



lagumica



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
АГЕНЦИЈА ЗА
ЕНЕРГЕТСКУ ЕФИКАСНОСТ
REPUBLIC OF SERBIA
ENERGY EFFICIENCY
AGENCY



Obnovljivi izvori energije



Šta su OIE?

OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE su oni čiji se kapacitet ne smanjuje i ako ih koristimo. Prirodni procesi, koji se neprekidno događaju na Zemlji utiču da se ovi izvori stalno obnavljaju i da se kao takvi ne mogu potrošiti. Sunce, voda, vetar, biomasa i toplota zemljinog jezgra su osnovni vidovi obnovljivih izvora energije (OIE).

Većina ovih energetske resursa su, u suštini, posledica sunčevog zračenja, kao u ostalom i sva fosilna goriva (ugalj, nafta, zemni gas) koja sad čine bazu modernih energetske sistema.

Fosilna goriva nisu ništa drugo već milionima godina "skladištena sunčeva energija".

Kako je količina fosilnih goriva na zemlji ograničena, oni čine kategoriju konvencionalnih ili neobnovljivih izvora energije.



Energija sunca

Teorijski potencijal sunčevog zračenja je izuzetno veliki. Računa se da sunčevo zračenje na Zemljinu površinu ima snagu od oko 50 milijardi megavata što je 10 hiljada puta više nego što su potrebe naše civilizacije.

Sunčevo zračenje se kao direktan izvor energije može koristiti tj. transformisati primenom različitih tehnologija. Rezultat ove transformacije je toplotna ili električna energija. Kada se radi o toplotnoj energiji, u zavisnosti od temperatura koje se dostižu, razlikujemo sisteme niske, srednje i visoke temperature.

Električna energija se može proizvesti direktnom transformacijom sunčevog zračenja pomoću fotonaponskih ćelija ili na indirektnan način gde se sunčevo zračenje prvo pretvara u toplotnu energiju visoke temperature, a zatim ova u električnu.

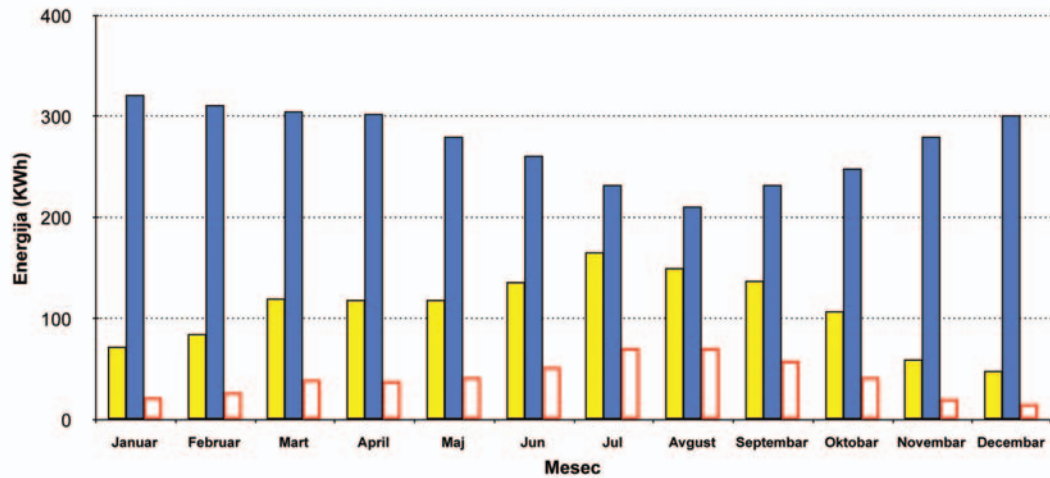
Tehnološki najjednostavnija je transformacija sunčevog zračenja u toplotnu energiju niske temperature, obično ispod 90°C. Ona se dalje može koristiti za grejanje potrošne tople vode, stanova, poslovnih prostora, kao i u nekim industrijskim procesima. Za ove namene koriste se ravni solarni kolektori.

Najveće instalacije ovog tipa nalaze se u Danskoj i Švedskoj i povezane su na sisteme daljinskog grejanja. Postrojenje u mestu Marstal u Danskoj ima snagu od 12,8 MW, što je nešto više od jedne petine snage zemunske toplane (60 MW).

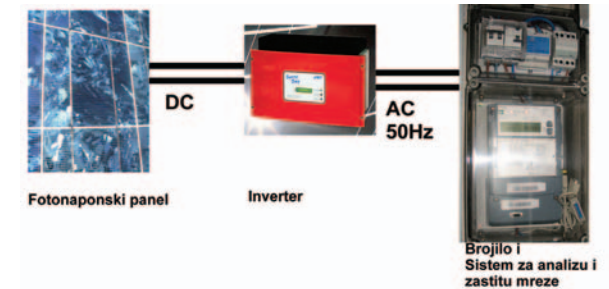
Šema tipičnog solarnog sistema: solarni kolektori, akumulator toplote sa izmenjivačem toplote, pumpa i regulacioni sistem.

U klimatskim uslovima Beograda, 0,5 m² solarnog kolektora po članu domaćinstva može da zagreje više od 30% potrebne potrošne sanitarne tople vode godišnje. Ukoliko se sunčevo zračenje primenom odgovarajuće optike (ogledala, sočiva i sl.) koncentriše, moguće je dobiti više temperature. Takozvani sistemi srednjih temperatura, do 120°C, podobni su za rashladne sisteme i industrijske procese, dok se sistemi visokih temperatura, preko 120°C, koriste u industrijskim procesima i za proizvodnju električne energije.





Rezultati za individualnu kuću, četvoročlano domaćinstvo i sistem sa 4 m² solarnih kolektora



Šema male fotonaponske instalacije povezane na električnu mrežu

Efikasnost pretvaranja sunčevog zračenja u električnu energiju je još uvek relativno niska. Efikasnost fotonaponskih panela, u zavisnosti od poluprovodničkog materijala koji se koristi je između 7 i 18%. Tipična instalacija za porodičnu kuću spada u kategoriju malih sistema vezanih na mrežu. Snaga takve fotonaponske instalacije (ekvivalentne potrebama domaćinstva) je oko 2-5 KW koja se ostvaruje upotrebom 15-40 panela. Velike fotonaponske centrale danas dostižu snagu od preko 30 MW, a u skorijoj budućnosti se očekuje da dostignu snagu veću i od 100 MW. Od 10 trenutno najvećih na svetu, 8 se nalazi u Španiji.

Fotonaponska tehnologija je dugo bila meta polemika. Neki stručnjaci su tvrdili da je energija potrebna za njihovu proizvodnju značajan deo onoga što oni sami mogu da proizvedu u toku svog životnog veka. Detaljna istraživanja dokazala su da savremeni procesi proizvodnje za proizvodnju fotonaponskih panela troše onoliko energije, koliko oni proizvedu u roku od 2 do 4 godine. Imajući u vidu da je vek trajanja panela 25-30 godina, jasno je da je ova tehnologija energetski isplativa.

U solarnim termoelektranama sunčevo zračenje se koncentriše parabolnim ogledalima ili heliostatima da bi se postigle temperature između 400 i 1000°C. Fluidi zagrejani na ovako visoke temperature u procesu sličnom kao kod klasičnih termoelektrana proizvode električnu energiju.

Najveća solarna centrala se nalazi u pustinji Mohave u Kaliforniji, i ima snagu od 354 MW, što je nešto više od 10% ukupne snage termoelektrane Nikola Tesla. U poslednje vreme ova tehnologija doživljava procvat, pre svega u Španiji i SAD.

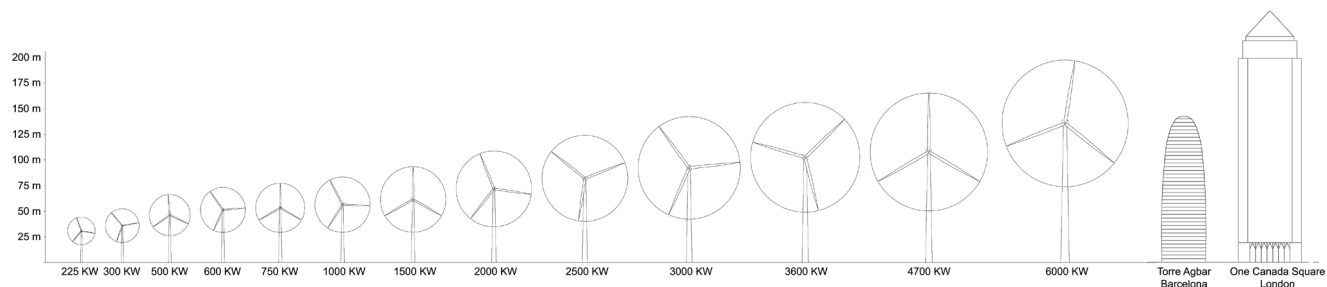
Fotonaponski sistemi koriste svojstva poluprovodničkih materijala za direktnu transformaciju sunčevog zračenja u električnu energiju. Prednost ove tehnologije je što su sve komponente sistema statične (ne pokreću se), pa je zbog toga održavanje vrlo ekonomično i jednostavno.

Fotonaponska tehnologija ima potencijalno veoma široku primenu, od upotrebe kod vrlo malih sistema- prenosne elektronike (satovi, digitroni, i sl.), malih izolovanih sistema za snabdevanje potrošača koji nisu vezani na električnu mrežu (pojedinačna domaćinstva u ruralnim krajevima, manji turistički brodovi i sl.), ili malih sistema vezanih na mrežu (obično krovne ili fasadne instalacije na stambenim zgradama, školama, administrativnim zgradama i sl.) do velikih sistema vezanih na mrežu (najčešće u vidu centrala koje se postavljaju direktno na zemlju, mada ima i primera krovnih instalacija).

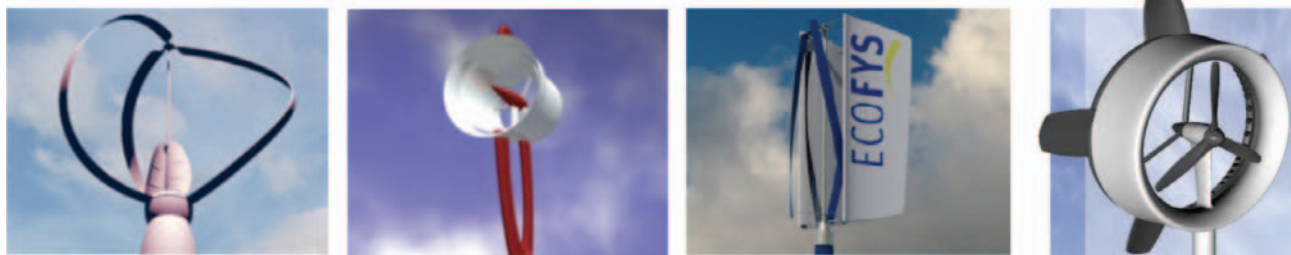


Energija vetra

Energija vetra je, zapravo, indirektan oblik sunčeve energije koja prouzrokuje razlike u temperaturi i pritisku u atmosferi. Procenjuje se da oko 2% sunčevog zračenja koje stiže na zemlju, bude transformisano u energiju vetra. Energija vetra može da se koristi za proizvodnju električne energije upotrebom velikih vetroelektrana ili za individualne potrebe građana.



Tendencije u evoluciji dimenzija vetrenjača



Vetrenjače za urbano okruženje

Postoje različiti tipovi instalacija za iskorišćenje energije vetra:

Vetroelektrane su najčešće instalacije za iskorišćenje vetra. Vetrenjače velikih dimenzija i snaga (od 0,75 MW do 2,5MW) se grupišu u moderne parkove čineći vetroelektrane. Ovakve vetrenjače počinju da proizvode struju pri vetrovima od 3,5 do 4 m/s. Vetrenjača snage 1MW dostiže visinu od 70m i ima prečnik elise od oko 55m. Ovakav tip vetrenjača se uvek priključuje na električnu mrežu.

Vetroelektrane po količinama proizvedene energije, mogu biti značajan deo elektroenergetskog sistema jedne zemlje. Pri povoljnim uslovima vetra električna energija dobijena od vetra je konkurentna u odnosu na onu dobijenu u termoelektranama. U Španiji se oko 10% ukupne proizvedene električne energije dobija korišćenjem energije vetra.

Izolovana postrojenja se koriste za snabdevanje potrošača u ruralnim područjima bez električne mreže. To su vetrenjače male snage, 5-20 KW koje su manje zahtevne u pogledu karakteristika vetra, neophodnih za optimalan rad, u odnosu na velike vetrenjače. Minimalna brzina vetra kreće se u opsegu od 4-5m/s. Često se ugrađuju u kombinaciji sa drugim tehnologijama (dizel generatori ili solarne instalacije) da bi se obezbedio kontinuitet snabdevanja električnom energijom.

Vetrenjače za urbano okruženje su tehnologije koje su još uvek u povoju. Razvijaju se različiti koncepti koji bi trebalo da zadovolje uslove za ugradnju u naseljima i koji bi radili u uslovima promenljivog vetra, uključujući i vetrove malih brzina koji su uobičajeni u gradskom okruženju.



Vetrenjače integrisane u zgradu World Trade Center u Bahreinu

Energija vode

Snaga vodenih tokova se koristi za proizvodnju električne energije. U Srbiji se oko 30% ukupne proizvedene električne energije obezbeđuje radom hidroelektrana, uglavnom velikih.

Velike i male hidroelektrane rade na istom principu. Ipak, postoji velika razlika u tome kako utiču na okolinu. Velika postrojenja potapaju značajne površine zemljišta uzvodno od brane hidroelektrane, formirajući akumulaciju, i time bitno utiču na eko sistem, a često iziskuju i iseljavanja čitavih gradova.

U Srbiji je dobro poznat slučaj Donjeg Milanovca, međutim, sličnu sudbinu imali su i drugi gradovi širom sveta. Trenutno najveća hidroelektrana na svetu "Tri klisure" u Kini prouzrokovala je migraciju više od milion ljudi i potapanje 140 gradova.

Male hidroelektrane imaju znatno manji uticaj na okolinu, jer obično ne zahtevaju formiranje akumulacionih jezera. Samim tim se izbegava potapanje terena, a značajno je manji i uticaj na prirodni tok reke. Obično su malih snaga, do 100KW.

Osim korišćenja mehaničke energije vodenih tokova, postoje i druge tehnologije koje omogućuju upotrebu površinskih ili podzemnih voda za hlađenje ili grejanje prostora. Ukoliko su temperature vode odgovarajuće, ovaj proces se vrši direktno – na primer klimatizacija poslovnih i stambenih prostora upotrebom podzemnih voda čije su temperature do 12°C, ili indirektno uz pomoć toplotne pumpe.

Iako mnoge zgrade u svetu koriste podzemne vode za klimatizaciju, možda je najpoznatiji primer zgrade berlinskog Rajhstaga (Reichstag). Istraživanja pokazuju da su podzemne vode Beograda pogodne za šire korišćenje u energetske svrhe.



Energija zemlje

Biomasa, u vidu drveta, je tradicionalni energetski resurs koji je dominirao sve do početka masovnog korišćenja uglja.

Osim drveta koje se danas u razvijenim zemljama manje koristi kao energetski resurs, u biomasu spadaju i nusprodukti u ratarskoj i stočarskoj proizvodnji, prehrambenoj i drvenoj industriji, kao i organska materija iz gradskog otpada i kanalizacije. Pored ovoga, postoje i specifični usevi čija se biljna masa koristi u proizvodnji tečnih goriva. To se pre svega odnosi na uljanu repicu pri proizvodnji biodizela, kao i šećernu trsku u proizvodnji alkoholnih goriva (naročito u Latinskoj i Centralnoj Americi).



Od biomase se dobijaju čvrsta goriva, biogas, biodizel i bioetanol koji zamenjuju klasične energente kao npr. dizel ili benzin.

U kontekstu urbane sredine, posebno je interesantno korišćenje organskog otpada iz restorana, gradskih pijaca ili gradskog zelenila koji se u prisustvu anaerobnih bakterija prerađuju i kao rezultat daju biogas.

Gradske deponije smeća se, takođe, mogu tretirati kao "urbana ležišta gasa". Naime, u donjim slojevima deponija odvija se razgradnja organske materije iz gradskog smeća u anaerobnim uslovima. Ovaj gas moguće je sakupljati i dalje koristiti, slično kao i prirodni zemni gas.

U mnogim gradovima Švedske, Francuske, Španije, Nemačke, itd. biogas se koristi kao pogonsko gorivo u gradskim autobusima.



Zatvorena deponija u Barseloni iz koje se koristi biogas

Evropske tendencije

Energetska zavisnost Evrope je jedno od gorućih pitanja u EU. Procenat energetskih resursa koji se uvozi u EU, i to pretežno iz politički nestabilnih područja sveta, prevazilazi 55%. EU pokušava da tu zavisnost smanji ili da barem zaustavi njen rast.

Obnovljivi izvori energije su vrlo važna komponenta ove politike i osim problematike zavisnosti doprinose i rešavanju problema zagađenja životne sredine i globalnog zagrevanja planete.

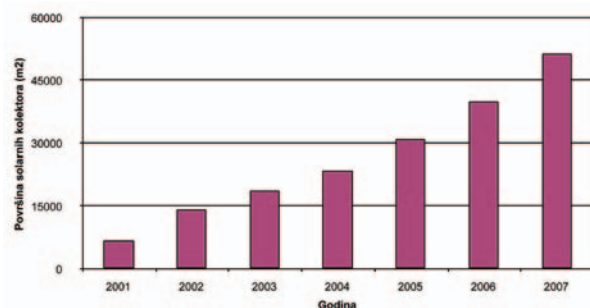
U mnogim zemljama, članicama EU, čine se veliki napori da bi se pospešio razvoj korišćenja obnovljivih izvora energije. Kao primer, vredno je izdvojiti Nemačku i Španiju. Ove dve zemlje prednjače u Evropi, pa i u svetu, po kapacitetima vetroelektrana, solarnih fotonaponskih centrala, kao i u korišćenju sunčeve energije za grejanje.

Jedan od bitnih momenata u njihovom razvoju bili su zakoni koji regulišu bonifikacije za svaki KWh dobijen iz obnovljivih izvora, a koji se integriše u postojeću električnu mrežu.

Ipak, ako treba izdvojiti jednu regiju koja je zaista postigla bitan pomak ka novom energetsom modelu, mnogo manje zavisnom od fosilnih goriva, onda je to svakako španska autonomna oblast Navara. Tamo se 75% potrošnje električne energije pokriva obnovljivim izvorima, a očekuje se da do 2010. godine sva električna energija koja će se koristiti u ovoj oblasti bude iz obnovljivih izvora.

U poslednjih desetak godina gradovi su preuzeli bitnu ulogu u naglašavanju značaja upotrebe obnovljivih izvora energije na lokalnom nivou. Pored mnogih političkih akcija i procesa, kao što je deklaracija iz Alborga iz 1994. godine ili Agenda 21, vredi spomenuti i vrlo konkretne i pragmatične inicijative kao što je “Solarni zakon” uveden 1999. godine u Barseloni.

Ovaj zakon obavezuje da se u svim novim objektima koristi solarna energija za zagrevanje potrošne tople vode. Pored rezultata na lokalnom nivou, u Barseloni je površina solarnih kolektora porasla sa nešto manje od 1.000 m² u 1999. godini na preko 50.000 m² početkom 2007. godine. Bitan momenat ovog zakona je brža ekspanzija po mnogim drugim španskim i evropskim gradovima. Danas je ovaj zakon važeći na nivou cele Španije, priprema se njegovo uvođenje u Italiji, a slične mere razmatraju se i u nekim gradovima Kine.



Rast površine solarnih kolektora u Barseloni

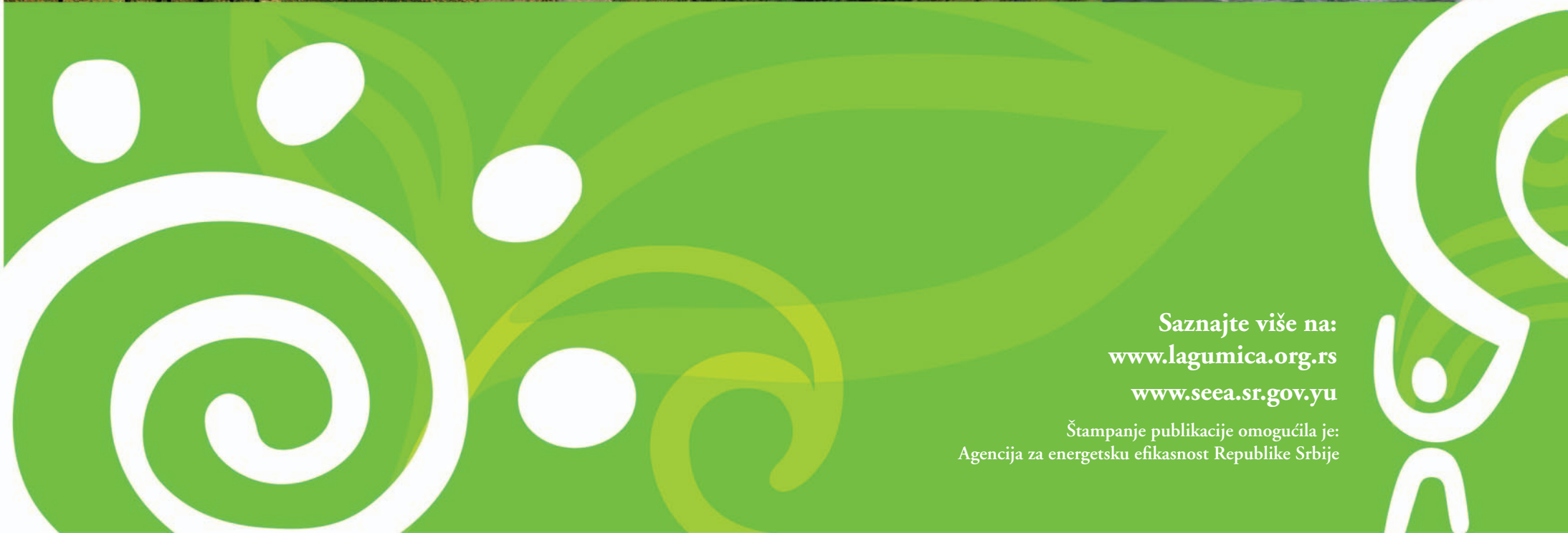
Osim ovakvih mera koje na prvi pogled mogu izgledati izolovane, mnogi evropski gradovi kreiraju sveobuhvatne politike u pravcu promene energetskega modela, smanjenja zagađenja i emisija koje izazivaju globalno zagrevanje. Iz mnoštva gradova koji su se opredelili da energetska pitanja stave među ključne tačke svoje politike vredi izdvojiti Barselonu, Berlin, Frajburg i Stokholm, koji su svaki na svoj način doprineli podizanju svesti o tome koliko je bitno delovati na pragmatičan i izvršan način na lokalnom nivou.



lagumica



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
АГЕНЦИЈА ЗА
ЕНЕРГЕТСКУ ЕФИКАСНОСТ
REPUBLIC OF SERBIA
ENERGY EFFICIENCY
AGENCY



Saznajte više na:
www.lagumica.org.rs
www.seea.sr.gov.yu

Štampanje publikacije omogućila je:
Agencija za energetska efikasnost Republike Srbije