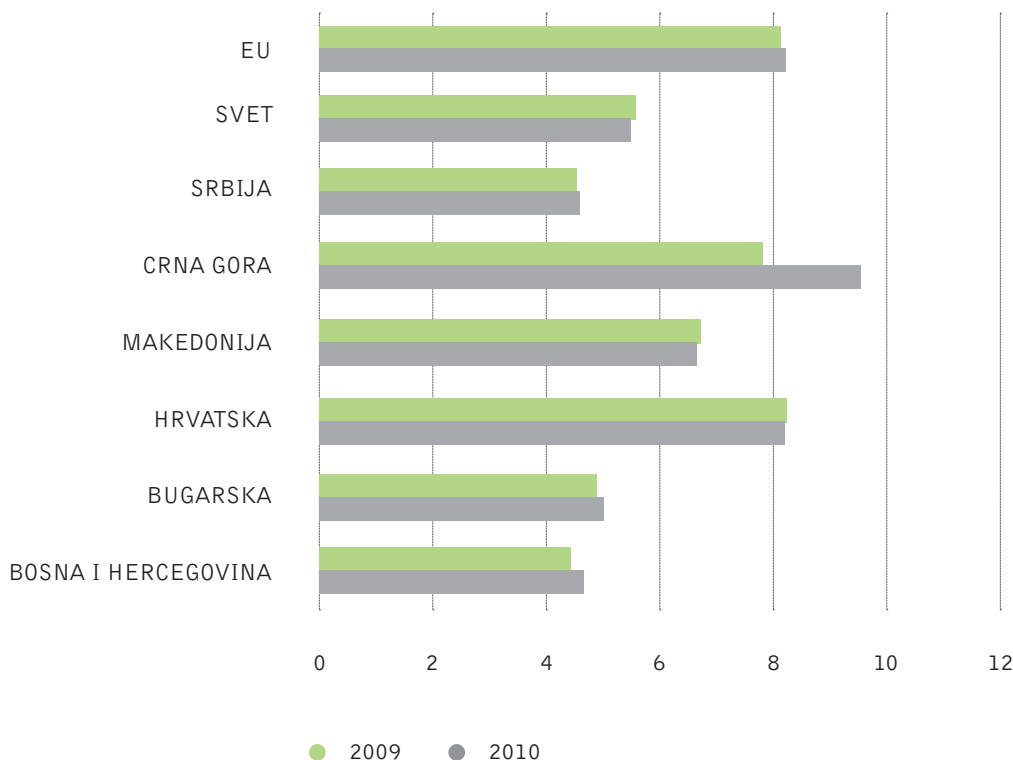
Srbija je doživela dramatične promene u toku poslednje decenije 20. i u 21. veku prolazeći kroz ratove i ulazeći u tranziciju iz koje nije izašla. Potrošnja energije se selila iz sektora u sektor; veliki pad industrijske potrošnje, uglavnom izazvan padom proizvodnje, praćen je povećanom potrošnjom u domaćinstvima i saobraćaju. U ovom periodu, međutim, nije došlo do veće promene u ukupnoj finalnoj potrošnji energije za energetske svrhe i ukupnoj potrošnji lignita.

Srbija je dostigla maksimum svog ekonomskog razvoja 1989. godine (tada u sastavu SFR Jugoslavije). Industrija SFR Jugoslavije bila je efikasna gotovo kao industrije država OECD-a. Ova efikasnost posebno se ogledala u izuzetno

² Ibid.

³ Lignit je gorivo niske toplotne moći.

Prilikom iskopavanja jedne jedinice lignita u Srbiji iskopa se 3–4 puta više otkrivke koja nema nikakvu upotrebnu vrednost. Na taj način potrebno je iskopati veliku količinu zemlje da bi se dobila relativno mala energetska vrednost sirovine.



GRAFIKON 4 Uporedni prikaz energetske intenziteta⁶ zemalja regiona

Izvor: Svetska banka

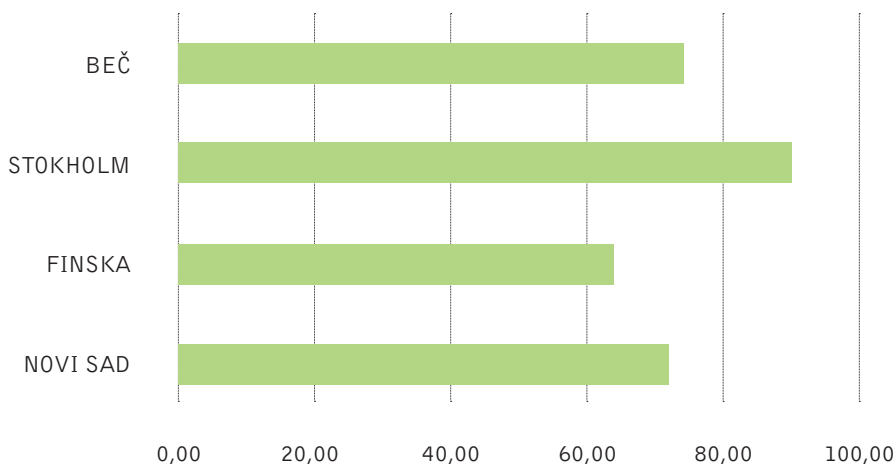
povoljnom odnosu uložene energije u odnosu na dobit koja se iz takve energije izvlačila za društvo i ekonomiju u celini. U to vreme SFR Jugoslavija trošila je oko 0,4 toe⁴ na hiljadu dolara bruto nacionalnog dohotka (BND), dok su zemlje OECD-a trošile oko 0,3 toe, a zemlje bivšeg istočnoevropskog bloka oko 0,6 toe. U isto to vreme SFR Jugoslavija trošila je oko 2,6 milijardi dolara za uvoz energije, što je predstavljalo oko 17% ukupnog uvoza ili oko 4% BND-a.⁵ Ova razmera se tokom poslednje, ratne dekade XX veka izuzetno pogoršala.

Smanjenje bruto domaćeg proizvoda praćeno je povećanjem potrošnje energije u domaćinstvima i individualnom saobraćaju. Očekivanja pojedinaca u pogledu raspoloživosti energije za privatne potrebe značajno su porasla zbog globalnih trendova, dok su način korišćenja energetske resursa, pravljenje izbora u vezi s tim korišćenjem, kao i energetska efikasnost u proizvodnji, prenosu, distribuciji i potrošnji energije zaostajali za ovim promenama.

⁴ Toe je mera količine energije koja se oslobodi spaljivanjem jedne tone sirove nafte i iznosi približno 42GJ. Ova vrednost određuje se dogovorom i služi da bi se količine energije iz raznih vrsta goriva mogle izraziti unifikovano.

⁵ The World Bank (1991): Staff Appraisal Report Yugoslavia, Kolubara B Mine Project. Dostupno na: http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/1991/05/20/000009265_3960930204142/Rendered/PDF/multi_page.pdf, str. 11

Potrošnja energije za grejanje domaćinstava je najveća pojedinačna stavka u energetsom bilansu zemlje. Energetska efikasnost stambenih zgrada je veoma niska. Osim niske efikasnosti zgrada, na veliku specifičnu potrošnju energije za grejanje u domaćinstvima utiče i izuzetno loša efikasnost dva glavna načina snabdevanja domaćinstava toplotnom energijom: individualnih kombinovanih uređaja za grejanje i kuvanje na čvrsto gorivo i sistema daljinskog grejanja. Osim toga, dodatno se troši i električna energija za do-grevanje prostora. Činjenica da potrošnja električne energije u najhladnijim danima raste gotovo eksponencijalno, ukazuje na to da je ona povezana s potrošnjom za dodatno grejanje, i da nije posledica povećane potrošnje onih domaćinstava koja se inače greju električnom energijom.⁷ Neefikasna potrošnja prirodnog gasa u sistemima daljinskog grejanja, koja dominira u ukupnoj potrošnji u hladnim zimskim danima, kombinovana s ograničenim kapacitetom jedinog pravca snabdevanja ovim energentom dovela je do kriza snabdevanja u zimskim mesecima, koje su bile povećane problemima na „uzvodnim” delovima trase gasovoda. Tako se dogodilo da se izgradnjom izuzetno skupe infrastrukture (sa značajnim operativnim troškovima) kao što je podzemno skladište prirodnog gasa u Banatskom Dvoru, rešava pitanje energetske efikasnosti sistema daljinskog grejanja. Time se trošak ove usluge dodatno značajno povećava. *Ovaj trošak je već sada toliko veliki da tarife koje u apsolutnom iznosu dostižu tarife u mnogo bogatijim zemljama, ne pokrivaju troškove pružanja ove usluge. Tako su cene daljinskog grejanja u srpskim gradovima slične cenama u gradovima i državama u kojima je prosečni dohodak značajno viši* (v. Grafikon 5).



GRAFIKON 5 Uporedni prikaz cena daljinskog grejanja na izabranim lokacijama.

Za Finsku uzeta prosečna cena na nivou države. Izvor: CESID⁸

⁶ Energetski intenzitet je mera efikasnosti upotrebe energije u nacionalnoj ekonomiji. Izražava se na razne načine a najčešće tonama nafte upotrebljene za proizvodnju jedinice bruto nacionalnog dohotka (izraženog u EUR ili USD). Što je više

energije potrebno za jedinicu BND-a, to je ekonomija jedne zemlje neefikasnija.

⁷ Potrebe za toplotom rastu linearno sa smanjenjem temperature.

⁸ CeSID, Mogućnosti za zelene investicije u sistemima daljinskog grejanja u Srbiji. Dostupno na: http://www.cesid.org/images/1370004356_Brochure,%20final%20version.pdf

Uzroke ovog problema treba tražiti u činjenici da je daljinsko grejanje u Srbiji zasnovano na direktnom korišćenju fosilnih goriva u iznosu koji prevazilazi 90% ukupno proizvedene toplote u ovim sistemima. Ovaj iznos je niži od 15% u 27 zemalja EU. U slučaju Srbije izabrana tehnologija onemogućava pružanje pristupačne usluge a neefikasnost u njenoj primeni dodatno pogoršava konkurentnost.

Dugoročno **planiranje u energetici** jedini je mogući pristup njenom održivom razvoju. Strategija razvoja energetike Republike Srbije doneta je 2005. godine i važi do 2015. Ona predstavlja politiku kontinuiteta starih strategija i prioriteta. To je nastavak planova za maksimalizaciju dostupnosti proizvodnih kapaciteta uz, istovremeno uračunato, stalno povećanje potrošnje. Izostalo je integralno planiranje identifikacijom najmanjeg troška investiranja (engl. *Least Cost Investment Planning*) koje bi, možda, ukazalo na druge mogućnosti razvoja. Aktuelni *Nacrt strategije razvoja energetike Republike Srbije za period do 2025. godine s projekcijama do 2030. godine*⁹ takođe predstavlja nastavak energetskeg razvoja zasnovanog na fosilnim gorivima.

Od 2006. Srbija je potpisnica **Ugovora o energetskejoj zajednici**.¹⁰ Kao članica ove zajednice Srbija je prihvatila deo *Acquisa*¹¹ iz oblasti energetike, životne sredine i konkurencije. To se naročito odnosi na: prevenciju i reagovanje u kriznim situacijama u sektoru snabdevanja energijom, uspostavljanje otvorenosti i nediskriminatornog pristupa različitih subjekata energetskejoj infrastrukturi, nastup novih aktera na tržištu snabdevanja — distribucije i potrošnje energije, razvoj infrastrukture i posebno poboljšanje energetske efikasnosti i korišćenje lokalnih izvora energije uz istovremeno obezbeđivanje zaštite životne sredine, radnih prava zaposlenih u energetskeom sektoru, prava lokalnih zajednica te dostupnosti energije i energetskekih usluga svim građanima i industrijama. Posebno je važna socijalna dimenzija ovog ugovora. Ona je naglašena već 2007. a tokom 2013. ponovo je utvrđena izuzetna važnost socijalne dimenzije energetike u svetlu liberalizacije energetskeg tržišta i uspostavljanja mehanizama zaštite posebno ranjivih grupa potrošača¹² Treći paket energetskekih propisa¹³ trebalo bi da obezbedi nekoliko značajnih preduslova liberalizacije:

- 1 visok nivo zaštite potrošača;
- 2 mere zaštite potrošača u udaljenim oblastima;
- 3 fleksibilnost država potpisnica sporazuma da odrede ranjive potrošače prema svojoj specifičnoj situaciji;
- 4 posebne mere za rešavanje energetskeg siromaštva;
- 5 široki dijapazon načina plaćanja za energiju bez diskriminacije među potrošačima;
- 6 interakciju energetskekih mera s drugim merama za rešavanje siromaštva itd.

⁹ Republika Srbija, Ministarstvo energetike, razvoja i zaštite životne sredine (2013). Nacrt strategije razvoja energetike Republike Srbije za period do 2025. godine s projekcijama do 2030. godine. Dostupno na: <http://www.merz.gov.rs/sites/default/files/Nacrt%20strategije%20razvoja%20energetike%20Republike%20Srbije%20za%20period%20do%202025.%20godine%20sa%20projekcijama%20do%202030.%20godine.pdf>

¹⁰ Objavljeno u Službenom glasniku Republike Srbije br. 62/06.

¹¹ *Acquis Communautaire* (danas samo *Acquis*) — komunitarno pravo, pravne tekovine Evropske unije.

¹² Outline of the Social Strategy in the Energy Community. Dostupno na: <http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/2134177.PDF>

Prema shvatanju Energetske zajednice i prema opšteprihvaćenom kriteriju-mu, **energetski ranjivi potrošači** su najčešće oni s niskim prihodima po članu porodice, oni koji žive u udaljenim (i izolovanim) područjima, nezaposleni, invalidi, stariji, deca, hronično bolesni. Može se reći da problem energetskog siromaštva nije još uvek dovoljno sveobuhvatno i strukturirano postavljen u centar energetske politike Srbije i smatra se nužnim zlom koje se mora rešiti nekom merom ili skupom mera, a ne pronalazi se kao centralni pokazatelj energetske politike (v. 3.1).

Osim problema dostupnosti energije, izuzetno bitan domen rada Energetske zajednice jeste smanjivanje negativnih posledica proizvodnje energije po životnu sredinu. U tom smislu, izuzetno su bitni standardi za smanjivanje emisija gasova sa efektom staklene bašte (GHG) ali isto tako i za smanjivanje izlivanja štetnih materija iz postrojenja za proizvodnju, distribuciju i upotrebu energije. *Kao članica Energetske zajednice i kao zemlja koja pretenduje na članstvo u EU, Srbija mora da razmišlja o sprovođenju klimatskih politika EU*, što znači da do 2050. godine mora značajno smanjiti emisije GHG-a. Cilj EU je smanjenje od najmanje 80% u odnosu na nivo emisija iz 1990. godine. Ukoliko se ozbiljno računa da Srbija treba da se uklopi u kolektivne napore EU, neophodno je preduzeti hitne mere u pravcu smanjenja zavisnosti od upotrebe fosilnih goriva budući da je oslanjanje na široku upotrebu tehnologija za skladištenje i čuvanje ugljenika (prema pomenutom nacrtu strategije) neizvesna i, moguće, veoma skupa strategija.

3.1 ENERGETSKO SIROMAŠTVO

Siromaštvo je višedimenzionalni, vrlo često, teško rešiv društveni problem. Prema definiciji siromaštva iz *Strategije za smanjenje siromaštva Republike Srbije*, siromaštvo predstavlja kompleksnu pojavu u kojoj građani nisu u stanju da zadovolje svoje osnovne životne potrebe kao i osnovna ljudska prava: pravo na zaposlenje, odgovarajuće uslove stanovanja, dovoljnu dostupnost socijalne zaštite, pristup zdravstvenoj zaštiti, obrazovanju i komunalnim uslugama. Ozbiljna razmatranja ¹⁴ energetskog siromaštva krajem devedesetih i početkom ovog veka pokazala su da u većem broju država Evrope postoji jedan značajan indikator energetskog siromaštva, povezan s otežanim ili onemogućenim obezbeđivanjem dovoljnih količina energije tokom zimskog perioda, a to je povećan broj smrtnih slučajeva u tom periodu. Prema Buzarovskom (Bouzarovski) ¹⁵, uočljiva je izuzetno velika smrtnost zbog ekstremnih zimskih uslova u velikom broju država EU i u okolnim zemljama. Sličnu pojavu je uočio i tim koji je 2004. analizirao energetsko siromaštvo i njegove posledice u Srbiji i Crnoj Gori ¹⁶.

13 Treći paket energetike EU sastoji se od direktiva: 1. Directive 2009/72/EC, koja se bavi unutrašnjim tržištem struje, 2. Directive 2009/73/EC, koja se bavi unutrašnjim tržištem gasa; i regulativa: 3. (EC) No 713/2009, koja uspostavlja Agenciju za saradnju regulatornih tela u oblasti energetike, 4. (EC) No 714/2009, koja uspostavlja uslove za pristup prekograničnim mrežama električne

struje, 5. (EC) No 715/2009, koja reguliše pristup mrežama za distribuciju prirodnog gasa.

14 Bouzarovski, S. (2011) Energy poverty in the EU: a review of the evidence. Dostupno na: http://ec.europa.eu/regional_policy/conferences/energy2011nov/doc/papers/bouzarovski_eu_energy_poverty_background%20paper.pdf

15 Buzar, S. (2008) The hidden spaces of energy poverty in Eastern and Central Europe, str. 4.

16 UNDP (2004) Stuck in the Past. Energy, Environment and Poverty in Serbia and Montenegro. str. 55. Dostupno na: http://www.stabilitypact.org/energy/041011-bucharest/Stuck_in_the_Past.pdf

Siromaštvo podrazumeva društveno, kulturno i političko isključivanje, čime siromašni dospevaju na marginu društva i gube veze s užom i širom zajednicom. Ovo isključivanje iz zajednice često je povezano sa samoisključivanjem pa je tako teško pronaći prave uzroke siromaštva i rešenja za njihovo prevazilaženje. Subjektivna percepcija siromaštva često je uslovljena stereotipnim shvatanjem društvenoprihvatljivog modela života i ponašanja, što najčešće vodi ka pogrešnim kako individualnim tako i društvenim prioritetima pri određivanju minimuma uslova potrebnih za život. Problem energetske siromaštva naročito je prisutan u „stambenoj” odnosno „mikroenergetici” jer se preko polovine električne energije koristi u domaćinstvima. Zato su i odabrane studije slučaja odnose upravo na ovaj „mikronivo”.

Neki od indikatora energetske siromaštva su:

- 1 **Objektivni:** merila direktno utrošenih sredstava za život u energetske svrhe (procenat od prihoda po članu domaćinstva) — kao granična vrednost najčešće se uzima 10%.
- 2 **Subjektivni:** društvenoprihvatljivi nivoi dostupnosti toplote, određenih proizvoda i usluga itd. Ovaj subjektivni osećaj je kontekstualno određen i često podrazumeva udovoljavanje nepisanim društvenim normama. Kao takav je diskutabilan.
- 3 **Direktni (objektivno-subjektivni):** Naučno usvojeni pokazatelji koji se odnose na naučni konsenzus o očitavanju temperatura, energetske dnevniku, količini dostupnih kJ hrane i goriva, procentu od prihoda utrošenih na hranu, zdravstvenu zaštitu, energiju.

Prema *Strategiji za smanjenje siromaštva*¹⁷ i njenoj metodologiji u Srbiji je u 2010. bilo oko 9,2% siromašnih. Smatra se da se oko 700000 građana nalazi pod pretnjom siromaštva. Međutim, ukoliko se uzmu u obzir i neki drugi indikatori koji nam mogu pomoći da pokušamo da utvrdimo ko je sve u Srbiji ugrožen siromaštvom, doći ćemo do malo drugačijih rezultata.

GODINA	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Procenat siromašnih	8,8%	8,1%	6,1%	6,9%	9,2%

TABELA 1 Procenat ekstremno siromašnih građana u Srbiji¹⁸

Pre svega, *izuzetno veliki broj građana živi u seoskim sredinama* i najčešće je u nepovoljnom položaju kada je u pitanju obrazovanje, dostupnost zdravstvene, saobraćajne i energetske infrastrukture. Zbog izuzetno slabe pokrivenosti Srbije mrežom kanala za navodnjavanje i odvodnjavanje poljoprivrednog zemljišta, oni zapravo žive nespremni za rizike klimatskih promena¹⁹ koji mogu lako dovesti do štete u poljoprivredi (suša, poplava, grad, požar). Riziku

¹⁷ Vlada Republike Srbije (2003). Strategija za smanjenje siromaštva. Dostupno na: <http://www.prsp.gov.rs/dokumenta.jsp>

¹⁸ Veselinović, P., Mičić, V., Miletić, D.

(2012) Serbia — zone of poverty and social exclusion str. 312

¹⁹ FAO. Climate Change, Water and Food Security. Dostupno na: <http://www.fao.org/>

docrep/014/i2096e/i2096e.pdf, str. xvi; CCA Forum. Procena ranjivosti na klimatske promene — Srbija. Dostupno na: http://awsassets.panda.org/downloads/cva_srbija_srpski.pdf

od siromaštva najviše su izložena područja gde ima manje od 100 stanovnika po kvadratnom kilometru, tako da bi bilo kakva dodatna depopulacija sela i manjih gradova dodatno pogoršala ovo stanje.

PODRUČJE	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Gradska	5,3	6,0	5,0	4,9	5,7
Seoska	13,3	11,2	7,5	9,6	13,6
UKUPNO	8,8	8,3	6,1	6,9	9,2

TABELA 2 Broj siromašnih građana prema tipu naselja (u procentima)²⁰

U situaciji gde je 25–30% nezaposlenih i gde preko 50% populacije između 15 i 25 godina nije zaposleno, nikada nije bilo zaposleno i zbog svoje struke teško je će se zaposliti, dolazimo do poražavajuće mogućnosti da se u slučaju ekstremnih klimatskih događaja značajan deo stanovnika Srbije nalazi u većem ili manjem riziku od siromaštva. Zbog svetske finansijske krize i povećanja broja nezaposlenih i nezaposlivih, može se pretpostaviti da se podaci iz 2010. mogu uvećati za još nekoliko procenata, čime se lako može doći i do preko 20% ekstremno siromašnih u Srbiji, posebno u ruralnim područjima.

SOCIOEKONOMSKI STATUS DOMAĆINSTVA	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Samozaposleni	10,2	10,9	5,1	6,0	9,7
Zaposleni	5,2	5,3	3,9	4,6	5,2
Nezaposleni	14,7	10,9	16,9	17,5	17,9
Penzioneri	8,8	7,6	5,7	6,1	6,1
Drugi neaktivni	28,2	24,2	15,5	29,3	17,1
UKUPNO	8,8	8,3	6,1	6,9	9,2

TABELA 3 Broj siromašnih građana prema tipu naselja (u procentima)²¹

20

Grujić, B., Roljević, S., Kljajić N. (2013)

21

Ibidem, str. 317

Categorization of poverty in the Republic of Serbia in the period 2006–2010. str. 314

Studija UNDP-a o siromaštvu u Srbiji i Crnoj Gori iz 2004. pokazuje da postoji *velika korelacija između siromaštva, strukture stambenog objekta, odnosno tehnike korišćene za grejanje i zdravstvenog stanja žitelja*²². Kod lošeg sistema grejanja — izuzetno loših peći za spaljivanje čvrstog goriva (v. 6.2) — rizik postaje još veći, pre svega zbog emisija štetnih gasova tokom zimskih meseci. Tome treba dodati i prethodne nalaze o upotrebi struje za grejanje. I same državne institucije počele su da potvrđuju da oko 500 000 ljudi nije u mogućnosti da pokrije svoje troškove struje.²³

I pored neizvesnosti u metodama određivanja ekstremnog siromaštva i siromaštva uopšte, nameće se nekoliko zaključaka:

- Zbog višedecenijske strukturne neprilagođenosti čitavog energetskog sektora (naročito zbog toga što nije prilagođen krajnjim potrošačima), došlo je do enormnih tehničkih i komercijalnih gubitaka, čime se zatvara krug iz koga je moguće izaći samo uz radikalne mere.
- I pored toga što institucije odbijaju da prepoznaju da je energetska siromaštvo jedan od glavnih problema i glavnih indikatora neuspešnosti čitavog energetskog sektora, došlo je vreme da se ono postavi za jednu od glavnih smernica i indikatora razvojne politike.
- U tom smislu potrebno je usmeriti investiciona sredstva u pravcu drastičnog smanjivanja energetskog intenziteta, što će dovesti do značajnog povećanja zaposlenosti u povezanim sektorima, posebno u drvenoj industriji i poljoprivredi (upotreba biomase).
- Potrebno je osnovati daleko značajnije fondove za energetska efikasnost na lokalnom i nacionalnom nivou radi zasnivanja investicionog ciklusa koji će dugoročno imati pozitivne makro- i mikroekonomske posledice i koji će smanjiti energetska siromaštvo u Srbiji. ✕

Jedan pogled iz civilnog društva

Civilni sektor imao je vrlo mali uticaj na važeću srpsku energetske politiku (prema strategiji do 2015). To je posledica višedecenijske politike zasnovane na shvatanju da učešće javnosti u razvoju visokotehnoloških sistema nije potrebno. Javnost je bila pasivni primalac medijskih izveštaja o neophodnosti razvoja energetskog sistema ako treba i po cenu uništavanja životne sredine i imovine lokalnih zajednica kako bi se postigla prekopotrebna energetska proizvodnja neophodna razvoju industrije. Tako su npr. u regionu Kolubarskog rudarskog kompleksa decenijama raseljavane kuće i čitava sela i oduzimana obradiva zemlja sa ili bez minimalne nadoknade.

Uticaj civilnog sektora i javnosti počeo je da raste tokom poslednjih 10 godina i može se direktno povezati s demokratskim promenama u Srbiji. Do sada se ovaj uticaj najviše ogledao u manje ili više uspešnoj borbi protiv određenih negativnih pojava (raseljavanja, neuključivanja javnosti u donošenje odluka o određenim projektima). Ponekad su ishodi bili pozitivni (pomoć lokalnim zajednicama oko raseljavanja zbog eksploatacije uglja, zaustavljanje određenih hidroenergetskih projekata ili projekata regionalnih deponija, uticaj na neke od velikih saobraćajnih projekata). Sve više se može videti uticaj javnosti i u dugoročnom planiranju razvoja energetskog sektora. Organizacije civilnog društva u svetu evoluirale su od aktivističkih, protestno orijentisanih organizacija, u ozbiljne stručno-aktivističke organizacije koje su sposobne da vode aktivističke, zakonodavne ali i naučne, planerske i projektne procese. Tako i u Srbiji udruženja građana koja se bave životnom sredinom, danas vrlo uspešno zaustavljaju određene projekte, upuštaju se u strateško planiranje alternativnog energetskog scenarija, ili predlažu zakone iz oblasti održivog razvoja i životne sredine. Sve češće ih, u vezi sa strateškim odlukama, konsultuju Skupština, Vlada, agencije i kompanije. Civilni sektor je daleko značajniji i uticajniji u najrazvijenijim evropskim demokratskim državama i centralnoj i istočnoj Evropi. Građani zaustavljaju određene negativne projekte a u nekim državama aktivno učestvuju čak i u implementaciji projekata u energetskom sektoru.

Snabdevanje energijom je jedan od najznačajnijih pokazatelja civilizacijskog razvitka društva. Snabdevanje dovoljnim količinama energije po konstantno opadajućim pokazateljima energetske intenzivnosti (količina energije po jedinici domaćeg proizvoda) trebalo bi da svedoči o stepenu industrijskog, odnosno ekonomskog razvoja društva. Put ka tome od osamdesetih naovamo bio

je u povećanju konkurentnosti. Posle nekoliko decenija trenda privatizacije u energetske sektoru svedoci smo rasta energetske nesigurnosti, siromaštva ali i trenda državne pomoći velikim privatnim operaterima. Organizacije civilnog društva (OCD) su danas jedan od aktivnih igrača na društvenoj sceni, ako ne i u tržišnoj utakmici. Danas, više nisu orijentisane samo na proteste, već je njihov rad duboko utemeljen u istraživačkom i naučnom pristupu. One daju konkretne predloge i ponude koji treba da dovedu do promene energetskog sistema — od centralizovanog i monopolizovanog sistema u rukama manjine u pravcu decentralizacije i distribucije vlasništva i dobiti. Jedna tako definisana alternativna ponuda je upravo pred čitaocem.

Održiviji energetske sistem moguć je ukoliko postoje:

- 1 svest o neophodnosti poboljšanja energetske efikasnosti;
- 2 regulativa i tržište koji podstiču unapređenje energetske efikasnosti;²⁴ i
- 3 javne politike koje podstiču inovacije i odgovaraju na dešavanja na pomenu-
tom tržištu i obezbeđuju institucionalne, tehnološke i ekonomske mogućno-
sti za poboljšanje energetske efikasnosti.

Međutim, i uz obezbeđivanje konstantne optimizacije sistema, nažalost ne dolazi nužno do pravične redistribucije društvenog dohotka. Naprotiv, privatizacija, liberalizacija i tržišna otvorenost nisu uspeali da odgovore na problem energetske siromaštva i reše problem „isključenosti” širokih slojeva društva iz tržišta energije.²⁵ Smatra se da u EU između 50 i 125 miliona građana živi u uslovima energetske siromaštva²⁶. Ukoliko bi se ovome dodale globalne brojke koje pokazuju da je deo populacije gladan, izložen klimatskim katastrofama i drugim pojavama povezanim s energetske siromaštvom, ovi rezultati postaju još negativniji.²⁷

Osim ovih indikatora društvenog razvoja izuzetno je značajan i trenutni uticaj globalnog energetske sistema na ekosisteme i kompletnu biosferu. Samo ako uzimemo u obzir negativni otisak ljudske energetske proizvodnje, možemo dobiti jasan uvid u njegovu kompleksnost i opasnost po biološki opstanak čovečanstva. Ideja održivog razvoja zato uvek uzima u obzir, kako društvene i ekonomske, tako i ekološke aspekte privređivanja i društvenog života (v. 5. Vizija). Negativni efekti tržišnog privređivanja, koje ovde označavamo kao „neodržive”, mogu se sumirati na sledeći način: zbog tehnološke kompleksnosti, kapitala (finansija, resursa, ljudstva itd) i dugoročnog ciklusa kapitala, energetske sistem je izuzetno inertan i kao takav onemogućava fleksibilnost potrebnu da bi se dovoljno brzo reagovalo na promene, kao što bi se to očekivalo u idealnom tipskom modelu tržišne ekonomije. Državna pomoć, odnosno otvorene i skrivene subvencije često su jedini način da se obezbedi profitabilnost, odnosno „održivost” najvećih energetske preduzeća koja nisu u interesu održivog razvoja.

U aktuelnim raspravama o budućem razvoju energetike, kako u u svetu tako i u Srbiji, jedna od najozbiljnijih suprotnosti nastaje između dva koncepta: centralizovane proizvodnje s centralizovanim vlasništvom nad kapacitetima

24 Hildyard, N., Lohmann, L. and Sexton, S. (2012) Energy Security For Whom? For What? Dostupno na: <http://www.thecornerhouse.org.uk/resource/energy-security-whom-what>, str. 51.

25 Ibid. str. 44.

26 EPEE (2009) Tackling Fuel Poverty in Europe. Dostupno na: http://www.fuel-poverty.org/files/WP5_D15_EN.pdf.

27 World Energy Outlook 2010. Dostupno na: http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2010/weo2010_poverty.pdf, 1,3 milijardi stanovnika nema pristup struji i 2,7 milijardi nema pristup čistom uređaju za kuvanje.

s ozbiljnim i masivnim ekološkim troškovima na transmisionalnoj i distributivnoj mreži (nasleđenoj iz prošlih vremena ²⁸); i decentralizovane proizvodnje i potrošnje energije (posebno električne energije) s daleko manjim (i praktično statistički nevidljivim) ekološkim troškovima. Druga opcija nosi rizike: uvođenje nove vrste transmisije i distributivne mreže, i problem intermitentnosti proizvodnje iz ovih izvora — što dovodi do balansiranja sistema i potencijalnih bezbednosnih rizika zbog promenljivosti dostupnosti energije iz obnovljivih izvora.

Tu dolazimo do **načela demokratizacije** koje podrazumeva: (1) opšteprihvaćeni zahtev za uključivanje javnosti u donošenje dugoročnih odluka ali i (2) decentralizaciju samog energetskeg sistema (koja će prouzrokovati drugačiju redistribuciju energije). Dugoročni koncept razvoja energetike zahteva sistematsku opredeljenost, povećanje opšteg dobra i dostizanje društvenog konsenzusa i spremnosti za sprovođenje dugoročnih vizija. Mora, dakle, doći do suštinske promene trenutno preovlađujućeg modela energetike (s centralizovane na društvenu i otvorenu strukturu koja podržava decentralizaciju). Teško je uskladiti centralizovani sistem planiranja, izgradnje i funkcionisanja energetskeg sistema s gore navedenim zahtevima. Posebno je teško uskladiti ga sa zahtevom svih zahteva a to je obezbeđivanje uslova za integraciju osetljivih grupa u tržište energije. Potrebno je drastično smanjivanje energetskeg siromaštva. Moraju biti dostupne dovoljne količine kvalitetne i konkurentne energije. Opšti cilj je povećanje konkurentnosti privrede uz istovremeno smanjenje ekološkog otiska energetske proizvodnje i potrošnje.

Izuzetno važan problem je upravo „**mobilizacija**” **građanstva** da preuzme značajniju ulogu u donošenju odluka i stvaranju novih koncepata proizvodnje i potrošnje energije u pravcu smanjenja–optimizacije–štednje–osamostaljivanja. Zbog višedecenijske prakse neparticipativnog donošenja odluka, građani se najčešće osećaju odsečeni od procesa razmatranja i donošenja odluka. Štaviše, osećaju se nesposobno da učestvuju u procesu donošenja odluka od javnog značaja pre svega zbog nedostatka znanja, informacija i uvida u prednosti i mane određenih ponuđenih rešenja. Tu se krije jedan od centralnih problema: kako osnažiti i ohrabriti građane da kažu šta i kako zamišljaju, kakvu vrstu ekonomskog ustrojstva žele, i kakav energetske sistem žele da urede da bi na nesmetan način mogli da zadovoljavaju svoje druge potrebe. Za to vreme, Srbija i dalje ostaje jedna od retkih zemalja na svetu gde ne postoje javno dostupne informacije o tome šta ulazi u cenu struje ²⁹.

²⁸ U međuvremenu nedovoljno održavane i s obzirom na trenutnu potrošnju preuveličane. V. CESID (2013), Biomasa za sisteme daljinskog grejanja u Srbiji, Background Paper. Dostupno na: http://www.cesid.org/images/1368019720_Background%20Information%20Sheet%28s%29.pdf

²⁹ I pored dostupnog materijala na sajtu Agencije za energetiku (<http://www.aers.rs/FILES/Prezentacije/2012-12-3%20EPS%20RegulCena%20dec%202012%20LJM%20c.pdf>) i drugde, ipak ostaje nejasno kako se dolazi do krajnje cene, i koliko stvarno košta proizvodnja jednog kilovata. Osim toga vidljivo je da ponuđene formulacije cene ne uključuju cenu negativnih eksternalija koje se zbog toga prebacuju na sve poreske obveznike u formi skrivene državne pomoći. U aktuelnim javnim diskusijama, od predstavnika Vlade može se čuti

da je cena kwh s uračunatim eksternalijama oko 16–25 evrocenti, što je tri do pet puta veće od cene koju građani plaćaju kao korisnici električne energije. Ovaj problem, međutim, imamo i u drugim zemljama gde postoji čitav pokret za internalizaciju eksternih troškova radi normalizacije tržišnih uslova za sve tehnologije.

Građani EU su u ovom smislu u nešto povoljnijem položaju jer su tokom decenija borbe za demokratizaciju razvojnih budžeta, borbe za pravo na čistu životnu sredinu, borbe za pravo na očuvanje zdravlja od energetske i drugih industrijskih postrojenja, uspjeli da postignu visok nivo tehnoloških standarda čime su se izborili za uticaj na odabir tehnologija i, do određene mere, kompletne strukture energetike. Međutim, čak i tu se upravo odsudno vodi borba između distribuirane i centralizovane električne proizvodnje jer se inertni proizvodni sistemi opiru izmeni i restrukturiranju, kako je gore objašnjeno.

Ovo treba da bude vodeća ideja i u domaćim diskusijama o transformaciji energetskega sektora. Ipak, i pored dovoljne evidencije mogućnosti transformacije, postoji snažan otpor u vidu favorizovanja, odnosno ekonomskog podsticanja, fosilnih goriva. Tako ova tehnologija i dalje zaobilazi svoju neizbežnu sudbinu – postepeno gašenje i prelazak na obnovljive i distribuirane izvore energije. Upravo je potrebno uključiti javnost u ove diskusije i transparentno ukazati na kompletan troškovnik određenih tehnoloških rešenja, i to ne samo investicija i operacionih troškova, nego još više zdravstvenih i ekoloških troškova, troškova uvoza tehnologija itd. Važni segmenti bilo koje diskusije o troškovima i budućnosti energetske politike u Srbiji, jesu i: tehnološka zavisnost o uvoznim tehnologijama, nedovoljna investiciona sposobnost, ogromno siromaštvo, neintegrisanosti velikih slojeva društva u energetske mreže, i opasnost od isključenja s mreže zbog nesposobnosti plaćanja.

U procepu između dugoročnog interesa društva i tehnoloških mogućnosti, javnog i privatnog, centralizacije i potrebe za decentralizacijom, civilno društvo mora da prihvati da energetika nije tehnokratsko, „uskostručno” niti birokratsko pitanje. Energetika je pitanje javnog dobra, ljudskih prava, modela društvenog razvoja, društvene pravde i budućnosti zajednice. U skladu sa svime što je rečeno, civilno društvo treba da pomogne u podizanju svesti, obrazovanju i obaveštavanju građana o problemima koje sa sobom nose neodrživa rešenja, i da učestvuje u stvaranju alternativnih rešenja i politika podstrekivanjem javne debate, traženjem informacija od javnog značaja ali i stručnim radom na stvaranju alternativnih politika. ✕

5 Vizija

Tri studije slučaja, predstavljene u ovom radu, počivaju na viziji koja se temelji na trima međusobno povezanim i uslovljenim dimenzijama. Prva je konceptualne prirode i s jedne strane je inspirisana načelima zelene ekonomije, a s druge strane opravdana ciljevima zelenog rasta. Druga je strateške prirode i uzima u obzir strateški okvir Evropske unije u ovoj oblasti (jedan je od najrelevantnijih zato što Srbija pretenduje na članstvo u EU). Treća dimenzija počiva na nacionalnim ciljevima u vezi s obnovljivim izvorima energije i na neophodnosti obezbeđivanja energetske sigurnosti i smanjenja energetskog siromaštva na način koji integriše i ne kompromituje prva dva aspekta. Pored toga, tri studije slučaja bave se sektorima koji spadaju među ključne za tranziciju ka zelenoj ekonomiji (građevinarstvom, energetikom i šumarstvom).³⁰



GRAFIKON 6 Konceptualni okvir za studije slučaja

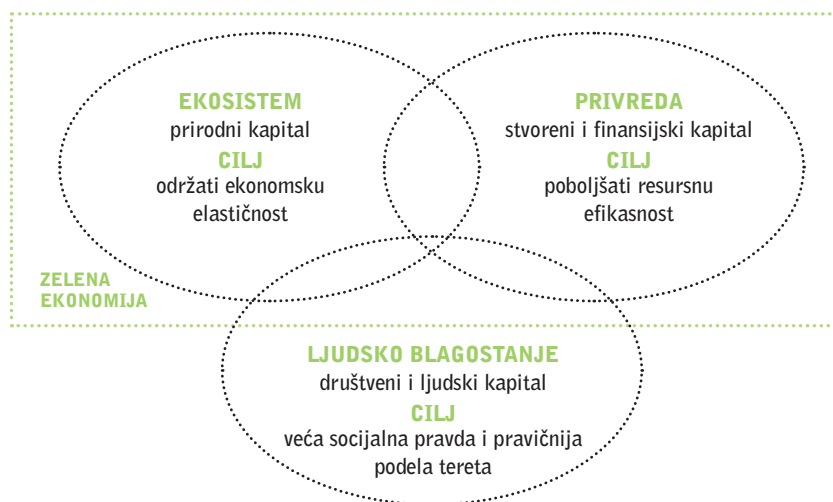
³⁰ Mazza, L. and ten Brink, P. (2012). Supporting Briefing. Green Economy in the European Union. With support from Doreen Fedrigo-Fazio. UNEP Division of Comm-

unications and Public Information. Dostupno na: http://www.ieep.eu/assets/963/KNOSSOS_Green_Economy_Supporting_Briefing.pdf

5.1 KONCEPTUALNI OKVIR

Prvi, koncept zelene ekonomije, predstavlja ravnotežu ekoloških, ekonomskih i socijalnih aspekata i kao takav je usko povezan s konceptom održivog razvoja, samo što ima izraženije ekološke i ekonomske dimenzije (grafikon 7). Kao i svaki relativno nov koncept i ovaj obiluje različitim definicijama. Ne postoji jedinstvena definicija zelene ekonomije i u aktuelnim publikacijama nailazi se na najmanje osam zasebnih definicija.³¹ Milani je još 2000. identifikovao osnovna načela na kojima se temelji **zelena ekonomija** ističući da je:

- potrebno slediti prirodne tokove i raditi u skladu s prirodom, a ne pokušavati ovladati njome;
- otpad jednak hrani: otpad iz jednog proizvodnog procesa može da bude iskorišćen kao „ulaz” drugog proizvodnog procesa;³²
- ključno načelo elegancije i multifunkcionalnosti: potrebno je tragati za energetske efikasnim dizajnom i sinergijom svih ekonomskih procesa;
- potrebno usredsređivanje „ekonomije obima” na veličinu i obim koji su održivi i pravični;
- presudno vrednovanje i ohrabrivanje ljudske kreativnosti i razvoja;
- suštinsko negovanje učešća svih strana i direktne demokratije³³ (v. 4).



GRAFIKON 7 Zelena ekonomija.

Dostupno na: <http://www.eea.europa.eu/themes/economy/intro>

³¹ UN Division for Sustainable Development (2012). A guidebook to the Green Economy Issue 1: Green Economy, Green Growth, and Low-Carbon Development — history, definitions and a guide to recent publications Division for Sustainable Development, UNDESA. Dostupno na: http://www.uncsd2012.org/content/documents/528Green%20Economy%20Guidebook_100912_FINAL.pdf str. 7—9.

³² „Cirkularna ekonomija” naročito insistira na ovome. O tome v. Ellen McArthur Foundation, Circular Economy Vol1 Vol2. U ovom radu nećemo se posebno osvrnuti na razlike između zelene i plave ekonomije (koju nazivaju još i „zelena ekonomija v. 2.0.”) već ćemo ostati u širim teorijskim okvirima zelene ekonomije i zelenog rasta.

³³ Milani, B. (2000), Designing the Green Economy: The Postindustrial Alternative to Corporate Globalization. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.

Sva ova načela našla su se u definiciji Agencije za životnu sredinu Ujedinjenih nacija (UNEP), primenjenoj u ovom radu. UNEP zelenu ekonomiju definiše kao ekonomiju koja poboljšava ljudsko blagostanje i socijalnu jednakost, istovremeno suštinski smanjujući ekološke oskudice i rizike u životnoj sredini. Zelena ekonomija podrazumeva uključenost širih slojeva društva, efikasno korišćenje resursa i nisku emisiju ugljenika u privredi. U zelenoj ekonomiji je povećanje dohotka i zaposlenosti vođeno, kako privatnim, tako i javnim investicijama koje smanjuju emisije ugljenika i zagađenje, poboljšavaju energetske i resursne efikasnost i sprečavaju gubitak biološke raznovrsnosti i nestanak ekosistema.³⁴

Pored koncepta zelene ekonomije, razvila se i nova **paradigma zelenog rasta** koja je naročito relevantna za Srbiju. Ona predstavlja novi model ekonomskog rasta koji se ubrzano razvija posle 2008. kao odgovor, ne samo na goruće ekološke probleme, već i na svetsku ekonomsku krizu. I ovde ne postoji jedinstvena definicija. Sveobuhvatna je, čini se, ona koju nudi Globalni institut za zeleni rast (GGGI). On definiše zeleni rast kao revolucionarnu paradigmatu koja za cilj ima održivi ekonomski rast, koji istovremeno obezbeđuje održivost klime i životne sredine.³⁵ Zeleni rast je poprilično rastegljiv termin kojim se ambiciozno obećava istovremeno rešavanje ekoloških i ekonomskih problema. Iako se ova teorijska koncepcija u svom najširem značenju ne poklapa u potpunosti s postulatima zelene ekonomije, za Srbiju ova teorijska rasprava ona nema značaja. Srbija još uvek nije uspela da utvrdi svoj model rasta, i trebalo bi da usvoji zeleni rast kao integralni deo razvojne vizije i strategije, i to ne samo načelno formalno. *Nacionalna Strategija održivog razvoja*³⁶ predstavlja krovni strateški dokument svih strategija Vlade Srbije.

Srbija do sada nije uspela da ubere plodove postojećih ekonomskih modela i na njima zasnovanog ekonomskog rasta. Ona se još uvek nalazi u procesu reformi i tranzicije. O lošim rezultatima dosadašnjih napora svedoče razni pokazatelji. Tu, pored ostalih, spadaju Izveštaj o globalnoj konkurentnosti Svetskog ekonomskog foruma za 2012–2013. gde je Srbija zauzela 95. mesto,³⁷ i Rangiranje ekonomija prema jednostavnosti poslovanja (eng. *Economy Ranking — Ease of Doing Bussines Rank*) gde je Srbija u 2013. godini zauzela 93. mesto.³⁸ Na osnovu poslednjeg Izveštaja o napretku može se zaključiti da se Srbija suočava s brojim izazovima u transformaciji domaće ekonomije. Evropska komisija ocenjuje da je ekonomska situacija, okarakterisana slabim i ograničenim rastom, teška i da se uz postojanje brojnih prepreka ekonomske reforme odvijaju veoma sporo.³⁹ Ovi nalazi upućuju na zaključak da je Srbiji potrebna nova vizija rasta i razvoja i da ima priliku da iskoristi tranziciju za

³⁴ UNEP (2011). Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication — A Synthesis for Policy Makers. Dostupno na: <http://www.unep.org/greenconomy/greenconomyreport/tabid/29846/default.aspx>, str. 16.

³⁵ UN Division for Sustainable Development (2012). A guidebook to the Green Economy Issue 1: Green Economy, Green Growth, and Low-Carbon Development —

history, definitions and a guide to recent publications Division for Sustainable Development, UNDESA., str. 34. Dostupno na: http://www.uncsd2012.org/content/documents/528Green%20Economy%20Guidebook_100912_FINAL.pdf.

³⁶ Vlada Republike Srbije (2008). Nacionalna strategija održivog razvoja.

³⁷ World Economic Forum (2013) The Global Competitiveness Report 2012–2013, str. 13–15.

³⁸ International Financial Corporation & The World Bank (2013) Doing Bussines. Measuring Bussines Regulation. Economy Rankings.

³⁹ EC (2013a). COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT SERBIA 2013 PROGRESS REPORT. str. 14

postavljanje temelja za suštinski zaokret ka zelenoj ekonomiji i rastu. *Zelena ekonomija i zeleni rast ne bi trebalo da se posmatraju kao jedna od alternativa, već kao jedina šansa za nov, smislen i održiv početak.* Međutim, iz dosadašnjih inicijativa ne može se reći da su ovi koncepti sustinski integrisani u bilo koje javne politike. Naprotiv, postojeći mehanizmi, kao što su na primer subvencije u energetsom sektoru ⁴⁰, podržavaju ciljeve i aktivnosti koji se ne mogu svrstati pod navedene definicije zelene ekonomije i zelenog rasta. Štaviše, Srbija nastavlja, široko rasprostranjenom praksom pružanja značajnih i kontradiktornih oblika državne pomoći, negativno da utiče na konkurentnost svih sektora, pa i energetske. Ove tvrdnje potkrepljene su i zaključcima Evropske komisije, iznetim u poslednjem Izveštaju o napretku Srbije. ⁴¹

Za Srbiju koja pretenduje na članstvo u Evropskoj uniji, važno je i **poimanje zelene ekonomije i zelenog rasta u evropskim okvirima**. Maca i Ten Brink (*Mazza i ten Brink*) npr. naglašavaju da je EU više fokusirana na zeleni rast nego na dostizanje zelene ekonomije, što bi moglo da posluži kao primer i osnov strateškog okvira za Srbiju. ⁴² U tom smislu neophodno je uvideti da Srbija planira da se otvori ka tržištu koje posluje u okviru najstrožih ekoloških standarda na svetu. ⁴³ To predstavlja izazov, ali i veliku šansu za srpsku privredu. Srbija bi s dobro osmišljenom i, pre svega, dobro primenjenom strategijom zelenog rasta mogla bolje da se nosi s konkurencijom u krugu zemalja s izuzetno strogim ekološkim standardima. Pozitivna korelacija između striktnih ekoloških standarda, kao što su oni u EU, „ozelenjavanja” privrede i konačno poboljšane konkurentnosti potvrđena je i Porterovom hipotezom iz devedesetih godina 20. veka. ⁴⁴ U tom smislu, vizija i realizacija zelenog rasta u Srbiji svakako bi uticala i na poboljšanje nacionalne konkurentnosti koja je u Srbiji u stalnom opadanju. Tako je konkurentnost srpske privrede sa 77. pozicije u 2003. pala na 85. mesto u 2005, 87. mesto u 2006, 91. mesto u 2007 ⁴⁵, da bi konačno dospela na 95. prema izveštaju Svetskog ekonomskog foruma za 2012–2013. ⁴⁶ Ovo je nedvosmislen pokazatelj da su neophodne suštinske promene u poimanju i praksi privređivanja.

⁴⁰ Odličan primer je reprogram duga za mazut u sistemima daljinskog grejanja — prema Republičkoj direkciji za robne rezerve, koji je Vlada odobrila u septembru 2013. Kako ovaj reprogram nije praćen programom koji ima za cilj prelazak na održive načine obezbeđivanja ove usluge, on može imati, srednjoročno gledano, vrlo negativne efekte na uspostavljanje održivog načina pružanja ove usluge.

⁴¹ EC, (2013a) COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT SERBIA 2013 PROGRESS REPORT. str. 20.

⁴² Mazza & ten Brink (2012) Supporting Briefing. Green Economy in the European Union. Dostupno na: http://www.ieep.eu/assets/963/KNOSSOS_Green_Economy_Supporting_Briefing.pdf

⁴³ Kelemen, R. D. (2010). Globalizing European Union environmental policy, *Journal of European Public Policy*, 17:3, pp. 335–349. str. 335, 347; Andonova, B.L. & Mitchell B.R. (2010). The Rescaling of Global Environmental Politics Annual Review of Environment and Resources, 2010, Vol.35, pp.255–282. str. 260; Delreux, T. (2012). The EU as an actor in global environmental politics. In Jordan, A. and Adelle C. (eds.). *Environmental Policy in the EU. Actors, institutions and processes*. Third edition. Abingdon: Routledge, Earthscan, pp. 287–305, str. 298.

⁴⁴ Hipoteza koju je 1995. godine formulisao ekonomista i profesor Harvardske poslovne škole, Majkl Porter. On sugeriše da strogi propisi u oblasti životne sredine podstiču efikasnost i inovacije koje za rezultat imaju

poboljšanu konkurentnost. Porter & van der Linde 1995, str. 105; Porter & van der Linde 1995a, str. 355, 363.

⁴⁵ Savić, N. i Džunić, M. (2007). Konkurentnost Srbije u regionu. Univerzitet Singidinum. Fakultet za ekonomiju, finansije i administraciju. Beograd, str. 12.

⁴⁶ World Economic Forum (2013) The Global Competitiveness Report 2012–2013, str. 13.

Naravno, razumevanje koncepata zelene ekonomije i zelenog rasta kao i njihovog značaja samo je prvi korak, posle čega sledi definisanje strategija i implementacija konkretnih aktivnosti koje će doprineti stvaranju zelene ekonomije ili pospešivanju zelenog rasta. Transformacija društva koje će funkcionisati na pomenutim načelima, jeste sveobuhvatan, dugotrajan i kompleksan proces koji se odvija na više nivoa. Međutim, druge alternative nema pošto je nepobitna činjenica da razvoj koji se temelji isključivo na principima neoklasične ekonomije, ima svoje granice. Te granice su u najmanju ruku prirodna ograničenja životne sredine.⁴⁷ Suštinski, zelena ekonomija i zeleni rast predstavljaju jednostavne koncepte, međutim, da bi zaživeli u realnosti, neophodne su ne samo tehnološke inovacije, već i potpuna promena načina na koji se organizuje i ocenjuje poslovanje, prostor, kretanje ljudi i robe. Promene na putu ka zelenoj ekonomiji i zelenom rastu nužno i uvek zahtevaju uključivanje i učešće svih sektora, donosilaca odluka, privrede i pojedinaca.⁴⁸ Povrh svega, potrebna je promena načina mišljenja i načina života, što predstavlja možda i najveći izazov. Ovaj izazov prisutan je kako na globalnom nivou, tako i na nivou Evropske unije. Što se tiče Srbije, na osnovu postojeće retorike i dokumenata s nekonzistentnim ciljevima, stiče se utisak da se ekološki standardi još uvek doživljavaju kao namet, a zelena ekonomija i zeleni rast kao utopija. Ovakva situacija zahteva urgentnu promenu.

Prva studija slučaja koja predlaže promenu dominantnog načina izgradnje objekata, usredređujući se na zelenu gradnju drvetom, ima za cilj da se uhvati u koštac s gore navedenim izazovima. Gradnja drvetom, koja sadrži sve elemente zelene ekonomije prema definiciji Milanija (v. 5.1.), jeste vizionarski projekat i predstavlja naročit izazov kako za naučnike i stručnjake, tako i za donosiocje odluka i pojedince. Ova studija slučaja, integrišući više ključnih sektora kao što su građevinarstvo, enegetika i šumarstvo, nudi odličan primer za zelenu razvojnu viziju Srbije. Druga studija slučaja, koja sugerise zamenu veoma raširenog, zastarelog i krajnje neefikasnog šporeta na čvrsto gorivo efikasnijim uređajem, ima izrazitu socijalnu dimenziju i cilja prvenstveno na smanjenje energetske siromaštva, ali bavi se i oslobađanjem drveta kao prirodnog materijala za ostale namene, i smanjenjem cene drveta kao sirovine, čime bi se poboljšala konkurentnost drvene industrije. Konačno, treća studija slučaja koja predlaže korišćenje fotonaponskih ćelija za snabdevanje energijom, ima važnu ekološku dimenziju i utiče na povećanje energetske sigurnosti. Na taj način uklapa se u zahteve zelene ekonomije da se suštinski smanje rizici u životnoj sredini, da se efikasno koriste resursi i da se smanji emisija ugljenika u privredi. Samo se ova poslednja studija slučaja oslanja na mehanizme državnih subvencija budući da takve subvencije u slučaju kućnih fotonaponskih instalacija imaju i druge pozitivne strane osim smanjenja korišćenja fosilnih goriva, i nemaju oportune troškove koji bi posle isteka perioda u kome se uživa subvencija predstavljali ekonomski teret za društvo.⁴⁹

⁴⁷ Meadows, H. D., Meadows, L. D., Randers, J. (2004). Limits to Growth: The 30-Year Update. Chelsea Green Publishing Company.; Meadows, H. D., Meadows, L. D., Randers, J. & Behrens, W. W., (1972). The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind, London:

Earth Island; Heinberg, R. (2011). The end of growth: adapting to our new economic reality. New Society Publishers

⁴⁸ EEA. Green economy. Dostupno na: <http://www.eea.europa.eu/themes/economy/intro>

⁴⁹ Što je slučaj kada se podstiče kombinovanje proizvodnje toplotne i električne energije u malim objektima koji imaju efikasnost proizvodnje električne energije u kondenzacionom modu ispod 30 %.

5.2 STRATEŠKI OKVIR

Strateški okvir na kojem počivaju tri studije slučaja definisan je na nivou EU, i veoma je značajan i za Srbiju. Mnogi elementi koncepta zelene ekonomije, s naglaskom na zelenom rastu, dobro su integrisani u strateške dokumente EU. To je u prvom redu strategija *Evropa 2020*. Iako **Evropa 2020** nije obavezujuća za države koje nisu članice EU, ona predstavlja odličan putokaz i način za ubrzavanje reformi koje je potrebno ostvariti tokom integracije. U skladu s ovom strategijom, EU do 2020. godine treba da ostvari pet ambicioznih ciljeva, uključujući i one koji se odnose na klimatsko-energetski paket, koji predviđa smanjenje emisije gasova staklene bašte od 20% ili čak 30% u poređenju s emisijom iz 1990. godine, povećanje učešća obnovljivih izvora energije u ukupnom energetskom miksu na 20% uz istovremeno povećanje energetske efikasnosti za 20%.⁵⁰ Što se tiče ciljeva u oblasti održivog rasta, glavni moto EU je: „Zelenija, konkurentnija privreda koja efikasno koristi prirodne resurse.”⁵¹ Održivi rast u skladu sa strategijom Evropa 2020, pored ostalog, podrazumeva i konkurentniju privredu koja efikasno i održivo koristi prirodne resurse, štiti životnu sredinu, smanjuje emisiju štetnih materija i sprečava gubitak biološke raznovrsnosti.

Jedna od sedam vodećih inicijativa u okviru Strategije 2020, pod nazivom *Resursno efikasna Evropa*⁵², ima za cilj da potpomogne prelaz na resursno efikasnu ekonomiju. Ona traži smanjenu emisiju štetnih gasova, veći stepen korišćenja obnovljivih izvora energije, modernizaciju transportnog sektora, unapređenje konkurentnosti i energetske sigurnost.⁵³ Obnovljivi izvori energije prema Agenciji za životnu sredinu Ujedinjenih nacija (UNEP) imaju kapacitet da doprinesu rešavanju problema rastuće globalne energetske tražnje, istovremeno smanjujući negativan uticaj koji je posledica sadašnjeg dominantnog načina proizvodnje i potrošnje. Obnovljivi izvori energije doprinose energetske sigurnosti i igraju važnu ulogu u iskorenjivanju energetskog siromaštva. Štaviše, njihova konkurentnost raste, a kada bi se u obzir uzele negativne posledice korišćenja fosilnih goriva, bili bi još konkurentniji. Prelazak na obnovljive izvore energije donosi mnogo novih mogućnosti zapošljavanja — definitivno povećava zaposlenost u kratkom roku zbog visokog intenziteta rada novih tehnologija. Ipak, naglašava se da ukupan efekat na zaposlenost zavisi od nacionalnog konteksta.⁵⁴

Važno je naglasiti da Evropska unija tu nije stala. Već pre nekoliko godina predstavljene su i razrađene **dugoročne strategije koje sežu do 2050. godine**. Date su u dva najznačajnija dokumenta: *Energetska mapa puta 2050* i *Mapa*

⁵¹ Evropska unija želi da poveća svoju produktivnost i konkurentnost. Potencijal za to vidi u inovacijama i zelenoj ekonomiji. Takođe, namerava da ostane na poziciji lidera u vezi sa zelenim tehnologijama, naročito u svetlu ozbiljne konkurencije iz Kine i Severne Amerike.

⁵² Eng. Flagship initiative Resource Efficient Europe.

⁵³ EC (2011). A resource-efficient Europe — Flagship initiative under the Europe 2020 Strategy.

⁵⁴ UNEP, 2011, UNEP (2011). Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication — A Synthesis for Policy Makers. str. 202, 203. Dostupno na: <http://www.unep.org/greeneconomy/greeneconomyreport/tabid/29846/default.aspx>.

⁵⁵ EC. Energy Roadmap 2050. Dostupno na: http://ec.europa.eu/energy/energy2020/roadmap/index_en.htm

puta za prelazak na konkurentnu ekonomiju sa smanjenom emisijom ugljenika u 2050. Energetska mapa puta 2050 predstavlja osnovu za veoma ambiciozne ciljeve EU. Unija ima nameru da se obaveže na smanjenje gasova staklene bašte za 80–95% u odnosu na 1990. godinu. U ostvarenju tog cilja, istovremeno je važno omogućiti energetske sigurnost i konkurentnost.⁵⁵ Mapa puta za prelazak na konkurentnu ekonomiju sa smanjenom emisijom ugljenika u 2050. u okviru vodeće inicijative Resursno efikasne Evrope predlaže dugoročnu politiku potpunog prelaženja na održivo korišćenje resursa.⁵⁶ Ovaj pristup je nužan zbog problema koje izaziva efekat „zaključanosti” (engl. *lock in*).⁵⁷ Naime, problem je u tome što će sadašnje investicije u izgradnju infrastrukture, fabrika i svih objekata koji dugo traju, u narednom periodu od nekoliko decenija „zaključati” (engl. *locking in*) tj. „fiksirati” modele koji koriste ogromne količine energije i povezane visoke emisije. Ovo je veoma zabrinjavajuće s obzirom na to da se dešava pred našim očima, a ozbiljno ograničava mogućnosti za smanjenje gasova u budućnosti, istovremeno povećavajući srednjoročne i dugoročne troškove mitigacije.⁵⁸ U tom smislu, potrebno je raditi u skladu s dugoročnim ciljevima EU odmah i bez ikakvog odlaganja. Sama Evropska komisija u Izveštaju o napretku poziva Srbiju da se strateški okrene ka dugoročnoj politici u oblastima klime i energije, a u skladu s okvirnim dokumentom za politiku klime i energije EU do 2030.⁵⁹

Sve tri studije slučaja predložene u okviru ovog rada direktno doprinose ostvarivanju predstavljenih strateških ciljeva Evropske unije. Prva i najkompleksnija studija slučaja, koja predlaže gradnju drvenih kuća i objekata, višestruko doprinosi tom ostvarenju. Ovakav način gradnje suštinski utiče na efekat „zaključanosti” i ima potencijal da razvija lokalnu i konkurentnu privredu koja se zasniva na niskoj emisiji ugljenika i zatvorenom ciklusu životnog veka.⁶⁰ Značaj druge studije koja predlaže efikasnije grejne uređaje na drva, temelji se na njenom potencijalnom uticaju, jer cilja na značajno smanjenje energetske siromaštva. Treća studija, fokusirana na korišćenje fotonaponskih ćelija za snabdevanje energijom uz značajno povećanje investicija za obnovljive izvore energije, predstavlja integralni deo strategije Evropa 2020.

5.3 NACIONALNI OKVIR

Nacionalnim akcionim planom za obnovljive izvore energije predviđeno je da do 2020. godine u ukupnoj finalnoj potrošnji u Srbiji bude 27% energije iz obnovljivih izvora.⁶¹ Dve studije slučaja koje se oslanjaju na obnovljive izvore energije, tačnije biomasu i sunčevu energiju, svakako doprinose ostvarenju

⁵⁶ EC, Climate Action. Roadmap for moving to a low-carbon economy in 2050. Dostupno na: http://ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/index_en.htm

⁵⁷ UNEP, 2011, UNEP (2011). Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication — A Synthesis for Policy Makers. str. 248. Dostupno na: <http://www.unep.org/greeneconomy/>

greeneconomyreport/tabid/29846/default.aspx

⁵⁸ UNEP (2012). The Emissions Gap Report 2012. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi, str. 7, 32. Dostupno na: <http://www.unep.org/publications/ebooks/emissionsgap2012/>

⁵⁹ EC (2013a). COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT SERBIA 2013

PROGRESS REPORT. str. 56.

⁶⁰ V. 6.1. i EC, Joint Research Centre. LCA Tools, Services, Data and Studies. Life Cycle Thinking. Dostupno na: <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/lcathinking.vm>

⁶¹ Vlada Republike Srbije (2013). Nacionalni akcioni plan za obnovljive izvore energije.

ovog cilja. Štaviše, kada je u pitanju proizvodnja energije pomoću fotonaponskih ćelija, u Srbiji je za ovu svrhu kreiran i postićajni mehanizam u skladu sa Zakonom o energetici. S druge strane, izgradnja drvenih kuća predstavlja jedan od primera kako je moguće pokrenuti zelenu, konkurentniju privredu u kojoj će se sve proizvodne faze dešavati u okviru nacionalne privrede. Uopšteno gledano, na nacionalnom nivou, vidljiv je nedostak jedinstvene vizije koja bi konzistentno i dosledno bila pretočena u strateške dokumente i nacionalne ciljeve. *Srbija nema politiku zelenog razvoja ili rasta, pa shodno tome se, za sada, može govoriti samo o pokušajima da se sporadično uvode i sprovode neke inicijative.* Međutim, jedno je sigurno — promena načina privređivanja u „zelenom” pravcu je neminovnost. Upravo u toj promeni Srbija može da pronađe potencijal i osnov za svoj rast. ✕

6

Studije slučajeva

6.1 PASIVNE DRVENE KUĆE

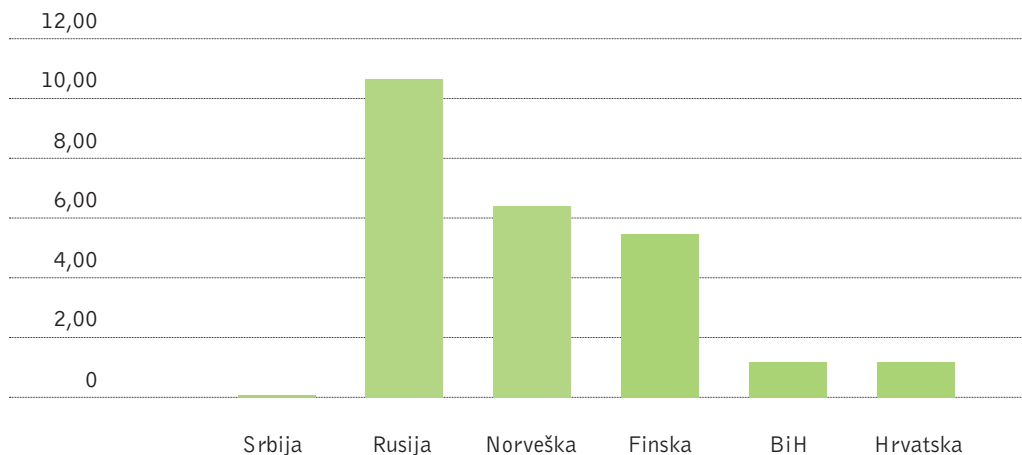
„Svaki put kada vidite zgradu od drveta, vidite skladište ugljenika iz šume. Kada vidite čelik ili beton, gledate ugljen-dioksid koji je morao da ide u atmosferu da bi se takvi objekti podigli.”

Brus Lipke (*Brus Lippke*), profesor emeritus šumskih resursa na Univerzitetu u Vašingtonu, *Science Daily*, Article from July 15, 2011, *Wood Products Part of Winning Carbon-Emissions Equation*, *Researchers Say*

— Predmet ove analize je izgradnja energetske pasivnih objekata od održivog materijala, u ovom slučaju drveta. Termin pasivna kuća odnosi se na standarde izgradnje. Standardi mogu biti ispunjeni korišćenjem različitih tehnologija i materijala.⁶³ Pasivna kuća ili zgrada predstavlja objekat koji zadovoljava najviše standarde energetske efikasnosti, udobnosti i pristupačnosti. Koncept pasivne kuće zasnovan je na maksimalnom smanjenju toplotnih gubitaka i odsustvu potrebe za klasičnim sistemima zagrevanja i hlađenja.⁶⁴ U skladu s ovim definicijama, jasno je da se drvene kuće koje ne ispunjavaju standarde pasivne gradnje, ne ubrajaju u pasivne objekte. Iako pasivna kuća može da se gradi od različitih materijala, u novim ekonomskim, ekološkim i socijalnim okolnostima gradnja od drveta koja ispunjava sve zahteve održive zelene gradnje, omogućava uštedu energije, vode, materijala, otvaranje novih radnih mesta, te podstiče održiv načina življenja i razmišljanja. Ako se uzmu u obzir svi ovi elementi i potencijali za masovnije pokretanje ovakvog vida gradnje u Srbiji, predlažu se dve mogućnosti:

⁶³ Cost Efficient Passive Houses as European Standards. What is a Passive House? Dostupno na: <http://www.cepheus.de/eng/>

⁶⁴ Passive House Institute; Centar pasivne kuće.



GRAFIKON 8 Šumovitost u odnosu na broj stanovnika/ha. (Bazirano na podacima preuzetim sa sajta Srbijašume, Šumski fond Republike Srbije i JP Srbijašume.)

Dostupno na: <http://www.srbijasume.rs/nasesume.html>

- Prva se odnosi na izgradnju pasivnih drvenih objekata u privatnom vlasništvu, bilo da se radi o kući ili nekom turističko-ugostiteljskom objektu;
- Druga je u vezi s mogućnostima i opravdanošću izgradnje javnih drvenih objekata kao što su vrtići.

Osnovna pretpostavka ove studije slučaja glasi: *Srbija ima dobre potencijale za razvoj ovog privrednog sektora*. Prvo, Srbija se smatra srednješumovitom zemljom s ukupnom površinom pod šumama od 2.252.000 ha i ima dobre uslove za razvoj sektora koji će opsluživati izgradnju drvenih objekata održivim drvetom. Prema Nacionalnoj inventuri šuma Republike Srbije iz 2009, skoro 29,1% teritorije nalazi se pod šumom. Od toga je u Vojvodini 7,1%, a u središnjoj Srbiji 37,6%. Šumovitost je u Srbiji je slična svetskoj (30%), ali je znatno niža od evropske koja dostiže i do 46%.⁶⁵ Prema proceni optimalne šumovitosti u Vojvodini, površine pod šumom mogle bi da se udvostruče na 14,32%.⁶⁶ Iako uvećanje šumovitosti u Srbiji u odnosu na baznu 1979. godinu iznosi 5,2%, ovo ne predstavlja dovoljan pomak i mnogo više je potrebno i moguće uraditi kako bi se iskoristili svi potencijali koje šuma pruža. Tu spadaju: doprinos šuma ublažavanju klimatskih promena, skladištenje ugljenika i proizvodnja kiseonika, kao i uloga sirovinke baze (uključujući materijal potreban za izgradnju drvenih objekata i njihovo opremanje). Na neiskorišten potencijal ukazuje i podatak da šumovitost u odnosu na broj stanovnika u Srbiji iznosi svega 0,3 ha, dok primera radi u Rusiji iznosi 11,11 ha po stanovniku, Norveškoj 6,93 ha, Finskoj 5,91 ha, BiH 1,38 ha i Hrvatskoj 1,38 ha.⁶⁷ Druga pretpostavka od koje polazimo glasi: *neophodno je održivo upravljanje šumama*.

⁶⁵ Srbijašume, Šumski fond Republike Srbije i JP Srbijašume. Dostupno na: <http://www.srbijasume.rs/nasesume.html>

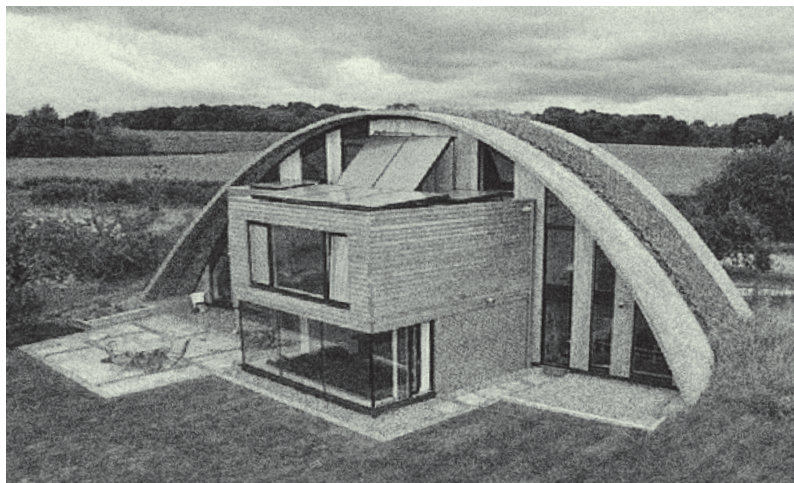
⁶⁶ Vojvodinašume. Procena optimalne šumovitosti u Vojvodini. Dostupno na: <http://www.vojvodinasume.rs/sume/proцена-optimalne-sumovitosti-u-vojvodini/>

⁶⁷ Srbijašume, Šumski fond Republike Srbije i JP Srbijašume. Dostupno na: <http://www.srbijasume.rs/nasesume.html>

6.1.1 ZAŠTO DRVENE KUĆE

Koncept zelene gradnje razvijen je 1970. godine kao odgovor na energetske krizu i brigu o životnoj sredini. Potreba da se sačuva energija i smanje ekološki problemi pokrenula je talas inovacija zelene gradnje. Danas, u jeku klimatskih promena, povećane potražnje za energijom i ambicioznih klimatskih i energetskih ciljeva EU oličenih u Startegiji *Evropa 2020* (izuzetno relevantnoj i za države-kandidate), zelena gradnja značajnija je nego ikad⁶⁸ posebno zato što neki ciljevi EU, kao što je smanjenje emisije ugljen-dioksida za 80–95% do 2050⁶⁹ (v. 5.2), idu i dalje od 2020. godine. Od ukupne potrošnje energije u Evropskoj uniji 40–45% otpada na zgrade, a još 5–10% koristi se u obradi i transportu građevinskih proizvoda i komponenti pa je jasna važnost građevinskog sektora u ostvarenju zadatih strateških ciljeva.⁷⁰ Glavni cilj Evropske unije jeste da sve nove zgrade posle 2020. godine imaju ugljeni otisak⁷¹ približan nuli što je formalizovano revizijom *Direktive o energetskom učinku zgrada* iz 2010. godine.⁷²

Kako bi se smanjio uticaj građevinskih objekata i infrastrukture na životnu sredinu, pronalaze se novi načini gradnje i dizajniranja objekata, koji su obuhvaćeni pomenutim pojmom održive ili zelene gradnje. Zelenu gradnju



SLIKA 1 Pasivna drvena kuća

Izvor: <http://thejournalist.ie/lifestyle-2/society-passivhaus-house-future>

⁶⁸ EC (2013b). The European Union Explained: Europe 2020: Europe's growth strategy. Luxembourg: Publication Office of the European Union.

⁶⁹ EC. Energy. Energy Roadmap 2050. Dostupno na: http://ec.europa.eu/energy/energy2020/roadmap/index_en.htm

⁷⁰ Young, J. (2012), Uvođenje ekoloških standarda Evropske unije u privredu

Srbije, Fakultet za ekonomiju, finansije i administraciju, Beograd. str. 86; Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast), Preamble (3).

⁷¹ Ugljeni otisak predstavlja ukupnu količinu ugljen-dioksida i drugih gasova staklene bašte koji nastaju tokom svih faza životnog veka proizvoda i usluga

duž čitavog lanca snabdevanja. Vidi EC, JRC, 2007. str. 1.

⁷² Council Directive 93/76/EEC of 13 September 1993 to limit carbon dioxide emissions by improving energy efficiency.

nije lako definisati. Generalno je prihvaćeno da su zelene građevine one konstrukcije koje su postavljene, dizajnirane, izgrađene, renovirane i izvedene tako da efikasno koriste energiju i imaju pozitivan ekološki, ekonomski i društveni uticaj. Zelenom kućom ili zgradom može se smatrati samo ona koja ispunjava neki od međunarodnih nezavisnih standarda i koja ima odgovarajući sertifikat koji to potvrđuje. Tu spadaju američki LEED (*Leadership in Energy & Environmental Design*), francuski HQE (*La Haute Qualité Environnementale*), nemački DGNB (*Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen*), britanski BREEAM, itd. ⁷³

Kako bi se maksimalno iskoristili potencijali zelene gradnje, ona mora biti idejno prisutna od početne faze projektovanja objekta i njegovog postavljanja na određenu lokaciju u prostoru. Na primer, pravilna orijentacija zgrade koja je postavljena tako da blokira letnje sunce i omogućiti osunčanost tokom zime, može da uštedi i do 40% energije u odnosu na zgradu koja je orijentisana tako da ne uzima u obzir ove faktore. Pored toga, zelena gradnja zahteva sistematsko praćenje životnog veka ugrađenih materijala i samog objekta. Podrazumeva se korišćenje zelenih građevinskih materijala iz lokalne sredine kao što su npr. drvo iz održivih šuma, slama, zemlja, kamen i otpad uz dodatni zahtev energetske pasivnog objekta.⁷⁴ Tek pravom kombinacijom zelenih građevinskih materijala, pasivne arhitekture i korišćenja energije sunca za toplotnu i električnu energiju moguće je dobiti objekte koji imaju znatno manji ugljenični otisak od klasičnih objekata.⁷⁵ Ova kompleksnost ukazuje na potrebu da se ovaj vid gradnje promoviše formalno kroz obrazovni sistem i da se razviju strategije za povećanje svesti o ovom tipu gradnje.

Drvo, međutim, predstavlja ekološki građevinski materijal jedino ukoliko zadovoljava standarde ekološke prihvatljivosti, ekonomske isplativosti i socijalne pravednosti i **poseduje odgovarajući sertifikat koji potvrđuje da drvo potiče iz šuma kojima se održivo tj. odgovorno upravlja**. Najšire prihvaćeni standardi utvrđeni su šemom FSC (*Forest Stewardship Council*) koja se koristi i za sertifikaciju šuma u Srbiji⁷⁶. Ovaj mehanizam uspostavljen je kao odgovor na zabrinutost zbog globalnog trenda krčenja šuma i uspostavlja vezu između odgovorne proizvodnje i potrošnje šumskih proizvoda. Na taj način, potrošačima i preduzećima je omogućeno da donesu odluku o kupovini i nabavkama onih proizvoda koji su napravljeni od drveta iz održivih šuma, tj. šuma kojima se odgovorno upravlja. Korak dalje ide sertifikat održivog lanca snabdevanja CoC (*Chain of Custody*) koji verifikuje FSC sertifikovano drvo duž čitavog lanca snabdevanja. Sertifikat održivog lanca snabdevanja CoC prati drvo od momenta njegovog sečenja u šumi pa sve do potrošača, sukcesivno uključujući sve faze prerade, proizvodnje, distribucije i prodaje.⁷⁷ Iz tog razloga ovaj sertifikat omogućava potrošaču da donese ekološki i socijalno odgovornu odluku o kupovini. Osim toga, ovaj sertifikat može se iskoristiti i

⁷³ Young, J. (2012), Uvođenje ekoloških standarda Evropske unije u privredu Srbije, Fakultet za ekonomiju, finansije i administraciju, Beograd. str. 144–146

⁷⁵ Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast), Article 3 and Annex I.

⁷⁷ Forest Stewardship Council. Types of FSC certificates. From the forest through the supply chain. Dostupno na: <https://ic.fsc.org/types-of-certification.35.htm>

⁷⁴ ibid, str. 87.

⁷⁶ Forest Stewardship Council FSC Certificate Database. Dostupno na: <http://info.fsc.org/>

kao dokaz o usaglašenosti s javnim ili privatnim politikama zelenih nabavki, kao što je eko-označavanje⁷⁸. U Srbiji trenutno postoje 103 preduzeća s FSC sertifikatom, uključujući javna preduzeća Srbijašume i Vojvodinašume.⁷⁹ FSC program za sertifikaciju šuma, koji je primenjen u JP Srbijašume, naziva se SGS QUALIFOR.⁸⁰

Korišćenje drveta u izgradnji pasivnih objekata ima višestruke prednosti i koristi uključujući ekonomske, ekološke i socijalno-zdravstvene. Drvo je prirodan, ekološki **materijal** koji je lak za obradu. Drvo je izrazito čvrst, ali veoma lak građevinski materijal. Stoga se može upotrebljavati za razne konstrukcije, od noseće konstrukcije do višespratnih građevinskih konstrukcija. U odnosu na sopstvenu težinu, drvo nosi 14 puta više nego čelik, a njegova čvrstoća na pritisak odgovara armiranom betonu. Drvo sa svojom gustinom od 400 do 800 kg/m³ čak je 5 puta lakše od betona, čija gustina iznosi 2500 kg/m³, pa je puno lakše za transport.⁸¹

Zdravstvene koristi drveta su nesporne. Kao prirodan materijal ono ima jedinstvenu sposobnost da „diše” doprinoseći kvalitetu unutrašnjeg vazduha i održavajući idealnu mikroklimu unutar kuće. Drvene površine doprinose znatno ugodnijoj prostornoj klimi, pošto drvo ima sposobnost da reguliše vlažnost vazduha. Drvo preuzima štetne materije iz vazduha i za nekoliko sati smanjuje njihovu koncentraciju za desetinu, a ne emituje radioaktivno zračenje, štetne gasove, alergijsku prašinu i statički elektricitet.⁸²

Pored nespornih zdravstvenih koristi, brojni naučni radovi potvrđuju **ekološku superiornost drveta** kao građevinskog materijala u odnosu na beton, ciglu, pa i čelik — oni još uvek imaju dominantnu poziciju ne samo u Srbiji već i u Evropi, što se naročito odnosi na armirani beton. Ovo je začuđujuće, ako uzmemo u obzir strateške klimatske i enegetske ciljeve Evropske unije, kao i činjenicu da drveni objekti zahtevaju mnogo manje energije, što rezultira znatno manjim emisijama ugljen-dioksida u poređenju s objektima izgrađenim od materijala kao što u cigla i beton.⁸³ Svi proizvodi od drveta imaju značajno manji uticaj na životnu sredinu, a naročito oni koji zahtevaju minimalnu industrijsku obradu. Zbog niskog nivoa industrijske prerade, proizvodi od drveta koji su minimalno industrijski obrađeni, gotovo su ugljenički neutralni. Štaviše, ukoliko se drvo posle upotrebe reciklira ili ponovo koristi, onda je ugljenički negativno (neto apsorpcija emisija).⁸⁴ Poređenja radi, svaki m³ lameliranog drveta, koji se ne spaljuje već reciklira ili ponovo koristi na kraju životnog veka, apsorbuje 582 kg CO₂, dok armirani beton emituje

78 Ministarstvo energetike, razvoja i zaštite životne sredine Republike Srbije. Šta je eko-znak Republike Srbije? Dostupno na: <http://www.merz.gov.rs/sites/default/files/%C5%A0ta%20je%20Eko%20znak%20Republike%20Srbije.pdf>

79 Forest Stewardship Council FSC Certificate Database. Dostupno na: <http://info.fsc.org/>

80 Srbijašume. Osnovne informacije. Dostupno na: <http://www.srbijasume.rs/sertifikacija.html>

81 Eko kuća Ivanjica. Dostupno na: <http://www.eko-kuca.com/sr/montazne-kuce-cene>

82 Ibid.

83 Prema: Canadian Wood Council. WOOD, The Building Material of Choice!; Asif, et al., 2007, str. 1394; Cabeza, et al., 2013, str. 233; Zabalza Bribián, et al. 2011, str. 1138.

84 Lippke et al, 2011. Life cycle impacts of forest management and wood utilization on carbon mitigation: knowns and unknowns. Carbon Management. Jun 2011, Vol. 2, No. 3, Pages 303–333

458 kg CO₂/m³, a čelik 12,087 kg CO₂/m³. Pod uslovom da je upravljanje šumama održivo, korišćenje drveta kao dominantnog građevinskog materijala, podrazumeva i prethodno „hvatanje” CO₂ u šumama i njegovo skladištenje u periodu trajanja objekta, što je preko 50 godina. Ovo skladištenje može biti i znatno duže ukoliko se drvo reciklira i ponovo koristi na kraju životnog veka. Navedene karakteristike čine drvene objekte pravim skladištima ugljen-dioksida. Ove činjenice moraju da se uzmu u obzir prilikom planiranja nove izgradnje.⁸⁵

Jedna od najvećih predrasuda u vezi s drvenim kućama jeste da su one podložnije požaru.⁸⁶ Ona je prisutna i u Srbiji te je potrebno raditi na promeni svesti i regulative u pravcu koji bi ohrabrivao gradnju drvetom.⁸³ Ovo je naročito važno u svetlu činjenica koje potvrđuju da je teže zapaliti drvo nego većinu drugih materijala. Drvo, naravno, gori, ali vrlo sporo i na predvidljiv način. Pošto u sebi sadrži vodu, kada požar počne, ta se voda oslobađa. Na površini drveta stvara se sloj ugljenika koji slabo provodi toplinu delujući kao izolator. Tako karbonizovano drvo sprečava dovod kiseonika u unutrašnjost i, ukoliko se ne dovodi nova energija, vatra se gasi.⁸⁴ Pri tom je potrebno naglasiti da pored jasnih ekoloških prednosti, drvene strukture i drveni objekti nude i bolju otpornost protiv požara. U slučaju požara drvo prenosi toplotu 10 puta sporije nego beton, a čak 250 puta sporije nego čelik.⁸⁹ *Uzimajući u obzir ove nedvosmislene pokazatelje superiornosti drveta kao ekološki prihvatljivog materijala, potrebno je hitno ažurirati postojeće zakone koji (ne) regulišu izgradnju drvenih objekata u Srbiji, tj. podsticati izgradnju drvenih objekata umesto objekata od konvencionalnih materijala.*

I pored navedenih prednosti, energetske održiva i efikasna gradnja, naročito gradnja drvetom, ozbiljno je ograničena s četiri međusobno povezana problema: **(1)** nedostacima u javnoj politici i podsticanju energetske efikasnosti, **(2)** ograničenim naporima i voljom države da reguliše građevinsku industriju, **(3)** uticajem tradicionalnog građevinskog sektora i **(4)** percepcijom i nedovoljnom informisanošću u vezi s ukupnim prednostima gradnje drvetom. Zanimljiv je primer Finske — ona je u prošlosti imala razvijenu tradicionalnu gradnju drvetom i njeni stanovnici pokazuju privrženost ka drvenim kućama. Suikkari (*Suikkari*) je 2001. zapazio mnoge probleme u oživljavanju ove vrste gradnje, uprkos istraživanjima koja su ukazivala na to da bi ljudi u Finskoj radije živeli u drvenim kućama nego u visokim betonskim zgradama. Ali, građevinske firme nisu želele da menjaju svoje metode gradnje betonom. Donosioci odluka su još jedna uticajna grupa koja istinski nije prihvatala tradiciju drvenih gradova.⁹⁰ Međutim, od tada se situacija promenila i danas drvno-građevinski sektor u Finskoj otvara nova tržišta. Finski nacionalni

⁸⁵ Prema: Lippke et al, 2011; Zabalza Bribián et al, 2011, str. 1138.

⁸⁷ Zaključci seminara održanog u Beogradu 17.4.2013. na temu gradnje drvetom.

⁸⁹ Eko kuće Ivanjica. Dostupno na: <http://www.eko-kuca.com/sr/montazne-kuce-cene>

⁸⁶ Canada Wood. Fire Resistance and Sound Transmission in Wood-Frame Residential Buildings. International Building Series No. 3. Dostupno na: http://www.canadawood.ca/downloads/pdf/fireandsound/fire_english.pdf

⁸⁸ ADS drvene kuće, Easy Building. Dostupno na: <http://www.drvene-kuce.eu/zasto.php>

⁹⁰ Suikkari, R. (2001). Wooden Town Tradition and Town Fires in Finland. Dostupno na: http://www.arcchip.cz/w04/w04_suikkari.pdf str. 12, 13.



SLIKA 2 Drvena devetospratnica u Londonu izgrađena 2009. Izvor: Techniker.

(<http://techniker.oi-dev.org/assets/264739566/52/tall%20timber%20buildings%20feb10.pdf>)

građevinski kod će od 2017. uzeti u obzir uticaje proizvodnje mnogih vrsta građevinskog materijala i građevina na životnu sredinu. Samim tim će drvo kao lokalni, obnovljivi i ekološki izvor energije i građevinskog materijala biti sve konkurentnija sirovina.⁹¹

⁹¹ Ministry of employment and the economy. Finland. Markku Karjalainen: Growing demand for wood-based construction and wood-product solutions. Dostupno na: https://www.tem.fi/en/current_issues/blogs/ministry_blog_tematiikkaa?106266_m=108869

Ovaj primer pokazuje da, čak i kad postoji svest i podrška građana, institucionalni i regulatorni okviri moraju igrati pozitivnu ulogu u menjanju postojeće prakse. U Srbiji je, dakle, potrebno istovremeno otpočeti rad na obrazovanju, odnosno menjaju svesti i institucionalno-regulatornog okvira. U tom smislu, civilno društvo i lokalna zajednica mogu da igraju značajnu ulogu (v.4).⁹² Samo promenom svesti o ekološkom značaju, ekonomskim i socijalnim potencijalima drvene gradnje, novim stimulativnim javnim politikama, boljim propisima, kao i iz korena promenjenim postojećim praksama — u samom građevinskom sektoru moguće je napraviti značajan iskorak.⁹³ Primera ovakvih iskoraka u Evropi ima mnogo, a jedan od njih je izgradnja drvene višespratnice u Londonu (slika 2). Nove moderne drvene četvrti i urbane oblasti od velikog su značaja za opšte prihvatanje drvenih gradova u budućnosti. Energetski pasivni drveni objekti nisu samo pogodni za privatne kuće već i za javne ustanove kao što su kancelarije, škole i vrtići, čime se pruža dobar primer zajednici. Ova uloga javnog sektora predstavlja efektivan instrument javne politike, što je potvrđeno primerom Austrije.⁹⁴

Ekonomске prednosti u vezi su sa stvaranjem lokalnih zelenih poslova u šumarstvu i preradi drveta, s tim da se koristi građa iz lokalnih šuma. Kombinovane ekološke i ekonomske prednosti drvenih zelenih objekata moguće je sagledati i kroz **koncept životnog veka**. Da bi se gradilo energetski pasivno i pogodno za životnu sredinu, neophodno je razmišljati o zatvaranju ciklusa životnog veka proizvoda. Koncept životnog veka doprinosi smanjenju ukupnog negativnog uticaja na životnu sredinu, a osnovni cilj integrisanog pristupa je da se izbegne prebacivanje ekoloških problema iz jedne faze životnog veka u drugu i iz jednog medijuma životne sredine u drugi.⁹⁵ Ovaj koncept ne donosi koristi samo životnoj sredini, već predstavlja i odličan instrument za privredu pošto u prvom redu podrazumeva uštede prirodnih resursa i energije, kao i smanjenje zagađenja i otpada. Preduzeća u Evropskoj uniji u okviru politike održivosti koriste koncept životnog veka. U prvom redu, ovaj koncept koristi se u industriji kako bi se smanjilo opterećenje životne sredine u toku celog životnog veka proizvoda i usluga. Procena životnog veka koristi se za poboljšanje konkurentnosti proizvoda preduzeća, ali i u procesu donošenja odluka kao sredstvo za poboljšanje dizajna proizvoda, na primer, izbor materijala, izbor tehnologije, planiranje reciklaže, itd.⁹⁶

U ovoj studiji slučaja, od podjednake su važnosti sve faze životnog veka, počevši od korišćenja i upotrebe resursa, građenja objekta, do korišćenja objekta tokom njegovog životnog veka i zbrinjavanja nakon upotrebe. Pri pravilnoj

⁹² Seyfang, G. (2010). Community action for sustainable housing: Building a low-carbon future. *Energy Policy* 38 (2010) 7624–7633.

⁹³ Ryghaug, M., & Sørensen H. K., (2009), How energy efficiency fails in the building industry, *Energy Policy*, Volume 37, Issue 3, March 2009, Pages 984–991, str. 984.

⁹⁴ Prezentacija sa seminara na temu gradnje drvetom, održanog u Beogradu 17.4.2013.

⁹⁵ EC, Joint Research Centre. LCA Tools, Services, Data and Studies. Life Cycle Thinking. Dostupno na: <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/lcathinking.vm>

⁹⁶ Young, J. (2012), Uvođenje ekoloških standarda Evropske unije u privredu Srbije, Fakultet za ekonomiju, finansije i administraciju, Beograd. str. 70.



GRAFIKON 9 Zatvaranje ciklusa životnog veka u slučaju izgradnje drvenog „zelenog” objekta

obradi i preradi drvo je izuzetno trajno i nije mu potrebna hemijska zaštita ispod krovova i u unutrašnjim prostorijama. Kada se drvena kuća nakon mnogo decenija korišćenja demontira, ne nastaje neupotrebljivi šut nego materijal koji se može iskoristiti.⁹⁷ Na primer, nakon korišćenja drvenog objekta za rezidencijalne, poslovne i svrhe javnog servisa, drvene elemente je moguće u velikoj meri ponovo upotrebiti kao sirovinu koja se može koristiti za gradnju, ili ih je moguće iskoristiti za ogrev.⁹⁸ Na taj način količina oslobođenog CO₂ ostaje jednaka onoj koju je drvo prikupilo za vreme rasta.⁹⁹

6.1.2 OKVIRNI TROŠKOVNIK

Prema analizi ekonomičnosti pasivnih kuća u okviru projekta Evropske komisije (*Cost Efficient Passive Houses as European Standards*) troškovi izgradnje pasivne kuće, uključujući troškove planiranja i usluga kao i tekuće troškove u periodu od 30 godina, nisu veći od troškova izgradnje konvencionalnih objekata.¹⁰⁰ Prema podacima dostupnim za Srbiju može se reći da cene drvenih kuća značajno variraju. Precizna procena troškova zavisi od količine i vrste materijala koji se ugrađuje u kuću. Dalje, cena zavisi od arhitektonskog oblikovanja, vrsta, sistema gradnje, lokacije itd. Radi bolje orijentacije odvojeno su predstavljene dve različite mogućnosti: (1) kupovina drvene konstrukcije i (2) gotova drvena kuća koja je spremna za useljenje (sistem „ključ u ruke”)¹⁰¹.

⁹⁷ Canadian Wood Council. WOOD, The Building Material of Choice!; Eko kuća Ivanjica.

⁹⁸ Royal Institute of Technology, Stockholm. A Comparative Life Cycle Assessment Of A Wooden House And A Brick House, Group VI Atish Bajpai, Nelson Ekane, Xiangjun Wang, Xin Liu. Life Cycle Assessment (1N1800).

Dostupno na: <http://www.infra.kth.se/fms/utbildning/lca/project%20reports/Group%206%20-%20House.pdf> str. 12.

⁹⁹ Canadian Wood Council. Life Cycle of WOOD Products. Dostupno na: http://www.canply.org/pdf/cwc/Sustainable_Building_Series_04.pdf

¹⁰⁰ Cost Efficient Passive Houses as European Standards. Why Build Passive Houses? Dostupno na: <http://www.cephesus.de/eng/d>

¹⁰¹ Montažne i drvene kuće — vodič za kupce. Dostupno na: http://www.montazneidrvenekuce.info/html/drvene_kuaee.html

Preduzeće	Bruto cena stambene površine s PDV-om u Eurima/m ²	
	Drvena konstrukcija	Ključ u ruke
Finbar	250 – 550	800 – 1100
Jim Barna Log Himes	250 – 300	750 – 950
Jeladom	190 – 400	350 – 600
Eko kuća Ivanjica ¹⁰²	×	270 – 320

TABELA 4 **Cena kupovine drvene konstrukcije i drvenog objekta po sistemu „ključ u ruke”**

Na ove cene potrebno je dodati troškove koji će niskoenergetsku drvenu kuću učiniti pasivnom kućom. Primeri iz prakse pokazuju da, uopšteno govoreći, dodatni troškovi za gradnju pasivne kuće variraju od 5 do 15%. Konkretnije, dodatni troškovi za izgradnju stambene zgrade iznose 8% a za izgradnju administrativnog objekta, škole ili vrtića oko 5%. Međutim, ušteda na energiji, koja se postiže izgradnjom pasivne kuće, prevazilazi dodatne troškove njene izgradnje — što je potvrđeno i navedenom analizom ekonomičnosti pasivnih kuća u okviru projekta Evropske komisije. Dodatno, nivo komfora, sigurnost od strukturnih oštećenja i niska potrošnja energije povećavaju ukupnu cenu nekretnine.¹⁰³ Svi ovi faktori idu u prilog opravdanosti gradnje drvetom koju je potrebno omasoviti u što kraćem roku.

¹⁰² Eko kuća Ivanjica. Dostupno na:
<http://www.eko-kuca.com/sr/montazne-kuce-cene>

¹⁰³ Centar „Pasivna kuća”. Aktivni ljudi — pasivne kuće. Informacija za projektante, izvođače i investitore. Dostupno na: http://www.pasivnakuca.rs/images/stories/info_materijal/aktivni_ljudi_pasivne_kuce.pdf

6.1.3 ANALIZA SNAGA, SLABOSTI, MOGUĆNOSTI I PRETNJI

SNAGE	SLABOSTI	MOGUĆNOSTI	PRETNJE
• Povećanje površina pod održivih sertifikovanim šumama. • Apsorpcija umesto emisija CO2 (hvatanje i skladištenje). • Zdravstvene pogodnosti drvenih kuća. • Kreiranje zelenih lokalnih poslova. • Ekonomska isplativost, zatvaranje ciklusa životnog veka. • Početak pregovora s EU, potreba da se transponuje zakonodavstvo i doprinese ostvarenju evropskih klimatskih i energetske ciljeve.	• Postojeći regulatorni okvir koji ne promovira ovu vrstu gradnje. • Horizontalno zakonodavstvo, uključujući zaštitu od požara. • Sporo usklađivanje zakonodavstva.	• Doprinos zelenoj ekonomiji i zelenom rastu. • Razvoj šumarstva. • Razvoj konkurentne drvne industrije. • Povećanje životnog standarda. • Potpuna upotrebljivost drveta.	• Slaba informisanost o prednostima ovog objekta. • Građevinski „betonski“ i „čelični“ lobi. • Nepostojanje podrške donosilaca odluka. • Percepcija stanovništva.

TABELA 5 SWOT analiza — drvene kuće

6.2 ZAMENA NEEFIKASNIH UREĐAJA ZA GREJANJE NA ČVRSTO GORIVO

„Kažu, ne pamti se ko je dizajnirao ,smederevac', niti iko može sa sigurnošću da kaže gde je završio prvi ovakav šporet **pre više od 80 godina**. Ali, sasvim je sigurno da je jedan od najstarijih šporeta, ako ne i jedini ovakve vrste, trenutno u domu Momčila Glišovića (62) iz Dućalovića nadomak Čačka. — Ne želim da ga zamenim, odlično me služi — kaže Glišović ekipi iz ,Milana Blagojevića' iz Smedereva, koja je došla da obiđe svog vernog kupca. — U prvom trenutku, kad sam čuo za akciju ,staro za novo', poželeo sam da ga zamenim za noviji, a onda sam se predomislio. Zašto bih? Služi me kao i pre pola veka kad je kupljen. Odlično greje, na njemu se dobro kuva. Posebno kiseli kupus. A u rerni se najbolje ispeku krompirići i piletina.”

http://www.alo.rs/stari-alo/Estradni_Ionac/15499

*Preko 50% domaćinstava u Srbiji greje se na čvrsta goriva¹⁰⁴. Veliki deo ovih domaćinstava u tu svrhu koristi kombinovane šporete za grejanje i kuvanje u kojima sagoreva ogrevno drvo. Uređaji imaju nisku termičku masu a dotok hladnog vazduha u procesu sagorevanja je veliki. *Sagorevanje čvrstih goriva**

¹⁰⁴ Republički zavod za statistiku (2011).
Anketa o potrošnji u domaćinstvima.

u ovim uređajima nije značajno efikasnije od sagorevanja na otvorenom plamenu a posledica je povećana potrošnja energije i povećano unutrašnje i spoljašnje zagađenje. Ovo zagađenje nastaje zbog nepotpunog sagorevanja i/ili visoke temperature izduvnog gasa. Dakle, udružene su dve negativne posledice: niska efikasnost i zagađenje životne sredine. Kako postoji značajna domaća proizvodnja ovakvih uređaja, neophodno je omogućiti transfer tehnologije kako bi se domaći proizvođači osposobili da proizvode uređaje s boljim karakteristikama. Potrebno je uvesti standardizaciju ovih uređaja po ugledu na onu u SAD-u i Ujedinjenom Kraljevstvu i obavezati proizvođače da detaljnije obrazlože karakteristike uređaja (uključujući procenat korišćenja energije sadržane u isparivim supstancama).

Predmet ove analize je mogućnost zamene ovakvih uređaja efikasnijim uređajima. Analiza će pokazati da je moguće značajno smanjenje potrošnje drveta koje se koristi za grejanje, pripremu hrane i u manjoj meri pripremu tople vode u domaćinstvima u Srbiji. Zamena bi dovela do značajnog smanjenja troškova za grejanje, smanjenja negativnih posledica po zdravlje i životnu sredinu. Smanjenje potrošnje ogrevnog drveta ostavlja mogućnost za bolje korišćenje ovog ograničenog resursa u energetske i druge svrhe. Unapređena efikasnost koja doprinosi boljem grejanju domaćinstava, omogućiće smanjenje potrošnje električne energije za dogrevanje, kao i smanjenje vršnih opterećenja elektroenergetskog sistema i bolje korišćenje skupih elektroenergetskih postrojenja.

6.2.1 SAGOREVANJE OGREVNOG DRVETA

Zbog masovnog korišćenja šporeta na čvrsto gorivo za zagrevanje prostora neophodno je objasniti osnovne principe sagorevanja ogrevnog drveta i posledice koje konstrukcija uređaja ima na efikasnost sagorevanja i na životnu sredinu. Konstrukcija ovog uređaja u svetu je doživela značajne promene od sredine pedesetih godina 20. veka do današnjih dana, pre svega u pogledu sadržaja dima. Unapređenje efikasnosti i smanjenje zagađenja, kako unutar prostorija u kojima se sagorevanje obavlja tako i van njih, idu ruku pod ruku.

Merenje efikasnosti uređaja koji koriste ogrevno drvo iznenađujuće je komplikovano i zavisi kako od same definicije efikasnosti uređaja tako i od mnogih drugih faktora. Gubici kod sagorevanja drveta grubo se mogu podeliti na gubitke usled nepotpunog sagorevanja gasova oslobođenih u procesu primarnog sagorevanja, i na toplotu koja je oslobođena ali je napustila grejani prostor kroz dimnjak. Gubici koji potiču od nepotpunog sagorevanja drveta mogu kod loše konstruisanih uređaja iznositi i 50% ukupne toplote¹⁰⁵, dok gubici kroz dimnjak mogu dostići i 25%, što znači da se sagorevanjem oslobodi svega polovina energije sadržane u drvetu i da se polovina izbaci kroz dimnjak. Na osnovu (1) rezultata mnogobrojnih anketa i (2) tehnologije primenjene u uređajima koji se najčešće koriste u domaćinstvima u Srbiji može se pretpostaviti da se ukupna efikasnost najčešće korišćenih uređaja kreće u rasponu od 25% do 40%.

¹⁰⁵ Curkeet, R. Wood combustion basic.

Dostupno na: <http://www.epa.gov/burnwise/workshop2011/WoodCombustion-Curkeet.pdf>

Sagorevanje drveta je hemijska reakcija oksidacije drveta prilikom koje se oslobađa toplotna energija. Proces sagorevanja se odvija u tri faze, u zavisnosti od temperature:

- 1 Isparavanje vode: na 100°C drvo počinje da gubi vlažnost;
- 2 Piroliza: na 100–105°C počinje isparavanje gorivih materija u drvetu. Drvo menja strukturu i njegova poroznost se povećava;
- 3 Sagorevanje isparivih komponenata: na 500–600°C počinju sagorevati isparive komponente (gas) koje predstavljaju 75% goriva. Iznad 800–900°C većina energije je oslobođena u obliku toplote. Sagorevanje drveta je završeno kada su sve komponente reagovale s vazduhom i kada su izgorele.

Cilj je maksimalno uvećati efikasnost tih procesa u ložištu, ograničavajući gubitak energije u obliku gasova koji ne dostignu sagorevanje. Kontrolisana količina dotoka vazduha u modernim ložištima stvara konstantnije uslove sagorevanja, osiguravajući bolje performanse.

Konstrukcija modernog uređaja za sagorevanje ogrevnog drveta mora da omogući sagorevanje gasovitih sastojaka (sekundarno sagorevanje). Da bi se omogućilo sekundarno sagorevanje drveta, neophodno je obezbediti:

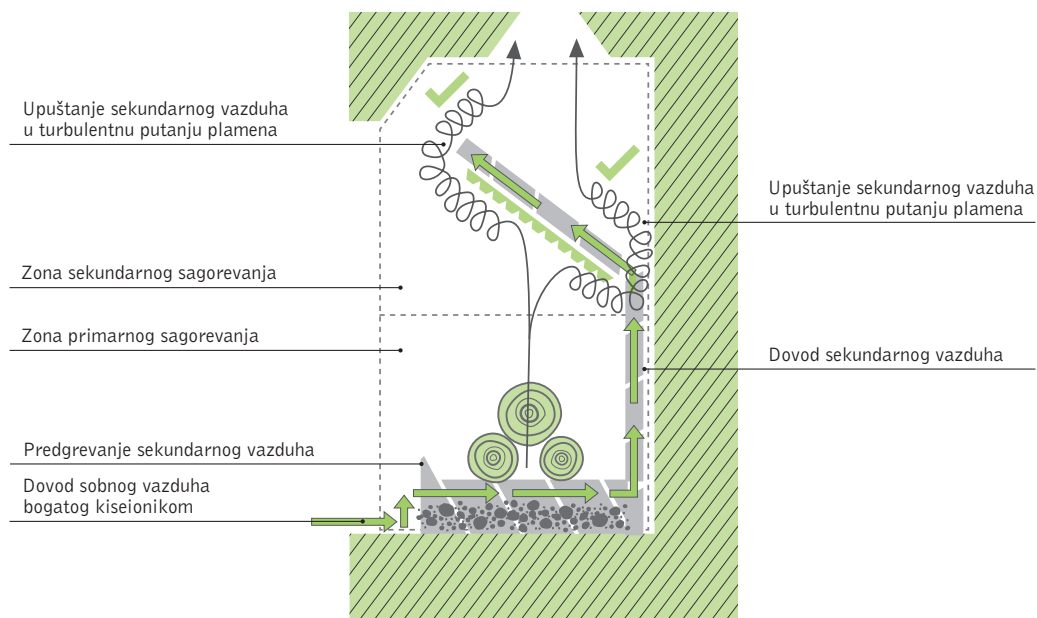
- dovoljno goriva (oslobođenih gorivih gasova, nakon primarnog sagorevanja);
- dovoljno visoku temperaturu neophodnu za ovaj proces;
- dovoljan dotok kiseonika;
- dovoljno vremena da se sagorevanje obavi.

Kako je već rečeno, unapređenja u dizajnu ovih uređaja uglavnom su nastala iz potrebe da se kontroliše kvalitet vazduha u urbanim zonama u kojima se domaćinstva u većoj meri greju na ogrevno drvo koristeći ovakve uređaje. Potpunije sagorevanje je moguće postići na nekoliko različitih načina od kojih su najznačajniji:

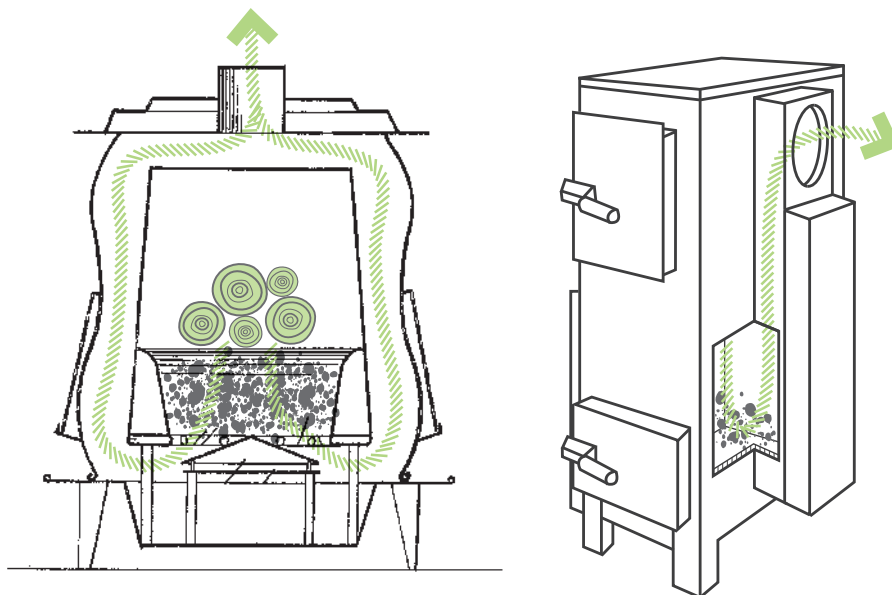
- 1 povećavanje temperature ložišta izolacijom ložišta;
- 2 produžavanje vremena putovanja izduvnog gasa kroz ložište kako bi se omogućilo potpunije sagorevanje;
- 3 uvođenje predgrejanog sekundarnog vazduha u peć;
- 4 vraćanje gasova iz primarnog sagorevanja u ložište;
- 5 primena katalizatora koji smanjuju temperaturu sagorevanja gorivih gasova;
- 6 kombinacija gore navedenih metoda.

Slika 3 pokazuje **uređaj u kome se predgrejani gas (3) dovodi iznad ložišta** gde se susreće s gorivim isparenjima iz drveta i dostavlja dovoljno kiseonika ne smanjujući značajno temperaturu ložišta, čime se omogućava proces sagorevanja ovih isparenja, koja, kao što je već rečeno, nose oko 50% ukupne energije drveta. Konstrukcija sa slike takođe omogućava duže putovanje ovog gasa (2) čime se omogućava duži vremenski period potreban da dođe do sagorevanja. Ovakvi uređaji su relativno jednostavni za konstruisanje.

Na slici 4 prikazan je nešto složeniji mehanizam koji radi na istom principu (3). **U njemu se gasovi nakon primarnog sagorevanja ponovo potiskuju kroz ložište** (4) i na taj način se postiže potpuno sekundarno sagorevanje. Izrada ovakvih uređaja je nešto složenija, a opsluživanje ovakvog uređaja zahteva više vremena nego opsluživanje uređaja opisanih na prethodnoj slici.



SLIKA 3 Sekundarno sagorevanje s predgrejanim gasom



SLIKA 4 Princip sekundarnog sagorevanja s potiskivanjem primarnog gasa naniže



SLIKA 5 Kaljeva peć

Uređaji kod kojih se primenjuju katalizatori su bili prvi koji su se pojavili kao odgovor na strožiju kontrolu sadržaja produkata sagorevanja drveta u zemljama u kojima je ona uvedena. U velikom broju slučajeva prepravljani su postojeći uređaji. Nakon dve decenije od uvođenja kontrole sadržaja produkata sagorevanja u SAD-u čini se da ovi uređaji gube tržišnu utakmicu usled složenog upravljanja i visoke cene.

Kaljeve peći (6) su dobro poznate u Srbiji. Efikasnost ovih uređaja je značajno veća od efikasnosti većine uređaja koja se koristi u Srbiji i regionu. U SAD-u nije uopšte potrebna *Environmental Protection Agency* (EPA) sertifikacija za kaljeve peći budući da se smatra da su njeni produkti sagorevanja u skladu sa zahtevima koji se tiču zaštite životne sredine. Kaljeve peći se retko koriste zbog visoke cene, a nemaju ni mogućnost za pripremu hrane. Uz sve to potrebno je više vremena za uspostavljanje radnog režima, što ne pogoduje domaćinstvima u kojima niko ne boravi u toku dužeg vremena.

*Karakteristike kaljevih peći, koje propisuje Udruženje proizvođača kaljevih peći Severne Amerike (Masonry heater association of North America)*¹⁰⁶,

¹⁰⁶ <http://www.mha-net.org>

uglavnom odgovaraju karakteristikama kaljevih peći koje se tradicionalno koriste u Srbiji, pre svega u Vojvodini. U Srbiji, međutim, još uvek ne postoji analiza rasprostranjenosti upotrebe, niti standardizacija ovih peći.

6.2.2 UTICAJ KORIŠĆENJA OGREVNOG DRVETA NA ZDRAVLJE I ŽIVOTNU SREDINU

Nesagorele sitne čestice (čestične ili praškaste materije — PM) glavni su uzročnik zagađenja životne sredine koje potiče od sagorevanja ogrevnog drveta, pre svega od nepotpunog sagorevanja u neefikasnim šporetima. EPA upoređuje emisiju PM-a iz neefikasnog šporeta na drvo s emisijom pet tehnološki zastarelih autobusa na dizel.¹⁰⁷

Neki od zdravstvenih problema koji mogu biti povezani sa zagađenjem koje potiče od dima, nastalog neefikasnim sagorevanjem ogrevnog drveta, jesu: povećan rizik od srčanih napada, srčanog zastoja i šloga, povećana učestalost napada astme i pogoršanje simptoma ostalih bolesti disajnih organa¹⁰⁸.

Šporet koji odgovara EPA standardima može smanjiti emisiju čestica za više od tri puta a samim tim i negativne posledice po ljude koji se izlažu dimu, kao i po životnu sredinu u kojoj se emituju čestične materije, odnosno gasovi sa efektom staklene bašte.

6.2.3 KORIŠĆENJE OGREVNOG DRVETA U SRBIJI — TRENUTNA SITUACIJA I MOGUĆE UŠTEDE

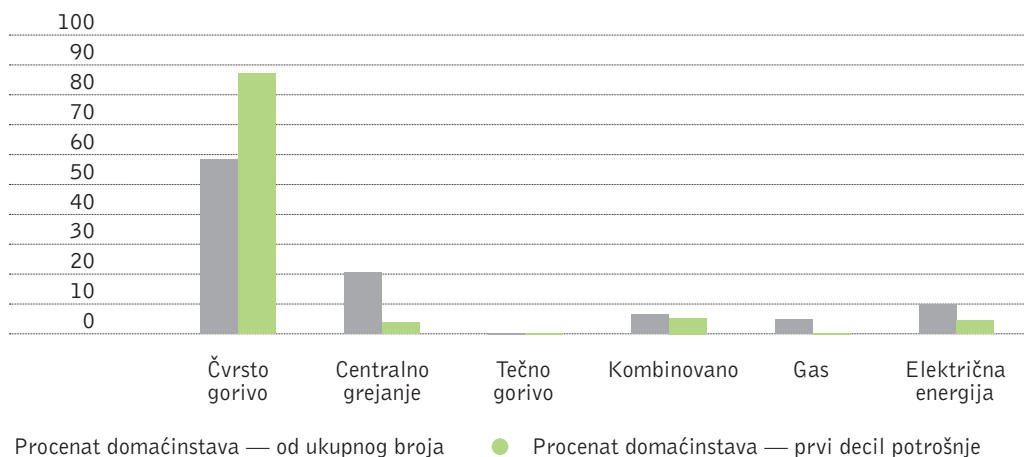
Prema anketi koju redovno sprovodi Republički zavod za statistiku, preko 50% domaćinstava u Republici Srbiji greje se na čvrsta goriva. Većina ovih domaćinstava se greje na ogrevno drvo dok se manji deo greje na ugalj. *Među domaćinstvima koja imaju najmanju ukupnu materijalnu potrošnju, procenat domaćinstava koja se greju na ogrevno drvo iznosi skoro 90%.* Ista anketa pruža uvid u vlasništvo nad određenim vrstama trajnih dobara i pokazuje da je šporet na čvrsto gorivo uređaj koji je mnogo češće zastupljen nego peć na čvrsto gorivo. Razlika je najmanja u regionu Vojvodine gde je tradicionalno prisutnija kaljeva peć. Ova anketa ne pruža informaciju o tome koliko domaćinstava koristi primarno ogrevno drvo, a koliko ugalj, ali daje jasnu sliku da šporet na čvrsto gorivo u većini domaćinstava u Srbiji zagreva prostor. Svi podaci jasno upućuju na problem energetske siromaštva (v. 3.1).

Ankete koje su sprovedene na nivou lokalnih samouprava kao i ankete koje su sprovedene na nacionalnom nivou 2003, 2008. i 2010. godine¹⁰⁹, međutim, daju sliku o potrošnji ogrevnog drveta u domaćinstvima. U četiri ankete,

¹⁰⁷ Dokument EPA Strategies for Reducing Residential Wood Smoke sadrži aneks s listom objavljenih radova koji se tiču negativnih uticaja dima neefikasno sagorelog ogrevnog drveta na ljudsko zdravlje. EPA: Strategies for Reducing Residential Wood Smoke-Factsheet. Dostupno na: <http://www.epa.gov/burnwise/pdfs/strategies-document-factsheet.pdf>

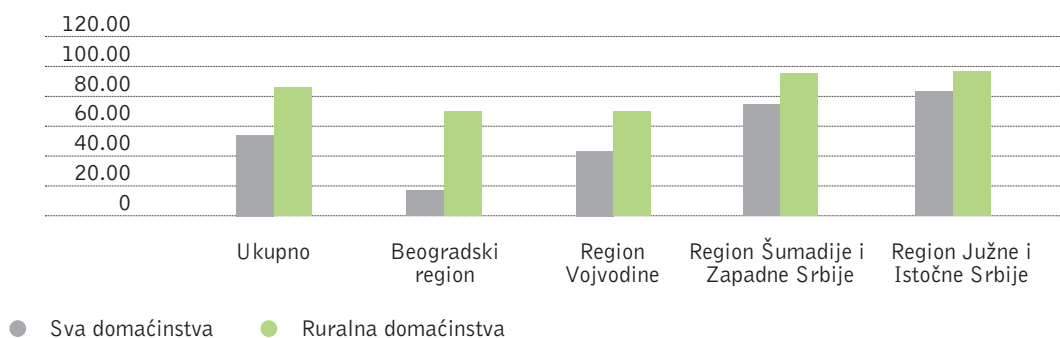
¹⁰⁸ Ibid.

¹⁰⁹ Izvori podataka: UNDP, FAO i CeSID.



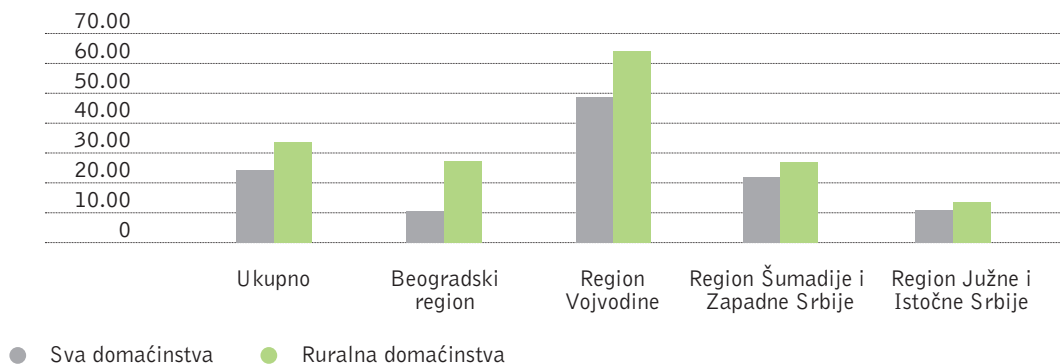
GRAFIKON 10 Grejanje domaćinstava u Republici Srbiji u 2011. godini.

Izvor: Republički zavod za statistiku, Anketa o potrošnji u domaćinstvima



GRAFIKON 11 Procentat domaćinstava u Srbiji koja poseduju šporet na čvrsto gorivo

Izvor: Republički zavod za statistiku, Anketa o potrošnji u domaćinstvima



GRAFIKON 12 Procentat domaćinstava u Srbiji koja poseduju peć na čvrsto gorivo

Izvor: Republički zavod za statistiku, Anketa o potrošnji u domaćinstvima

obavljene u lokalnim samoupravama u toku 2011. godine, prikupljeni su podaci koji ukazuju na učestalost potrošnje ogrevnog drveta i specifičnu potrošnju energije za grejanje u domaćinstvima. Od značaja je napomenuti da *domaćinstva koja se greju na ogrevno drvo, značajno smanjuju svoj životni prostor u toku zime a grejanje ocenjuju kao zadovoljavajuće u manje od 20% slučajeva.*

Sva ova istraživanja daju nam mogućnost da napravimo računicu koja može ilustrovati potencijale za uštedu u domaćinstvima usled unapređenja efikasnosti uređaja koji koriste ogrevno drvo, kao i da steknemo uvid u moguće količine ogrevnog drveta koje bi se mogle preusmeriti za korišćenje u druge svrhe.

Grad	Parametar	Etažno grejanje	Grejanje pojedinačnim uređajima	Sva domaćinstva
Vrbas	Drva (%)	39	71	53.42
	Ugalj (%)	25	26	21.17
	Specifična potrošnja (kWh/m ²)	231	354	×
	Najčešća temperatura u prostoriji (°C)	20	14	×
Kula	Drva (%)	38	67	45.01
	Ugalj (%)	51	30	28.65
	Specifična potrošnja (kWh/m ²)	306	347	×
	Najčešća temperatura u prostoriji (°C)	17	12	×
Valjevo	Drva (%)	50	81	58.86
	Ugalj (%)	43	19	22.25
	Specifična potrošnja (kWh/m ²)	×	×	×
	Najčešća temperatura u prostoriji (°C)	×	×	×
Sokobanja	Drva (%)	95	97	93.65
	Ugalj (%)	2	3	2.69
	Specifična potrošnja (kWh/m ²)	×	×	×
	Najčešća temperatura u prostoriji (°C)	×	×	×

TABELA 6 Grejanje domaćinstava u Srbiji — neki parametri potrošnje i kvaliteta
 Izvor: CESID 2011.)

	Grejani prostor (m²)	Specifična potrošnja (KWh/m²)	Potrošnja energije (KWh)	Potrošnja ogrevnog drveta (prm)	Potrošnja novca (evro)	Snaga dogrevanja (kW)
Trenutno stanje	50.00	350.00	17,500.00	11.99	479.45	2.00
Unapređeno stanje	60.00	218.75	13,125.00	8.99	359.59	0.00
Ušteda	×	×	4,375.00	3.00	119.86	2.00

TABELA 7 Neki parametri grejanja domaćinstva na ogrevno na drvo, trenutno stanje i unapređeno stanje s povećanjem grejanog prostora

	Grejani prostor (m²)	Specifična potrošnja (KWh/m²)	Potrošnja energije (KWh)	Potrošnja ogrevnog drveta (prm)	Potrošnja novca (evro)	Snaga dogrevanja (kW)
Trenutno stanje	50.00	350.00	17,500.00	11.99	479.45	2.00
Unapređeno stanje	50.00	218.75	10937.50	7.49	299.66	0.00
Ušteda	×	×	6562.50	4.49	179.79	2.00

TABELA 8 Neki parametri grejanja domaćinstva na ogrevno drvo, trenutno stanje i unapređeno stanje bez povećanja grejnog prostora

Ako pretpostavimo da domaćinstvo greje 50 m² uz specifičnu godišnju potrošnju od 350 KWh/m², izračunaćemo moguće godišnje uštede u energiji, ogrevnom drvetu i novcu (na osnovu pretpostavke da se efikasnost uređaja poveća za 60% ¹¹⁰ bez ulaganja u promene karakteristika zgrade). Korišćeni su konverzioni faktori na osnovu kojih je i izračunata ovakva specifična potrošnja goriva ¹¹¹ kako bi se omogućila korektna računica moguće uštede u gorivu. Pretpostavljeno je dogrevanje električnom energijom u najhladnijim danima kako bi se mogao oceniti uticaj unapređenja kvaliteta grejanja na smanjenje snage potrošnje električne energije jednog domaćinstva radi procene mogućeg smanjenja vršnog opterećenja elektroenergetskog sistema.

110 Ova pretpostavka je kritična za vrednost proračuna. Autori pretpostavljaju da je moguće veće povećanje efikasnosti. Potrebno je izvršiti detaljniju analizu ove mogućnosti uključujući i laboratorijska merenja. Ova pretpostavka se zasniva na činjenici da moderna konstrukcija

uređaja omogućava pojavu sekundarnog sagorevanja. Ako nema sekundarnog sagorevanja, najmanje 50% ukupne energije drveta se ne koristi.

111 1460 kWh/prm toplotna moć drveta sa 30% vlažnosti. Konzervativna procena ne utiče na konačan rezultat ušteda budući da je ista vrednost korištena za izračunavanje specifične potrošnje na osnovu rezultata istraživanja.

Ocenjeni broj domaćinstava (prema popisu)	Udeo domaćinstava koja se greju na ogrevno drvo	Procenjeni broj domaćinstava koja se greju na ogrevno drvo i pripadaju prvom decilu potrošnje	Procenjena ušteda u ogrevnom drvetu (prm)	Procenjena ušteda u novcu (evro)	Procenjeni koeficijent jednovremenosti dogrevanja domaćinstava	Procenjeno smanjenje vršnog opterećenja (MW)	Potrebna investicija (evro)
250,000	0,80	200,00	898,973	35,958,904	0.20	80.00	100,000,000

TABELA 9 Procena agregatnih rezultata ušteda usled unapređenja energetske efikasnosti uređaja za sagorevanje ogrevnog drveta u domaćinstvima u prvom decilu potrošnje

Prvi proračun ušteda uračunao je povećanje grejanog prostora, što bi svakako doprinelo kvalitetu života članova domaćinstva i smanjenju zdravstvenih troškova, izgubljenih radnih i školskih sati (nije vršena procena novčane vrednosti ovih pozitivnih uticaja). Drugi proračun ušteda nije predvideo povećanje grejanog prostora.

U sledećoj tabeli data je procena mogućih agregatnih ušteda ukoliko bi se mere unapređenja efikasnosti uređaja koji koriste ogrevno drvo za grejanje sprovela u domaćinstvima koja spadaju u prvi decil potrošnje (v. tabela 16). Ocenjeno je moguće smanjenje vršnog opterećenja elektroenergetskog sistema na osnovu pretpostavke da 20% domaćinstava iz prvog decila ¹¹³ potrošnje, koja se greju na ogrevno drvo, dogreva svoje prostorije električnom energijom snagom od 2 KW u trenucima vršnih opterećenja sistema ¹¹⁴. Data je procena ulaganja od 500 evra po domaćinstvu. Kako na našem tržištu ne postoji dovoljan broj efikasnih uređaja za sagorevanje ogrevnog drveta, teško je preciznije odrediti ovaj trošak.

6.2.4 **MOGUĆI MODELI FINANSIRANJA ZAMENE UREĐAJA ZA KORIŠĆENJE OGREVNOG DRVETA**

Budući da energetske efikasan šporet štedi energiju i novac, i da je relativno jednostavan i robustan, za očekivati je da bi se moglo obezbediti i komercijalno finansiranje kupovine ovog artikla putem lizinga ili povoljnih potrošačkih kredita.

Kako ova zamena daje i koristi, koje prevazilaze individualne koristi vlasnika uređaja, može se zamisliti i **podsticaj države** npr. putem poreskih kredita, oslobođanja od plaćanja ekološke takse pri kupovini ovakvih uređaja.

¹¹² Godišnja potrošnja. Isto važi i za ostale parametre.

¹¹³ Deset procenata domaćinstava s najmanjom potrošnjom.

¹¹⁴ Potrebna su dodatna istraživanja kako bi se ova značajna pojava tačnije kvantifikovala. U ovom dokumentu je samo naznačen mogući uticaj unapređenja efikasnosti šporeta na čvrsto gorivo na smanjenje vršnog opterećenja sistema.

Broj članova domaćinstva	Broj članova umanjenja (kWh)	Jedinična cena (RSD)	Ukupno mesečno umanjenje (RSD)	Ukupno godišnje umanjenje po domaćinstvu (RSD)
1	120	5.412	714.38	8,572.61
2 i 3	160	5.412	952.51	11,430.14
4 i 5	200	5.412	1,190.64	14,287.68
6 i više	250	5.412	1,488.30	17,859.60

TABELA 10 Proračun mesečnih i godišnjih umanjenja za plaćanje električne energije za energetske zaštićene kupce

Godišnje smanjenje troška usled zamene šporeta efikasnijim (RSD)	Godišnje smanjenje troška po Uredbi o energetske zaštićenom kupcu (RSD)
20,520 (sračunata protivvrednost 179,79 evra)	14,287

TABELA 11 Poređenje smanjenja troškova domaćinstva usled zamene šporeta efikasnijim i po Uredbi o zaštićenom kupcu za domaćinstvo od 4–5 članova

Vlada Republike Srbije je u aprilu 2013. godine donela *Uredbu o energetske zaštićenom kupcu*. Prema ovoj uredbi energetske zaštićeni kupci imaju pravo na umanjenje računa za električnu energiju prema formuli koja je data u uredbi.

Godišnje uštede koje domaćinstvo koje pripada kategoriji energetske zaštićenog kupca (a broji npr. 4 ili 5 članova) ostvaruje, ako se svakog meseca kvalifikuje za podršku, *manje su od odgovarajućih ušteda koje bi isto domaćinstvo ostvarilo u slučaju da unapredi energetske efikasnost šporeta na čvrsto gorivo*. Na osnovu svega što je već ranije izloženo u ovoj studiji slučaja, osnovana je pretpostavka da se ogromna većina energetske zaštićenih kupaca greje koristeći ovakve uređaje. Iako su opširnije analize potrebne za donošenje praktičnih politika, iz ove kratke analize može se zaključiti da postoji ogroman potencijal za efektivniju i efikasniju borbu protiv energetske siromaštva kao i da se *već opredeljenim sredstvima može finansirati zamena neefikasnih šporeta u najsiromašnijim domaćinstvima*.¹¹⁵ Važno je primetiti da bi se potrošnja domaćinstava trajno smanjila za iznos¹¹⁶ veći od umanjenja, predviđenog uredbom, bez daljnjih državnih ulaganja.

¹¹⁵ Tekst Uredbe predviđa da će troškove inicijalno snositi javna preduzeća budući da nisu opredeljena odgovarajuća budžetska sredstva, ali valja verovati da je Vlada Republike Srbije imala dobru procenu koliko građana će koristiti ovu

pomoć. Prema prvim procenama taj broj se meri stotinama hiljada domaćinstava.

¹¹⁶ Uz simultano ostvarivanje svih već navedenih koristi.

6.3. ANALIZA SNAGA, SLABOSTI, MOGUĆNOSTI I PRETNJI

SNAGE	SLABOSTI	MOGUĆNOSTI	PRETNJE
Raspoloživo analitičko i statističko utemeljenje.	- Sektorske i razvojne politike ne prepoznaju problem neefikasnosti sagorevanja ogrevnog drveta u domaćinstvima. - Sektorske i razvojne politike ne prepoznaju vezu između neefikasnog grejanja na ogrevno drvo i vršne potrošnje električne energije. - Sektorske i razvojne politike ne sagledavaju problem energetskeg siromaštva. - Loša sektorska, razvojna i socijalna politika uzrokuju neefikasnu alokaciju ograničenih javnih sredstava. - Nedostatak standarda u vezi s emisijama iz sagorevanja čvrstih goriva u kućnim uređajima.	- Raspoloživost donatorskih sredstava. - Raspoloživost komercijalnog finasiranja. - Usvajanje evropske klimatske politike.	

TABELA 12 Analiza snaga , slabosti, mogućnosti i pretnji — zamena neefikasnih uređaja za sagorevanje čvrstog goriva

6.3 MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJA FOTONAPONSKIH SISTEMA U SRBIJI

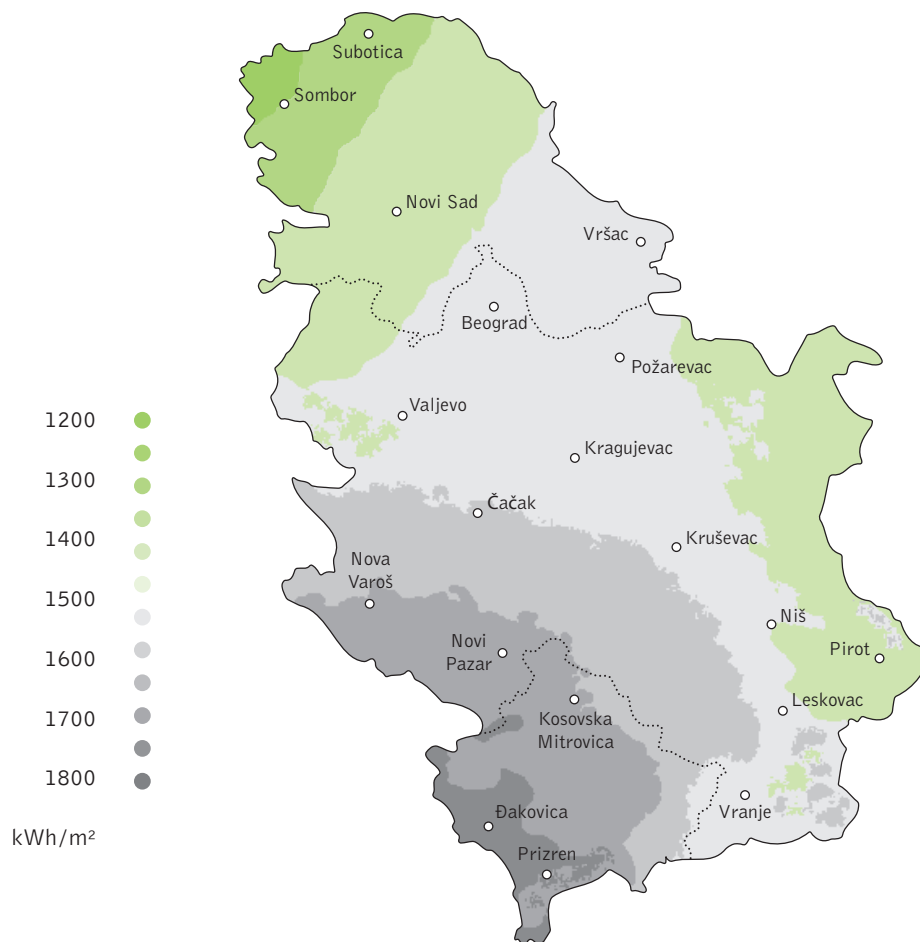
„Fotonaponski sistemi su ključni za prelazak na dekarbonizovano snabdevanje energijom. Sunčani resursi u Evropi i širom sveta su neiscrpni i nijedna zemlja ih ne može monopolizovati. Bez obira na to koliko će cene nafte i energije rasti u budućnosti, fotonaponski sistemi i drugi vidovi korišćenja obnovljivih izvora energije jedini u budućnosti nude snižavanje umesto povećanja cena.“

Arnuf Jager-Waldau, European Commission, JRC, Renewable Energy Unit, PV Status Report, 2012, Preface

Fotonaponski sistemi su ključni za prelazak na niskougljeničnu proizvodnju energije. Sunčeve energije ima u izobilju na svetu, u Evropi, i u Srbiji — i što je najvažnije, sam izvor ove energije ne može biti predmet monopola. U toku jedne godine, sunčeva energija koja dospeva na zemlju 10.000 puta je veća od energije neophodne da zadovolji potrebe savremenog života. Oko 37% svetske energetske potražnje zadovoljava se proizvodnjom električne energije. Ukoliko bi se ova energija proizvela fotonaponskim sistemima skromne godišnje izlazne snage od 100 kWh/m², neophodna površina za akumulaciju sunčeve energije bila bi 150×150 km². Veliki deo ove apsorpcione površine može da se smesti na krovove i zidove zgrada ne zauzimajući dodatne površine. Energija sunčevog zračenja dovoljna je da se proizvede prosečno 1,700 kWh/m² električne energije, a što je zračenje veće, to je veća i proizvedena energija.¹¹⁷

Zahvaljujući povoljnom geografskom položaju, reljefnim i klimatskim karakteristikama, Srbija raspolaže značajnim potencijalima za iskorištavanje sunčeve energije. *Spreko 2000 sunčanih sati, teritorija Srbije ima znatno veći broj sunčanih dana od evropskog proseka.* Poređenja radi, Srbija je ozračena suncem više od Nemačke ili Češke, koje su lideri kada je reč o proizvodnji

¹¹⁷ Stamenić, L.J., (2009), Korišćenje solarne fotonaponske energije u Srbiji. Jefferson Institute. Dostupno na: <http://solarna.unecopn.org/studija.pdf>, str. 3.



SLIKA 6 Godišnja osunčanost na južno orijentisanim fotonaponskim modulima optimalnog nagiba (u kWh/m²).

Preuzeto iz Pavlović, T., et al. (2013), str. 212.

električne energije pomoću fotonaponskih sistema.¹¹⁸ Na osnovu podataka Fotonaponskog geografskog informacionog sistema Evropske komisije (PVGIS) koji procenjuje potencijal proizvodnje električne energije na bazi fotonaponskih sistema, baziran na inventaru izvora sunčeve energije, napravljena je mapa Srbije (Slika 6) koja jasno pokazuje ukupni potencijal i teritorijalnu rasprostranjenost sunčeve fotonaponske energije. U januaru se prosečno sunčevo zračenje na teritoriji Srbije kreće od 1,1 kWh/m²/dan na

¹¹⁸ Đurđević, D., (2011), Perspectives and assessments of solar PV power engineering in the Republic of Serbia, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 15, Issue 5, June 2011, Pages 2431–2446. str. 2433.

severu do 1,7 kWh/m²/dan na jugu a tokom jula od 5,9 kWh/m²/dan na severu do 6,6 kWh/m²/dan na jugu. Prosečno godišnje sunčevo zračenje kreće se od 1200 kWh/m²/godišnje u severozapadnoj Srbiji, do 1550 kWh/m²/godišnje u jugoistočnoj Srbiji, dok u srednjem delu iznosi oko 1400 kWh/m²/godišnje.

Količina sunčeve radijacije koju primi površina zemlje, zavisi od brojnih faktora kao što su geografska širina, godišnje doba, doba dana, atmosferske karakteristike, oblačnost, orijentacija i nagib površine. Prilikom procenji- vanja troškova i efektivnosti različitih vrsta fotonaponske opreme, sve ove podatke je potrebno uzeti u obzir.¹¹⁹ Svi navedeni podaci upućuju na veoma povoljne uslove za korišćenje sunčeve energije u proizvodnji fotonaponske električne energije.¹²⁰ Međutim, i pored izuzetnog potencijala, udeo korišće- nja sunčeve fotonaponske energije u proizvodnji električne energije u Srbiji je gotovo zanemarljiv.¹²¹

Optimalna orijentacija je usmerenost direktno na jug (azimut=0°)¹²², a op- timalni nagib za teritoriju Srbije je između 33° i 35°. Nagib je moguće preci- zno korigovati podkonstrukcijom, kojom se npr. na ravnom krovu postavljaju paneli pod uglom od 33–35°. Za analizu isplativosti korišteni su i podaci o proceni godišnjeg iznosa u kWh dobijeni iz baze podataka Fotonaponskog geografskog informacionog sistema — PVGIS — CMSAF. U skladu s proce- nama iz pomenute baze, za teritoriju Srbije moguće je očekivati da se ukupna proizvodnja električne energije fotonaponskog sistema jačine 10kWh na optimalno nagnutoj ravni kreće u rasponu od 10500 kWh do 11200 kWh u zavisnosti od lokacije.¹²³

Pošto je jasno da su zadovoljavajući prirodni uslovi samo jedan od brojnih preduslova za uspešno korišćenje fotonaponskih sistema za proizvodnju električne energije, potrebno je ukazati i na ostale faktore. Tu u prvom redu spadaju karakteristike tržišta fotonaponskih sistema i specifičnosti regula- tornog okvira. Zahvaljujući povoljnom regulatornom okviru, u mnogim ze- mljama širom sveta, a naročito u zemljama EU, tržište fotonaponskih sistema je značajno poraslo. S povećanjem obima tržišta, karakteristike i pouzdanost fotonaponskih sistema postali su ključni faktori za smanjenje poslovnog rizika i povećanje poverenja tržišnih aktera u ovu tehnologiju. Postojeće teh- nološke karakteristike fotonaponskih ćelija i njihov životni vek od najmanje 25 godina čine ovaj proizvod veoma pouzdanim i privlačnim. Ovo dodatno dolazi do izražaja ako se uzmu u obzir trend povećane tražnje za energijom, rastućih cena električne energije iz konvencionalnih izvora, kao i realne mo- gućnosti preopterećenja mreže i posledičnog prekida isporuka električne energije.¹²⁴ S poboljšanjem tehnologije i brzim rastom tržišta došlo je i do

119 Pavlović, T., et al. (2013), Possibility of electricity generation using PV solar plants in Serbia, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 20, April 2013, Pages 201–218. str. 211.

120 Ibid. str. 210.

121 Karakosta, C. et al. (2012), Analysis of renewable energy progress in the

western Balkan countries: Bosnia — Herzegovina and Serbia Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 16, Issue 7, September 2012, Pages 5166–5175., str. 5169–70.

122 Azimut je ugao između referentne ravni i tačke. Izražava se u stepenima (0–360°).

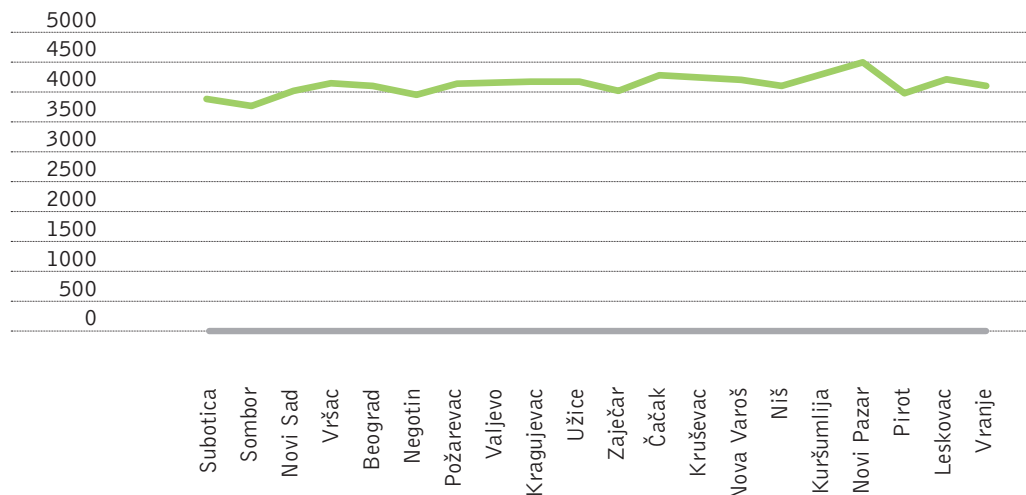
123 EC, JRC. Photovoltaic Geographical Information System — Interactive Maps. Dostupno na: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php?lang=en&map=europe>

124 EC (2012), Joint Research Centre, Renewable Energy Unit, PV Status Report 2012. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Commission. str 10.

Grad	Optimalni nagib panela	Sunčevo zračenje u kWh/m ² na optimalno nagnutoj ravni
Subotica	34	3910
Sombor	34	3810
Novi Sad	34	4040
Vršac	35	4170
Beograd	35	4130
Negotin	32	3990
Požarevac	34	4150
Valjevo	34	4170
Kragujevac	34	4210
Užice	34	4210
Zaječar	32	4070
Čačak	34	4290
Kruševac	33	4260
Nova Varoš	33	4230
Niš	33	4140
Kuršumlija	34	4310
Novi Pazar	35	4470
Pirot	32	4000
Leskovac	33	4190
Vranje	33	4120

TABELA 13 Srednje vrednosti optimalnog nagiba panela i sunčevog zračenja.

Preuzeto i prilagođeno od Pavlović et al. (2013), str. 213.



GRAFIKON 13 Grejanje domaćinstava u Republici Srbiji u 2011. godini.

Izvor: Republički zavod za statistiku, Anketa o potrošnji u domaćinstvima

dramatičnog smanjenja troškova što omogućava ekonomiju obima.¹²⁵ Niži troškovi proizvodnje električne energije pomoću fotonaponskih sistema utiču na povećanje konkurentnosti ovog sektora u odnosu na konvencionalne, što stvara uslove da fotonaponski sistemi u skorijoj budućnosti postanu važan deo energetske miksa u Evropi.¹²⁶ Drastično smanjenje cena fotonaponskih sistema definitivno otvara mogućnost rasta na novim tržištima kao što je Srbija, gde je ovaj sistem veoma slabo zastupljen.

Prema poslednjem izveštaju Evropske komisije¹²⁷, tržište fotonaponskih sistema je stabilno i brzo raste. Samo u toku 2010. godine ovo tržište se udvostručilo, najviše zahvaljujući porastu u Evropi. Evropska unija je još uvek svetski lider kada je reč o fotonaponskim instalacijama koje su krajem 2011. iznosile 51.7 GW. Ova vrednost predstavlja nešto više od 70% od ukupne svetske fotonaponske solarne energije koja je krajem 2011. iznosila 70 GW¹²⁸. Od ukupnog tržišnog obima novoinstaliranih fotonaponskih sistema (koji je, procenjeno je, 17–19 GW) najveći deo otpada na tržišta fotonaponskih sistema priključenih na mrežu. Međutim, nejasno je u kolikoj meri su tržišta van mreže, kao i tržišta potrošačkih proizvoda uključena u ovu kalkulaciju. Pretpostavlja se da njihov najveći deo nije uključen pošto ih je veoma teško

¹²⁵ IRENA (2012a). Renewable Energy Technologies: Cost Analysis Series. Solar Photovoltaics. June 2012. Dostupno na: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/RE_Technologies_Cost_Analysis-SOLAR_PV.pdf

¹²⁶ EPIA (2012). The PV Value Chain. Dostupno na: <http://www.epia.org/?id=29>

¹²⁷ EPIA. Global Market Outlook for Photovoltaics 2013-2017. Dostupno na: http://www.epia.org/fileadmin/user_upload/Publications/GMO_2013_-_Final_PDF.pdf

¹²⁸ EC (2012), Joint Research Centre, Renewable Energy Unit, PV Status Report 2012. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Commission str. 39, 13.

pratiti. Pre dve godine procenjeno je da na ova tržišta otprilike odlazi 400 do 800 MW proizvodnih kapaciteta (1–200 MW van mreže — ruralni, 1–200 MW tržište komunikacija/signala, 100 MW van mreže — komercijalni, i 1–200 MW potrošački proizvodi).¹²⁹ Tržišni uslovi za fotonaponske sisteme značajno variraju od zemlje do zemlje. Razlozi leže u različitim i neusaglašenim javnim energetske politikama, različitim programima i merama podrške, kao i različitom stepenu liberalizacije energetskog tržišta. Ipak, trend je jasan: u poslednjih 10 godina kapacitet proizvodnje električne energije pomoću fotonaponskih sistema povećan je 160 puta — od 185 MW u 2000. do 29.5 GW u 2010.¹³⁰

Prognoze za dalji razvoj ovog sektora su ubedljive i ohrabrujuće.¹³¹ Čak i u postojećim teškim ekonomskim uslovima, povećanje tražnje za energijom, trend porasta cena energije, kao i pritisak da se stabilizuju klimatske promene — uticaće na povećanje tražnje. Dugoročno gledano, stopa rasta fotonaponskih sistema će ostati visoka, iako trenutni ekonomski uslovi uzrokuju kratkoročno posustajanje. S ovom prognozom saglasan je sve veći broj finansijskih institucija, koje se okreću dugoročnom i lukrativnom investiranju u obnovljive izvore energije.¹³² Različita udruženja fotonaponskog privrednog sektora, *Greenpeace*, Evropski savet za obnovljive izvore energije, kao i Međunarodna agencija za energiju razvili su nekoliko scenarija za budući rast fotonaponskog privrednog sektora. Njihove projekcije pokazuju da u ovom sektoru leže ogromne mogućnosti, ali pod uslovom da se sprovedu pažljivo odabrani javni mehanizmi.¹³³ Za sada glavne prepreke uključuju percepciju, regulatorni okvir i ograničenja postojećeg sistema prenosa električne energije i distributivnih sistema.¹³⁴

Prednosti fotonaponskih sistema su višestruke. Pored već pomenutih ekonomskih prednosti, postoje ekološke prednosti zbog prelaska na niskougljeničnu ekonomiju. Naime, fotonaponske sisteme pokreće neograničeni izvor široko dostupne sunčeve energije. Tokom rada fotonaponski sistemi proizvode električnu energiju bez stvaranja otpada i direktnih emisija CO₂. Postojeći i veoma nizak ugljenični otisak posledica je indirektnih emisija koje su povezane s energijom potrebnom za samu proizvodnju ovih ćelija. Poređenja radi, ugljenični otisak fotonaponskih sistema manji je i do 20 puta od onog u sistemima koji proizvode električnu energiju na bazi fosilnih goriva (16–32 g CO₂eq/kWh u odnosu na 300–1000 g CO₂eq/kWh). Izračunato je na osnovu sledeće formule:

$$\text{Ugljenični otisak} = \frac{\text{Ukupne emisije (gCO}_2\text{eq)}}{\text{Kumulativna proizvodnja električne energije tokom životnog veka (kWh)}}$$

¹²⁹ IREIbid, str. 13.

¹³⁰ IREIbid, str. 18.

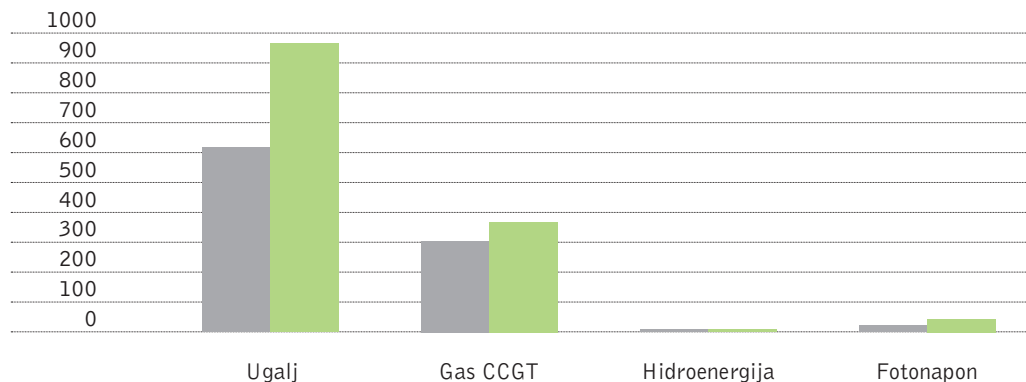
¹³¹ EPIA. Global Market Outlook for Photovoltaics 2013-2017. Dostupno na: http://www.epia.org/fileadmin/user_upload/Publications/GMO_2013_-_Final_PDF.pdf

¹³² EC (2012), Joint Research Centre, Renewable Energy Unit, PV Status Report 2012. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Commission str. 105

¹³³ IRENA (2011). Renewable Energy Jobs: Status, Prospects & Policies. IRENA Working Paper. Dostupno na:

<http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/RenewableEnergyJobs.pdf>

¹³⁴ EC (2012), Joint Research Centre, Renewable Energy Unit, PV Status Report 2012. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Commission str. 106.

**GRAFIKON 14 Raspon ugljeničnog otiska od proizvodnje struje upotrebom različitih tehnologija**

(Izvor: EPIA. Sustainability of Photovoltaic Systems.

The Carbon Footprint — <http://www.epia.org/?id=29>)

Na kraju, treba naglasiti da se ugljenični otisak fotonaponskih sistema konstantno smanjuje zahvaljujući uštedama u sirovini i proizvodnom procesu, efikasnosti rada i dužini životnog veka od preko 30 godina.¹³⁵

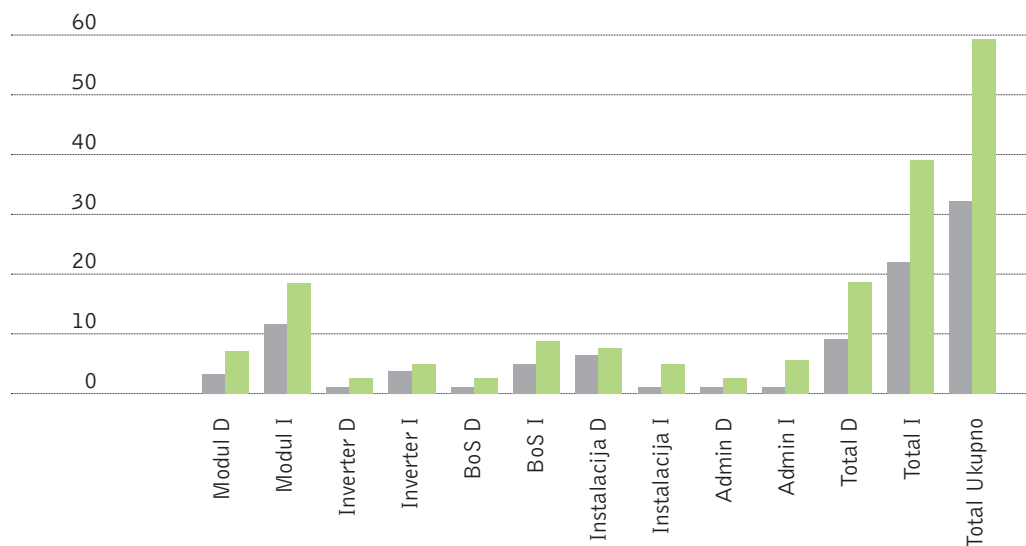
Kada je reč o Srbiji, proizvodnja električne energije pomoću fotonaponskih ćelija može se smatrati privlačnom investicijom zbog dobre osunčanosti. Stvaranje poslova, kao posledica ove investicije, predstavlja ključni pokretač ekonomskog rasta s direktnim uticajem na životni standard stanovnika. U tom smislu nudi se niz mogućnosti zapošljavanja. Ukoliko zemlja (kao što je Srbija) nema proizvodnju fotonaponskih ćelija, to ne znači da neće otvoriti nova radna mesta na regionalnom (podnacionalnom) i lokalnom nivou. Proizvodnja fotonaponskih ćelija samo je početna karika lanca mogućnosti za stvaranje novih poslova a ostale karike su instalacija, rukovanje i reciklaža. Kao primer može da se uzme evropsko tržište i konkretno Nemačka.¹³⁶ Naime, ogroman rast evropskog fotonaponskog tržišta nije bio praćen ekvivalentnim rastom proizvodnje fotonaponskih ćelija. Prava slika o ovom tržištu i njegovim ukupnim mogućnostima dobija se tek kad se ode nekoliko koraka dalje od proizvodnje ćelija i analizira čitav lanac života proizvoda. On obuhvata industriju materijala, opreme za proizvodnju, kao i BOS komponente (engl. *Balance of system*), razvoj sistema, instalaciju i reciklažu. Iako npr. više od dve trećine od ugrađenih fotonaponskih ćelija nije proizvedeno u Nemačkoj, oko 60% od dodatne vrednosti ostaje u nemačkoj privredi.¹³⁷

¹³⁵ EPIA (2012a) Sustainability of photovoltaic systems. The Carbon Footprint. Dostupno na: <http://www.epia.org/?id=29>

PDF.pdf, str. 14.

¹³⁶ EPIA. Global Market Outlook for Photovoltaics 2013-2017. Dostupno na: http://www.epia.org/fileadmin/user_upload/Publications/GMO_2013_-_Final_

¹³⁷ EC (2012), Joint Research Centre, Renewable Energy Unit, PV Status Report 2012. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Commission. str. 39.



GRAFIKON 15 Direktni (D), indirektni (I) i ukupni poslovi prema instaliranom mWp

(Izvor: EPIA. Sustainability of Photovoltaic Systems. Job Creation <http://www.epia.org/?id=29>)

Stvaranje direktnih i indirektnih novih radnih mesta u fotonaponskom sektoru vezano je za dve ključne faze: proizvodni proces i proces instalacije. Stvaranje novih radnih mesta u fazi proizvodnje kreira 3–7 direktnih novih radnih mesta u zonama proizvodnje i oko 12–20 indirektnih poslova po proizvedenom MWp. Ostalih 50% poslova su novi poslovi vezani za potrošače i oni su najrelevantniji za Srbiju. To su poslovi prodaje, instalacije, usluge inženjera, električara, kao i administrativni i javni poslovi povezani s instalacijom fotonaponskih sistema i podsticajnim mehanizmima.¹³⁸

U Evropi fotonaponska industrija direktno zapošljava oko 265.000 ljudi. S obzirom na očekivani rast potreba za električnom energijom, kao i ustoličenje fotonaponske industrije kao uobičajenog izvora električne energije, ovaj sektor ima snažan kapacitet da doprinese stvaranju vrednosti i novih poslova koji uvažavaju principe održivog razvoja. Na osnovu scenarija potencijalnih tržišta, koje je sačinilo Evropsko udruženje fotonaponske industrije (EPIA), u Evropi može biti otvoreno oko milion novih radnih mesta do 2020.¹³⁹ A pošto u Srbiji, prema podacima Republičkog zavoda za statistiku, stopa nezaposlenosti iznosi 24.1%, ove podatke i mogućnosti za stvaranje novih radnih mesta trebalo bi ozbiljno uvažiti i promovisati.¹⁴⁰

¹³⁸ IRENA (2011). Renewable Energy Jobs: Status, Prospects & Policies. IRENA Working Paper. Dostupno na: <http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/RenewableEnergyJobs.pdf>; EPIA (2012b) Sustainability of photovoltaic systems. Job Creation. EPIA factsheet. Dostupno na: <http://www.epia.org/?id=29>

¹³⁹ EPIA (2012b), Sustainability of photovoltaic systems. Job Creation. EPIA factsheet. Dostupno na: <http://www.epia.org/?id=29>

¹⁴⁰ RZS, Podaci, Aktuelni pokazatelji.

6.3.1 FINANSIJSKI MODEL

Podsticajni mehanizmi za korišćenje obnovljivih izvora za proizvodnju električne energije često dovode do obrnutog, neželjenog efekta — do situacije u kojoj se promovišu tehnologije čija je konkurentnost nesumnjivo inferiorna na dugi rok, koje istiskuju održive tehnologije čime se povećava ukupan trošak snabdevanja energijom. Takođe, ovi podsticajni mehanizmi, u sprezi s relativno slabom zaštitom imovinskih prava i nedovoljno dobro regulisanim raspolaganjem prirodnim resursima, mogu podstaći finansiranje projekata kojima se ugrožavaju ljudska prava. Ova studija predstavlja slučaj u kome možemo imati koristi od podsticajnog mehanizma, istovremeno bez negativnih posledica po ekonomski optimum ili po ljudska prava.

U Evropskoj uniji proizvodnja električne energije uz pomoć fotonaponskih sistema potpomognuta je podsticajnom merom pod nazivom *feed-in tarifa* (FIT) koja predstavlja dominantan instrument javne politike — *stimulisanje investiranja u obnovljive izvore energije kroz podsticajnu otkupnu cenu energije iz obnovljivih izvora*.¹⁴¹ Međutim, i efektivnost ove mere značajno varira od zemlje do zemlje.¹⁴² U onim zemljama gde tarifa ne pokriva troškove, rezultati su veoma ograničeni. S druge strane, u nekim zemljama, i pored zadovoljavajućih uslova, efektivnost tarife je ograničena zbog prevremenog popunjenja kvote, prekratkog vremena za garantovane povećane tarife, nepostojanja okvira koji daje prednost obnovljivim izvorima energije prilikom priključenja na mrežu, i na kraju zbog komplikovanih administrativnih procedura. Lekcije naučene u poslednjih 10 godina u vezi s FIT-om jasno pokazuju da uvođenje FIT-a mora da bude praćeno precizno definisanim okvirima i uslovima kako bi ovaj mehanizam doveo do željenih rezultata, konkurentnog razvoja i rasta tržišta. Potrebno je ne samo da se osigura prednost priključenja na mrežu proizvođača električne energije iz obnovljivih izvora, već i jednostavna procedura koja će biti osmišljena tako da stimuliše priključenje na mrežu. Dalje, neophodna je dugoročnost ovih mera koja će povećati poverenje i smanjiti rizik investitora, što je poslednjim merama u Srbiji, koje garantuju otkupnu cenu od 12 godina, i postignuto.¹⁴³ Presudan uticaj na neatraktivnost ove opcije imali su doskorašnji visoki troškovi opreme, koja se pored toga i ne proizvodi u Srbiji.¹⁴⁴

141 IRENA (2012b). Evaluating Policies in support of the development of renewable power. IRENA Policy Brief.

Dostupno na: <http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/>

[Evaluating_policies_in_support_of_the_deployment_of_renewable_power.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Evaluating_policies_in_support_of_the_deployment_of_renewable_power.pdf);

Europe's Energy Portal. Feed-in Tariffs.

Dostupno na: www.energy.eu

progress report. Dostupno na:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52013DC0175:EN:NOT>

143 IRENA (2012b). Evaluating Policies in support of the development of renewable power. IRENA Policy Brief. Dostupno na:

http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Evaluating_policies_in_support_of_the_deployment_of_renewable_power.pdf;

EC (2012), Joint Research Centre, Renewable Energy Unit, PV Status Report 2012. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Commission, str. 39.

144 Pavlović, T., *et al.* (2013),

Possibility of electricity generation using PV solar plants in Serbia, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 20, April 2013, Pages 201–218 str. 220.

142 Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions REGIONS Renewable energy

SOLARNE ELEKTRANE	
Instalisana snaga P (MW)	Podsticajna otkupna cena (c€/kWh)
Na objektu do 0,03	20,66
Na objektu od 0,03 do 0,5	20,941 — 9,383*P (snaga elektrane u MW)
Na zemlji	16,25

TABELA 11 Poređenje smanjenja troškova domaćinstva usled zamene šporeta efikasnijim i po Uredbi o zaštićenom kupcu za domaćinstvo od 4–5 članova

Sledeći primer evropskih zemalja, Srbija se opredelila da subvencionise ovaj sektor *feed-in* tarifom. Zakon o energetici u članu 2 (tačka 64) definiše *feed-in* tarifu kao podsticajnu otkupnu cenu električne energije iz obnovljivih izvora i kombinovanu proizvodnju električne i toplotne energije koja zadovoljava propisane kriterijume. U skladu s članom 59 istog zakona podsticajne mere za korišćenje obnovljivih izvora za proizvodnju električne energije definisane su kao one koje obuhvataju obavezu otkupa električne energije od povlašćenog proizvođača. Definisane su cene po kojima se ta energija otkupljuje, period važenja obaveze otkupa i preuzimanje balansne odgovornosti. Otkupna cena garantovana je za period od 12 godina što se može okarakterisati kao pogodno za investiture, iako i dalje postoje pritisci investitora da se ovaj rok produži. Investitori ukazuju još i na probleme s rokovima. Potreban je rok od 3 meseca da se ispune svi uslovi za dobijanje statusa privilegovanog proizvođača i rok od dve godine da se projekat završi. Zakon ne uzima u obzir mogućnost više sile kao olakšavajuću okolnost za eventualno prekoračenje roka. Što se tiče profitabilnosti, koja zavisi kako od veličine tako i od optimizacije čitavog sistema i njegovog rada, prosečna stopa prinosa kreće se između 8% i 12% s periodom povraćaja investicije manjim od 10 godina.¹⁴⁵

Ohrabrujuće je to što je Vlada Srbije nedavno usvojila ažurirane uredbe u vezi s primenom Zakona o energetici. Prva je *Uredba o uslovima i postupku sticanja statusa povlašćenog proizvođača električne energije*. Ona reguliše materijalne i formalne uslove za sticanje statusa povlašćenog proizvođača električne energije. Druga je *Uredba o merama podsticaja za povlašćene proizvođače električne energije*. Ona reguliše mere podsticaja za povlašćene proizvođače električne energije definišući podsticajni period, podsticajne cene, podsticajna prava povlašćenih proizvođača. Podsticajna otkupna cena u skladu s Uredbom o merama podsticaja za povlašćene proizvođače električne energije (član 13) određuje se u zavisnosti od kategorije povlašćenog proizvođača, odnosno u zavisnosti od vrste i instalisane snage elektrane za koju je proizvođač stekao status povlašćenog proizvođača.

¹⁴⁵ Plan-net Solar. Solarne elektrane.

Dostupno na: <http://www.plan-net-solar.rs/solarne-elektrane/10-najcescih-pitanja/>

Značajna prednost FIT-a naročito dolazi do izražaja kad se analiziraju ostali efekti i koristi koje motivišu veliki broj pojedinaca da se odluče za ovaj izvor energije. Ovde se u prvom redu misli na pojedinačna domaćinstva koja mogu na jednostavan način da se priključe na mrežu, ali i na grupu pojedinačnih potrošača na nivou zajednice, koji mogu da se udruže u energetske zadruge, idealan okvir za razvoj decentralizovanog fotonaponskog energetskeg sistema. Tamo gde lokalna zajednička akcija, bilo na nivou grada, sela ili zajednice, za rezultat ima dobitak tržišta — ona automatski igra svoju ulogu u povećanju efikasnosti. U svetlu projektovane povećane tražnje za energijom, koja ima kapacitet da ugrozi stabilnost električne mreže, decentralizovana proizvodnja i distribucija električne energije predstavlja ekonomski, ekološki i socijalno opravdanu alternativu. Takođe, ne treba zanemariti ni stvaranje poslova na regionalnom i lokalnom nivou koji su povezani s instalacijom i održavanjem fotonaponskih sistema.¹⁴⁶

6.3.2. TROŠKOVNIK

U izloženom troškovniku je predstavljeno nekoliko kalkulacija s približnim vrednostima pošto cene fotonaponskih panela variraju u zavisnosti od proizvođača, dimenzija, snage panela, snage elektrane. Prva kalkulacija se zasniva na dva izvora. Prvi izvor je Direktorijum proizvođača solarnih panela (evropskih i ostalih), koji sadrži podatke od 18.639 različitih kompanija. Na osnovu Direktorijuma, uzete su prosečne cene fotonaponskih panela i invertera kineskih proizvođača koji su povoljniji i time privlačniji za naše tržište. Dati su primeri kako monokristalnih, tako i polikristalnih panela (pošto su ovi drugi nešto jeftiniji).

Drugi izvor je Izveštaj Evropske komisije o fotonaponskom sektoru za 2012. godinu, gde je data procena troškova rezidencijalnih fotonaponskih sistema u Italiji, što je uzeto kao okvir za Evropsku uniju. U 2012. godini prosečna cena čitavog sistema procenjena je na 2.30 €/Wp.¹⁴⁷ Iz ove tabele korišćene su samo procene za inženjering, nabavku, konstrukciju i ostale troškove, pošto je bilo moguće pronaći tačne podatke za panele i invertere. Ipak, potrebno je naglasiti da troškovi radne snage, taksi i osiguranja mnogo variraju od zemlje do zemlje, a troškovi radne snage su manji u Srbiji nego u zemljama, starim članicama EU (u kojima je vršena ova procena).¹⁴⁸

Kombinacijom podataka iz ove dve tabele dobijena je orijentaciona cena koja ne uključuje prodajnu cenu, troškove carine i PDV u našoj zemlji. Kao što je već objašnjeno, u ovoj studiji predviđeno je postavljanje solarne elektrane

¹⁴⁶ EC (2012), Joint Research Centre, Renewable Energy Unit, PV Status Report 2012. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Commission, str. 49.

¹⁴⁷ EC (2012), Joint Research Centre, Renewable Energy Unit, PV Status Report 2012. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Commission, str. 54.

¹⁴⁸ Podaci: World Bank. Data. Serbia, RZS, Eurostat. IRENA (2012a). Renewable Energy Technologies: Cost Analysis Series. Solar Photovoltaics. June 2012. Dostupno na: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/RE_Technologies_Cost_Analysis-SOLAR_PV.pdf

Kompanija	Tip	Snaga Wp	Efikasnost	Dimenzije V/Š/D u mm	Cena po Wp
Econess Energy	Monokristalne	180–200	14.1–15.67%	1580x808x35	€0.510/Wp
Jiangsu Runda PV	Monokristalne	190–210	14.8–16.4 %	1580x808x40	€0.691/Wp
Abshine	Monokristalne	200	15.67 %	1580x808x35	€0.582/Wp
Sungold	Polikristalne	200–230	16%	1640x992x45	€0.500/Wp

TABELA 15 **Cene solarnih panela proizvedenih u Kini. Podaci direktorijuma solarnih panela.**
 ENF ACCELERATING THE INDUSTRY http://www.enfsolar.com/directory/panel/other_europe

Modul	Inverter	Ostali troškovi 1. Inženjering, nabavka, konstrukcija	Ostali troškovi 2. Takse, osiguranje
0.99 €/Wp	0.2 €/Wp	0.42 €/Wp	0.18 €/Wp

TABELA 16 **Troškovi fotonaponskog sistema u Evropskoj uniji u skladu s EC, 2012, p. 54.**

na klasični krovni pokrivač s optimalnom orijentacijom, tj. usmerenošću direktno na jug (azimut=0°), i optimalnim nagibom za teritoriju Srbije koji je između 33° i 35° (v. tabelu 13). Naša je pretpostavka da bi veliki broj kuća imao mogućnost da pokrije 60 m² krova.¹⁴⁹ Proračun je napravljen za elektranu snage od 10kW i 7.6kW.

Ove dve elektrane odabrane su u skladu s procenama preduzeća Plan-et Solar. Zasnovane su na statističkim podacima elektrodistributera o potrošnji električne energije četvoročlane porodice. Na osnovu pretpostavke da dobro projektovana solarna elektrana proizvede 1119 kWh godišnje, potrebna je solarna elektrana snage od 3,5 kW do 4 kW da bi zadovoljila potrebe za električnom energijom četvoročlane porodice. Ovde je važno istaći da je reč o fotonaponskim elektranama koje su priključene na mrežu i koje proizvedenu energiju prodaju mreži po zagarantovanoj ceni koja je definisana kroz prethodno pomenuti podsticajni mehanizam.

U dobijenu cenu potrebno je dodati troškove carine i PDV, ali je s druge strane potrebno umanjiti troškove radne snage, montaže, puštanja u rad, taksa i osiguranja koji su niži od proseka Evropske unije.¹⁵⁰ Na osnovu dostupnih

149 Pouzdane statistike nema a okvirna pretpostavka o površini krova napravljena je na osnovu prosečne površine stambene jedinice u Srbiji.

150 Podaci RZS-a i Eurostata.

Tip	Cena u Srbiji u €/Wp, dimenzije u mm	Snaga elektrane	Snaga panela (prm)	Površina krova	Broj panela	Ostali troškovi 1. i 2. u €/Wp	Cena invertera snage do 10 kW u€/Wp	Ukupno investicija u €
Mono-kristalni	0.840 + PDV 1580x808x35 (1.2 m ²)	10 kW	200 W	60 m ²	50	0.30	0.114 + PDV	8400 + 3000 + 1140 = 12500 + PDV = 15000
Poli-kristalni	0.700 + PDV 1650x990x50 (1.6 m ²)	7.6 kW	200 W	60 m ²	38	0.30	0.114 + PDV	5320 + 2280 + 1140 = 8740 + PDV = 10488

TABELA 18 Troškovnik baziran na cenama dostupnim u Srbiji, kao i procenama ostalih troškova prema cenama u EU.

podataka može se reći da orijentaciona cena u Srbiji iznosi 0.70€/Wp + PDV za polikristalne panele i 0.84€/Wp + PDV za monokristalne panele.¹⁵¹ Po ovim cenama, naš proračun daje 12,500€ + PDV za fotonaponsku elektranu monokristalnog tipa od 10kW na 60m² krova i 8740€ + PDV za fotonaponsku elektranu polikristalnog tipa od 7.6 kW na 60m² krova. Ovim troškovima potrebno je još dodati troškove merno-razvodnog ormara i kabla do stuba. Ista firma, daje procenu troškova za elektranu od 10 kW (instaliranu na objektu) — 13500€ + PDV po sistemu ključ u ruke, što uključuje projekat, nabavku materijala, montažu i puštanje u rad (ne uključujući merno-razvodni ormar i kabal do stuba).

Na kraju, na osnovu prikupljenih i dobijenih podataka moguće je približno izračunati koliko bi trebalo vremena da se isplati ukupna investicija kad se uzme u obzir podsticajni mehanizam FIT od 12 godina za fotonaponske elektrane do 0.03 MW. Za analizu isplativosti korišteni su i podaci o proceni godišnjeg iznosa u kWh dobijeni iz baze podataka PVGIS — CMSAF.¹⁵²

Takođe, postoje i druge opcije koje nisu razrađene u ovoj studiji. Prva se odnosi na mogućnost iznajmljivanja krovova. Ovde, međutim, postoji ograničenje minimalne površine. Ona se prema raspoloživim podacima kreće od

¹⁵¹ S.O.K. doo. Kraljevo.
Dostupno na: <http://www.solarnipaneli.us/>

¹⁵² EC, JRC. Photovoltaic Geographical Information System — Interactive Maps.

Snaga elektrane	Snaga panela	Godišnja proizvodnja u kWh	Površina krova u m ²	FIT u €/kWh	Ukupna investicija uključujući PDV	Povraćaj investicije u godinama
10kW	200W	10900 kWh	60	0.2066	€ 15000	6.5 do 7
7.6kW	200W	8300 kWh	60	0.2066	€ 15000	6

TABELA 19 Vremenski rok povraćaja investicije i zarada predviđena u roku od 25 godina

300m² (zbog većeg broja učesnika potrebni su veći prihodi da bi se zadovoljio interes svih učesnika), pa do 1000m² na nagnutim površinama i do 2000m² na ravnim površinama.¹⁵³ Imajući ovo u vidu, interes za iznajmljivanje krova zavisi od troška koji u ovom slučaju nije zanemariv.

Jedan od mogućih odgovora na ove neizvesnosti je udruživanje i delovanje kroz *energetske zadruge*. Dok se privatne firme u zelenoj ekonomiji fokusiraju najviše na ekonomske i ekološke ciljeve, zadruge imaju izraženiju trostruku ciljnu liniju (eng. *triple bottom line*) koja pored ekonomske i ekološke podjednako potencira i socijalnu dimenziju.¹⁵⁴ Ovo je naročito izraženo kroz demokratske prakse upravljanja zadrugom. U skladu s tim, u Srbiji je potrebno raditi na promociji i uspostavljanju energetske zadruge. Druga opcija su autonomne solarne elektrane koje podrazumevaju nezavisno energetske snabdevanje individualnih kuća i ostalih manjih objekata kao što su vikendice, planinarski domovi i drugi (čije priključivanje na javnu distributivnu mrežu nije isplativo). Ovakvi sistemi imaju naročito pozitivne efekte na lokalni razvoj u ruralnim i udaljenim područjima. Međutim, ovde su troškovi takođe značajno veći jer zahtevaju postojanje uređaja koji će akumulirati energiju.

¹⁵³ Plan-net Solar. Izdavanje krova.

Dostupno na: <http://www.plan-net-solar.rs/izdavanje-krova/>

6.3. ANALIZA SNAGA, SLABOSTI, MOGUĆNOSTI I PRETNJI

SNAGE	SLABOSTI	MOGUĆNOSTI	PRETNJE
• Kao decentralizovan izvor doprinosi smanjenju gubitaka u distributivnoj mreži. • Doprinosi ostvarenju strateških ciljeva EU (20-20-20) i nacionalnih ciljeva (27% obnovljive energije u energetsom miksu do 2020). • Nema direktnih CO2 emisija. • Trend opadanja cena. • Odličan prirodni potencijal. • Državni podsticaj. • Mogućnost priključenja na mrežu i van mreže. • U slučaju izolovanih, udaljenih lokacija pruža mogućnost snabdevanja van mreže. • Indirektno kreiranje zelenih poslova uključujući i lokalni nivo. • Doprinosi energetske sigurnosti.	• Podsticajni mehanizam: veća tražnja od raspoložive kvote. • Nesigurnost za investitore, predloženi kupoprodajni ugovor između investitora i mreže (trenutno stanje) u vezi s članom 19 Uredbe. • Nedostatak investicionih sredstava. • Regulatorni okvir: komplikovana procedura za sticanje statusa povlašćenog proizvođača. • Nedostatak vladavine prava. • Nepravična selekcija projekata. • Nedostatak i-ili neefikasnost regulatornog okvira. (Neizvesno je kako će izgledati novi zakon o kooperativama.) • Nedostatak stručnog kadra.	• Brzorastuće tržište EU i globalno. • Energetske zadruge. • Mogućnost zarade prilikom priključenja na mrežu. • Povećanje životnog standarda stanovništva. • Lokalni razvoj.	• Finansijska održivost podsticajnog mehanizma.

TABELA 12 Analiza snaga , slabosti, mogućnosti i pretnji — zamena neefikasnih uređaja za sagorevanje čvrstog goriva

7

Preporuke

OPŠTE

- Omogućiti javnosti da aktivno učestvuje u donošenju energetske politika i politika vezanih za zaštitu životne sredine u najranijim fazama njihovog stvaranja a svakako i u fazi kada su sve opcije otvorene.
- Borbu protiv energetske siromaštva uvrstiti u prioritete sektorskih i razvojnih strategija.
- Pripremiti nacionalnu strategiju borbe protiv energetske siromaštva.

DRVENE KUĆE

- Povećati raspoloživost i poboljšati protok informacija o prednostima gradnje drvetom.
- Prepoznati prednosti gradnje drvetom i favorizovati ovakvu gradnju pri izgradnji javnih objekata (kao što su javna obdaništa).
- Ukloniti nepotrebne prepreke za gradnju drvetom u horizontalnom zakonodavstvu, pre svega one vezane za zaštitu od požara, donošenjem odgovarajućih nacionalnih standarda ili implementacijom postojećih standarda EU.

ZAMENA NEEFIKASNIH ŠPORETA NA OGREVNO DRVO

- Obaviti potrebna dodatna istraživanja vezana za šire koristi od unapređenja efikasnosti sagorevanja oревноg drveta u kombinovanim šporetima, uključujući i uticaj na smanjenje vršnih opterećenja u elektroenergetskom sistemu.
Uvesti obavezu pružanja dodatnih informacija prilikom prometa šporeta na oревноno drvo, uključujući informacije o efikasnosti sagorevanja i sadržaju produkata sagorevanja.
Sprovesti nacionalno istraživanje o uticaju neefikasnog sagorevanja na životnu sredinu i zdravlje i javno distribuirati rezultate istraživanja.
- Uključiti domaće proizvođače u program osvajanja tehnologije proizvodnje modernih šporeta na oревноno drvo čije su emisije u skladu s EPA standardima ili donetim nacionalnim standardima.
- Pripremiti i sprovesti program zamene neefikasnih šporeta u najsiromašnijim domaćinstvima.
- Pripremiti i sprovesti mere podrške zamene neefikasnih šporeta za sva domaćinstva koja žele zamenu.
- Sprovesti istraživanje o rasprostranjenosti upotrebe i proizvodnje kaljevitih peći u Srbiji i mogućnosti standardizacije istih.
Fotonaponski paneli:
- Povećati ili u potpunosti ukinuti kvotu za pružanje podrške u vidu podsticajnih mehanizama za male krovne solarne elektrane.
- Uprostiti proceduru za dobijanje energetske dozvole za izgradnju krovne solarne elektrane. Produžiti rokove za dobijanje statusa privilegovanog proizvođača i za završetak radova u slučaju više sile, ili uprostiti administrativne procedure.
- Pripremiti zakonski okvir koji omogućava nastajanje energetske zadruge i kolektivne zahteve (energetskih zadruga) za energetsku dozvolu za krovne solarne elektrane.

8.1 INTERNET

- ADS drvene kuće. Dostupno na: <http://www.drvene-kuce.eu/zasto.php> (1.9.2013)
- Bouzarovski, S (2011) Energy poverty in the EU: a review of the evidence. Dostupno na: http://ec.europa.eu/regional_policy/conferences/energy2011nov/doc/papers/bouzarovski_eu_energy_poverty_background%20paper.pdf (17.12.2013)
- Canada Wood. Fire Resistance and Sound Transmission in Wood-Frame Residential Buildings. International Building Series No. 3. Dostupno na: http://www.canadawood.ca/downloads/pdf/fireandsound/fire_english.pdf (2.11.2013)
- Canadian Wood Council. Life Cycle of WOOD Products. Dostupno na: http://www.canply.org/pdf/cwc/Sustainable_Building_Series_04.pdf (30.10.2013)
- Canadian Wood Council. WOOD, The Building Material of Choice! Dostupno na: http://www.canply.org/pdf/cwc/Sustainable_Building_Series_01.pdf (30.10.2013)
- Centar „Pasivna kuća”. Aktivni ljudi — pasivne kuće. Informacija za projektante, izvođače i investitore. Dostupno na: http://www.pasivnakuca.rs/images/stories/info_materijal/aktivni_ljudi_pasivne_kuce.pdf (1.9.2013)
- Centar „Pasivna kuća”. Aktivni ljudi — pasivne kuće. Informacija za projektante, izvođače i investitore. Dostupno na: http://www.pasivnakuca.rs/images/stories/info_materijal/aktivni_ljudi_pasivne_kuce.pdf (1.9.2013)
- CESID (2013), Biomasa za sisteme daljinskog grejanja u Srbiji, Background Paper. Dostupno na: http://www.cesid.org/images/1368019720_Background%20Information%20Sheet%28s%29.pdf (20.12.2013)
- Cost Efficient Passive Houses as European Standards. What is a Passive House? Dostupno na: <http://www.cepheus.de/eng/> (1.11.2013)
- Cost Efficient Passive Houses as European Standards. Why Build Passive Houses? Dostupno na: <http://www.cepheus.de/eng/> (1.11.2013)
- Curkeet, R. Wood combustion basic. Dostupno na: <http://www.epa.gov/burnwise/workshop2011/WoodCombustion-Curkeet.pdf>
- Đukan, M. et al. Priručnik za osnivanje energetske zadruga. Dostupno na: http://www.hr.boell.org/downloads/energetske_zadruga_FINw.pdf (20.1.2014).
- Easy Building. Dostupno na: <http://www.easybuilding.net/portfolio/integralni-kvaliteti-gradnje/> (1.9.2013)
- EC, Climate Action. Roadmap for moving to a low-carbon economy in 2050. Dostupno na: http://ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/index_en.htm (15.8.2013)

- EC, Eurostat. File:Table 1 Average Gross annual Earnings in the business economy (full-time employees), 2008–2011.png. Dostupno na: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=File:Table1_Average_Gross_annual_Earnings_in_the_business_economy_\(full-time_employees\),_2008-2011.png&filetimestamp=20130619135352](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=File:Table1_Average_Gross_annual_Earnings_in_the_business_economy_(full-time_employees),_2008-2011.png&filetimestamp=20130619135352) (30.10.2013)
- EC, Joint Research Centre. LCA Tools, Services, Data and Studies. Life Cycle Thinking. Dostupno na: <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/lcathinking.vm> (1.11.2013)
- EC, JRC (2007). CARBON FOOTPRINT — what it is and how to measure it? Dostupno na: <http://lct.jrc.ec.europa.eu/pdf-directory/Carbon-footprint.pdf> (1.11.2013)
- EC, JRC. Photovoltaic Geographical Information System — Interactive Maps. Dostupno na: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php?lang=en&map=europe> (17.8.2013)
- EC. Energy Roadmap 2050. Dostupno na: http://ec.europa.eu/energy/energy2020/roadmap/index_en.htm (18.8.2013).
- EEA. Green Economy. Dostupno na: <http://www.eea.europa.eu/themes/economy/intro> (15.8.2013)
- Eko kuća Ivanjica. Dostupno na: <http://www.eko-kuca.com/sr/montazne-kuce-cene> (1.9.2013)
- ENF. Accelerating the industry. Dostupno na: http://www.enfsolar.com/directory/panel/other_europe (14.8.2013)
- EPIA (2012). The PV Value Chain. Dostupno na: <http://www.epia.org/?id=29> (16.6.2013)
- EPIA (2012b) Sustainability of photovoltaic systems. Job Creation. EPIA factsheet. Dostupno na: <http://www.epia.org/?id=29> (23.6.2013)
- EPIA (2012a) Sustainability of photovoltaic systems. The Carbon Footprint. Dostupno na: <http://www.epia.org/?id=29> (23.6.2013)
- EPEE (2009) Tackling Fuel Poverty in Europe. Dostupno na: http://www.fuel-poverty.org/files/WP5_D15_EN.pdf (17.12.2013)
- Europe's Energy Portal. Feed-in Tariffs. Dostupno na: <http://www.energy.eu/> (30.10.2013)
- Forest Stewardship Council. FSC Certificate Database. Dostupno na: <http://info.fsc.org/> (27.6.2013)
- Forest Stewardship Council. Types of FSC certificates, From the forest through the supply chain. Dostupno na: <https://ic.fsc.org/types-of-certification.35.htm> (25.6.2013)
- Hildyard, N., Lohmann, L. and Sexton, S. (2012) Energy Security For Whom? For What? Dostupno na: <http://www.thecornerhouse.org.uk/resource/energy-security-whom-what>, (30.10.2013).
- International Financial Corporation & The World Bank (2013). Doing Bussines. Measuring Bussines Regulation. Economy Rankings. Dostupno na: <http://www.doingbusiness.org/rankings> (1.11.2013)
- Mazza, L. and ten Brink, P. (2012). Supporting Briefing. Green Economy in the European Union. With support from Doreen Fedrigo-Fazio. UNEP Division of Communications and Public Information. Dostupno na: http://www.ieep.eu/assets/963/KNOSSOS_Green_Economy_Supporting_Briefing.pdf (18.8.2013)
- Ministarstvo energetike, razvoja i zaštite životne sredine Republike Srbije, Šta je eko-znak Republike Srbije? Dostupno na: <http://www.merz.gov.rs/sites/default/files/%C5%A0ta%20je%20eko%20znak%20Republike%20Srbije.pdf> (1.11.2013)

- Ministarstvo za infrastrukturu i energetiku Republike Srbije (2010); Energija u Srbiji 2010, Dostupno na: <http://www.merz.gov.rs/sites/default/files/Енергија%20Д%20Србији%202010.pdf> (20.12.2013)
- Ministry of employment and the economy. Finland. Markku Karjalainen: Growing demand for wood-based construction and wood-product solutions. Dostupno na: https://www.tem.fi/en/current_issues/blogs/ministry_blog_tematiikkaa?106266_m=108869 (28.8.2013)
- Montažne i drvene kuće — vodič za kupce. Dostupno na: http://www.montazneidrvenekuce.info/html/drvene_kuace.html (2.09.2013).
- Passive House Institute. About Passive House — What is a Passive House? Dostupno na: http://passiv.de/en/02_informations/01_whatisapassivehouse/01_whatisapassivehouse.htm (1.11.2013)
- Plan-net Solar. Izdavanje krova. Dostupno na: <http://www.plan-net-solar.rs/izdavanje-krova/> (21.8.2013)
- Plan-net Solar. Solarne elektrane. Dostupno na: <http://www.plan-net-solar.rs/solarne-elektrane/10-najcescih-pitanja/> (21.8.2013)
- RZS, Anketa o potrošnji u domaćinstvima, 2011. Dostupno na: http://webzrs.stat.gov.rs/WebSite/repository/documents/00/00/84/63/SB_555_Anketa_o_potrosnji_domacinstava_2011.pdf (21.8.2013).
- RZS, Podaci, Aktuelni pokazatelji. Dostupno na: <http://webzrs.stat.gov.rs/WebSite/Public/PageView.aspx?pKey=2> (20.8.2013)
- RZS, Podaci, Aktuelni pokazatelji. Dostupno na: <http://webzrs.stat.gov.rs/WebSite/Public/PageView.aspx?pKey=2> (1.11.2013)
- S.O.K. doo. Kraljevo. Dostupno na: <http://www.solarnipaneli.us/> (24.8.2013)
- Science Daily, „Wood Products Part of Winning Carbon-Emissions Equation, Researchers Say” Dostupno na: <http://www.sciencedaily.com/releases/2011/07/110714132119.htm> (30.10.2013)
- Srbijašume, Šumski fond Republike Srbije i JP Srbijašume. Dostupno na: <http://www.srbijasume.rs/nasesume.html> (18.6.2013)
- Srbijašume. Osnovne informacije. Dostupno na: <http://www.srbijasume.rs/sertifikacija.html> (26.6.2013)
- Suikkari, R. (2001). Wooden Town Tradition and Town Fires in Finland. Dostupno na: http://www.arcchip.cz/w04/w04_suikkari.pdf (23.8.2013)
- Techniker. Tall Timber Buildings The Stadthaus, Hoxton, London. Applications of solid timber construction in multistorey buildings. Dostupno na: <http://techniker.oidev.org/assets/264739566/52/Tall%20Timber%20Buildings%20Feb10.pdf> (25.6.2013)
- The World Bank (1991): Staff Apraisal Report Yugoslavia, Kolubara B Mine Project. Dostupno na: http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/1991/05/20/000009265_3960930204142/Rendered/PDF/multi_page.pdf (16.12.2013)
- UNDP (2004) Stuck in the Past. Energy, Environment and Poverty in Serbia and Montenegro. str. 55 Dostupno na: http://www.stabilitypact.org/energy/041011-bucharest/Stuck_in_the_Past.pdf (30.10.2013).
- UNEP (2012). The Emissions Gap Report 2012. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi. Dostupno na: <http://www.unep.org/publications/ebooks/emissionsgap2012/> (16.8.2013)
- Vojvodinašume. Procena optimalne šumovitosti u Vojvodini. Dostupno na: <http://www.vojvodinasume.rs/sume/procena-optimalne-sumovitosti-u-vojvodini/> (25.6.2013)
- World Bank. Data Serbia. Dostupno na: <http://data.worldbank.org/country/serbia> (2.11.2013)

8.2 ČLANCI I KNJIGE

- Andonova, B.L. & Mitchell B.R. (2010). The Rescaling of Global Environmental Politics Annual Review of Environment and Resources, 2010, Vol.35, pp.255–282.
- Asif, M., et al. (2007), Life cycle assessment: A case study of a dwelling home in Scotland. Building and Environment, Volume 42, Issue 3, March 2007, Pages 1391–1394.
- Buzar, S. (2008) The hidden spaces of energy poverty in Eastern and Central Europe.
- Cabeza, F., et al. (2013), Affordable construction towards sustainable buildings: review on embodied energy in building materials. Current Opinion in Environmental Sustainability, Volume 5, Issue 2, June 2013, Pages 229–236.
- Delreux, T. (2012).The EU as an actor in global environmental politics. In Jordan, A. and Adelle C. (eds.). Environmental Policy in the EU. Actors, institutions and processes. Third edition. Abingdon: Routledge, Earthscan, pp. 287–305.
- Đurđević, D., (2011), Perspectives and assessments of solar PV power engineering in the Republic of Serbia, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 15, Issue 5, June 2011, Pages 2431–2446.
- Heinberg, R. (2011). The end of growth: adapting to our new economic reality. New Society Publishers.
- Lippke, B, Oneil, E, Harrison, R, Skog, K, Gustavsson, L. & Sathre, R. (2011). Life cycle impacts of forest management and wood utilization on carbon mitigation: knowns and unknowns. Carbon Management. Jun 2011, Vol. 2, No. 3, Pages 303–333.
- Karakosta, C. et al. (2012), Analysis of renewable energy progress in the western Balkan countries: Bosnia–Herzegovina and Serbia Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 16, Issue 7, September 2012, Pages 5166–5175.
- Kelemen, R. D. (2010). Globalizing European Union environmental policy, Journal of European Public Policy, 17:3, pp. 335–349.
- Meadows, H. D., Meadows, L. D., Randers, J. (2004). Limits to Growth: The 30-Year Update. Chelsea Green Publishing Company.
- Meadows, H. D., Meadows, L. D., Randers, J. & Behrens, W. W., (1972). The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome’s Project on the Predicament of Mankind, London: Earth Island.
- Milani, B. (2000), Designing the Green Economy: The Postindustrial Alternative to Corporate Globalization. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Milani, B. (2000), Designing the Green Economy: The Postindustrial Alternative to Corporate Globalization (Lanham, MD: Rowman & Littlefield).
- Pavlović, T., et al. (2013), Possibility of electricity generation using PV solar plants in Serbia, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 20, April 2013, Pages 201–218.
- Porter, E. M., & van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. Journal of Economic Perspectives 9(4), pp. 97–118.
- Porter, E.M., & van der Linde, C. (1995a). Green and Competitive: Ending the Stalemate, pp. 351–375. In Porter, E.M., (1998). On Competition, a Harvard Business Review Book. Boston. HBS Press.

- Ryghaug, M., & Sørensen H. K., (2009), How energy efficiency fails in the building industry, *Energy Policy*, Volume 37, Issue 3, March 2009, Pages 984–991.
- Savić, N. i Džunić, M. (2007). Konkurentnost Srbije u regionu. Univerzitet Singidunum. Fakultet za ekonomiju, finansije i administraciju, Beograd.
- Seyfang, G. (2010). Community action for sustainable housing: Building a low-carbon future. *Energy Policy* 38 (2010) 7624–7633.
- Young, J. (2012), Uvođenje ekoloških standarda Evropske unije u privredu Srbije, Fakultet za ekonomiju, finansije i administraciju, Beograd.
- Zabalza Bribián, I., et al. (2011), Life cycle assessment of building materials: Comparative analysis of energy and environmental impacts and evaluation of the eco-efficiency improvement potential. *Building and Environment*, Volume 46, Issue 5, May 2011, Pages 1133–1140.

8.3 STUDIJE I STRATEGIJE

- EC (2011). A resource-efficient Europe — Flagship initiative under the Europe 2020 Strategy, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, European Commission, Brussels, 26.1.2011, COM (2011) 21 final.
- EC (2012), Joint Research Centre, Renewable Energy Unit, PV Status Report 2012. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Commission.
- EC (2013a). COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT SERBIA 2013 PROGRESS REPORT. Accompanying the document COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL Enlargement Strategy and Main Challenges 2013-2014 {COM(2013) 700 final}. Brussels, 16.10.2013 SWD(2013) 412 final.
- EC (2013b). The European Union Explained: Europe 2020: Europe's growth strategy. Luxembourg: Publication Office of the European Union.
- IRENA (2011). Renewable Energy Jobs: Status, Prospects & Policies. IRENA Working Paper. Dostupno na: <http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/RenewableEnergyJobs.pdf> (3.11.2013)
- IRENA (2012a). Renewable Energy Technologies: Cost Analysis Series. Solar Photovoltaics. June 2012. Dostupno na: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/RE_Technologies_Cost_Analysis-SOLAR_PV.pdf (30.10.2013)
- IRENA (2012b). Evaluating Policies in support of the development of renewable power. IRENA Policy Brief. Dostupno na: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Evaluating_policies_in_support_of_the_deployment_of_renewable_power.pdf (2.11.2013)
- Jefferson Institute (2009), Serbia's capacity for Renewables and Energy Efficiency, Project Promoting European Energy Security, ISBN 978-86-86975-05-8, Jefferson Institute, Policy Association For an Open Society (PASOS), Serbia, 2009.
- Klein, A., Merkel, E., Pfluger, B., Held, A., Ragwitz, M., Resch, G. & Busch, S. (2010). Evaluation of Different Feed-in Tariff Design Options — Best Practice Paper for the International Feed-In Cooperation. Dostupno na: www.feed-in-cooperation.org/wDefault_7/downloadfiles/research/Best_practice_Paper_3rd_edition.pdf?WSESSIONID=0a01d44af63020f8f87afefc991d8dce (2.11.2013)

- Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions REGIONS Renewable energy progress report /* COM/2013/0175 final */. Dostupno na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52013DC0175:EN:NOT> (30.10.2013)
- Republika Srbija, Ministarstvo energetike, razvoja i zaštite životne sredine. Nacrt strategije razvoja energetike Republike Srbije za period do 2025. godine s projekcijama do 2030. godine, 2013. Dostupno na: <http://www.merz.gov.rs/sites/default/files/Nacrt%20strategije%20razvoja%20energetike%20Republike%20Srbije%20za%20period%20do%202025.%20godine%20sa%20projekcijama%20do%202030.%20godine.pdf>
- Royal Institute of Technology, Stockholm. A Comparative Life Cycle Assessment Of A Wooden House And A Brick House, Group VI Atish Bajpai, Nelson Ekane, Xiangjun Wang, Xin Liu. Life Cycle Assessment (1N1800). Dostupno na: <http://www.infra.kth.se/fms/utbildning/lca/project%20reports/Group%206%20-%20House.pdf> (30.10.2013)
- EPIA. Global Market Outlook for Photovoltaics 2013–2017. Dostupno na: http://www.epia.org/fileadmin/user_upload/Publications/GMO_2013_-_Final_PDF.pdf (1.11.2013)
- Stamenić, L.J., (2009), Korišćenje solarne fotonaponske energije u Srbiji. Jefferson Institute. Dostupno na: <http://solarna.unecopn.org/studija.pdf> (18.6.2013)
- UN Division for Sustainable Development (2012). A guidebook to the Green Economy Issue 1: Green Economy, Green Growth, and Low-Carbon Development — history, definitions and a guide to recent publications Division for Sustainable Development, UNDESA. Dostupno na: http://www.uncsd2012.org/content/documents/528Green%20Economy%20Guidebook_100912_FINAL.pdf.
- UNEP (2011). Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication — A Synthesis for Policy Makers. Dostupno na: <http://www.unep.org/greenconomy/greenconomyreport/tabid/29846/default.aspx>.
- World Economic Forum, The Global Competitiveness Report, 2012-2013. Dostupno na: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf.

8.3 PROPISI

- Council Directive 93/76/EEC of 13 September 1993 to limit carbon dioxide emissions by improving energy efficiency (SAVE), OJ L 237, 22.9.1993, p. 28–30.
- Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market. OJ L 283, 27.10.2001, p. 33–40.
- Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast). Official Journal of the European Union L 153/13, 18.6.2010.
- Uredba o merama podsticaja za povlašćene proizvođače električne energije. Službeni glasnik Republike Srbije, br. 8/2013.
- Uredba o načinu obračuna i načinu raspodele prikupljenih sredstava po osnovu naknade za podsticaj povlašćenih proizvođača električne energije. Službeni glasnik Republike Srbije, br. 8/2013.

- Uredba o uslovima i postupku sticanja statusa povlašćenog proizvođača električne energije. Službeni glasnik Republike Srbije, br. 8/2013.
- Vlada Republike Srbije, Nacionalna strategija održivog razvoja. Službeni glasnik Republike Srbije, br. 57/08.
- Vlada Republike Srbije, Nacionalni akcioni plan za obnovljive izvore energije, 2013.
- Vlada Republike Srbije (2003) Strategija za smanjenje siromaštva. Dostupno na: <http://www.prsp.gov.rs/dokumenta.jsp>
- Zakon o energetici (Službeni glasnik Republike Srbije br. 57/11, 80/11 — ispravka 93/12, 124/12). Prečišćen tekst zaključno s izmenama iz Službenog glasnika Republike Srbije br. 124/12 koje su u primeni od 30/12/2012. (izmene u čl: 20, 32, 33, 34, 34a, 56, 59, 184)



FOTOGRAFIJA NA NASLOVNICI / CC BY 2.0

`Heating Bill' (detalj) / Images_of_Money (taxfix.co.uk)

Uzimajući u obzir geografski položaj, klimatske i demografske karakteristike, bogatstvo prirodnih resursa, kao i društveni okvir i istoriju razvoja Republike Srbije, možemo reći da je okretanje zelenoj ekonomiji i zelenom rastu najbolji put za poboljšanje konkurentnosti srpske privrede. Promena razvojne paradigme nije moguća bez promene načina na koji se energija proizvodi, uvozi, prenosi, distribuira i troši. Unapređenje energetske efikasnosti, značajnije korišćenje raspoloživih domaćih obnovljivih izvora energije, kao i ulaganje u njihovu povećanu raspoloživost predstavlja osnovu te promene. Ona bi mogla doprineti održivom razvoju u Srbiji više nego bila koja druga promena u strukturi privredivanja. Da se ovakava promena podstakne, osmisli i izvede, neophodno je povećano učešće javnosti u donošenju sektorskih i razvojnih politika. U ovom dokumentu predstavljene su tri studije slučaja u kojima su razmotrene neke mogućnosti unapređenja energetske efikasnosti i korišćenja obnovljivih izvora energije. Nijedna od predstavljenih studija ne bavi se takozvanom 'velikom energetikom', ali ipak svaka može imati pozitivan uticaj i na dešavanja u tom domenu. Studija slučaja koja predstavlja **koristi od gradnje drvetom**, ukazuje da je jedno od mogućih rešenja problema energetski efikasne gradnje upravo korišćenje materijala iz lokalnog okruženja. Klimatski uslovi i karakteristike zemljišta u Republici Srbiji pogoduju razvoju šumarstva. Šumarstvo i povezane industrije su radno intenzivne oblasti pa je svaki razvoj u ovim sektorima povezan s mogućnostima za zapošljavanje. Drvene konstrukcije predstavljaju svojevrstan način dugogodišnjeg skladištenja CO₂. Moderne tehnologije omogućavaju jeftiniju gradnju višespratnih objekata s minimalizovanim energetskim troškovima

u toku eksploatacionog veka objekta. Kako će smanjenje potrošnje energije u zgradarstvu svakako biti jedan od najvećih izazova u borbi protiv klimatskih promena, od velike je važnosti minimizacija potrošnje energije. Gradnja drvetom pruža mogućnost za smanjenje potrošnje energije s minimalnim troškovima. Jedan od najjeftinijih načina smanjenja potrošnje energije u zgradarstvu svakako je i zamena neefikasnih uređaja za grejanje prostora. Druga studija slučaja prikazuje moguće koristi od masovne **zamene neefikasnih uređaja za sagorevanje čvrstih goriva** koji se koriste u domaćinstvima, pre svega ogrevnog drveta. Kako se preko 50% domaćinstava u Srbiji greje na čvrsta goriva (uglavnom koristeći uređaje s neefikasnim sagorevanjem koji zagađuju životnu sredinu), pitanje unapređenja efikasnosti može se smatrati jednim od važnijih pitanja energetskog sektora u Republici Srbiji. Unapređenje efikasnosti sagorevanja ogrevnog drveta u domaćinstvima verovatno je i najvažniji instrument javnih politika za borbu protiv energetskog siromaštva i siromaštva uopšte, ako uzmemo u obzir rasprostranjenost ove vrste uređaja u najsiromašnijim domaćinstvima. **Fotonaponske ćelije**, instalirane na krovovima stambenih, poslovnih ili javnih zgrada, omogućavaju korišćenje sunčeve za proizvodnju električne energije bliže mestu potrošnje. Na taj način smanjuju se gubici u prenosu i distribuciji električne energije i popravljaju naponske prilike u distributivnim mrežama u nekim slučajevima. Prostor Republike Srbije je izuzetno osunčan i pruža veoma dobre mogućnosti za izgradnju solarnih elektrana. Neophodno je da Republika Srbija nastavi da pojednostavljuje procedure za izgradnju ovakvih instalacija i da istovremeno poveća (ili potpuno ukine) kvote za podršku malim krovnim solarnim elektranama.