

UDK:338.45.01:620.92.001.6

Biblid 1451-3188, 12 (2013)

Год XII, бр. 45–46, стр. 177–186

Изворни научни рад

Моника ЛАЛИЋ<sup>1</sup>

## ПОЈАМ И ЗНАЧАЈ АЛТЕРНАТИВНИХ И ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ УЗ КРАТАК ОСВРТ НА ТЕНДЕНЦИЈЕ РАЗВОЈА

### ABSTRACT

Promotion of electricity generation out of renewable energy sources started more intensively in the Republic of Serbia and after that adoption of new laws related to that field commenced. Having in mind the significance of the issue related to renewable energy sources, it is necessary that everyone who deals with this topic at its work, should be acquainted with the meaning and significance of renewable energy sources in a broader sense, i.e. to understand what is exactly and what was defined by the above mentioned legislation. Alternative energy sources are energy sources that are not gained by burning fossil fuels (energy sources that originated from earth crust by decomposition of organic material such as petrol, coal and natural gas) so that alternative energy does not have to be renewable energy source at the same time: for example nuclear energy, combined power plants and hydrogen, whilst energy from renewable energy sources such as wind, solar energy, geothermal and hydro energy, energy of tides and waves, as well as bio fuels leads to more efficient use of own potentials in generation of electricity, reduction of green house gases emissions, reduction of fossil fuels import, development of local industry and creation of new workplaces.

*Key words:* renewable energy, alternative energy, meaning and significance, legislation in the Republic of Serbia, development trends, EU, IEA,IRENA

### 1) УВОД

Уназад неколико година, у Републици Србији почело је интензивније промовисање производње електричне енергије из обновљивих извора енергије, а потом је уследило и доношење правних аката из те области. Тренутно (април 2013. год.) у Републици Србији област обновљивих извора

---

<sup>1</sup> Мр Моника Лалић, Јавно предузеће „Електропривреда Србије“ Београд. Електронска адреса аутора: monika.lalic@eps.rs.

енергије обрађена је у Националној стратегији одрживог коришћења природних ресурса и добара („Сл. гласник РС“ бр. 33/2012), Стратегији развоја енергетике Републике Србије до 2015. год., а регулисана је Законом о енергетици („Сл. гласник РС“ бр. 57/2011, 80/2011-испр., 93/2012 и 124/2012), Уредбом о условима и поступку стицања статуса повлашћеног произвођача електричне енергије („Сл. гласник РС“ бр. 8/2013), Уредбом о мерама подстицаја за повлашћене произвођаче електричне енергије („Сл. гласник РС“ бр. 8/2013), Уредбом о начину обрачуна и начину расподеле прикупљених средстава по основу накнаде за подстицај повлашћених произвођача електричне енергије („Сл. гласник РС“ бр. 8/2013) и Уредбом о висини посебне накнаде за подстицај у 2013. години („Сл. гласник РС“ бр. 8/2013). Република Србија на тај начин, између осталог, извршава преузете обавезе из Уговора о оснивању енергетске заједнице земаља Југоисточне Европе, тј. из Закона о ратификацији Уговора о оснивању енергетске заједнице између Европске заједнице и Републике Албаније, Републике Бугарске, Босне и Херцеговине, Републике Хрватске, Бивше Југословенске Републике Македоније, Републике Црне Горе, Румуније, Републике Србије и Привремене мисије Уједињених нација на Косову у складу са резолуцијом 1244 Савета безбедности Уједињених нација („Сл. гласник РС“ бр. 62/2006).

С обзиром на значај теме обновљивих извора енергије, нужно је да се свако ко се у свом послу сусреће са овом темом, упозна са појмом и значајем обновљивих извора енергије у ширем смислу, односно да разуме шта је то тачно и због чега је уређено наведеним правним актима. Значајан је податак да је технички искористив енергетски потенцијал из обновљивих извора који постоје у Републици Србији процењен на преко 4,3 милиона тона еквивалентне нафте (тое) годишње.<sup>2</sup>

## **II) ПОЈАМ АЛТЕРНАТИВНИХ (ОБНОВЉИВИХ) ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ**

Алтернативним изворима енергије се сматрају они извори енергије који не настају сагоревањем фосилних горива (извори енергије настали у земљиној кори труљењем органског материјала, најчешће су то нафта, угаљ и природни гас), тако да алтернативна енергија не мора уједно бити и обновљив извор енергије: на пример нуклеарна енергија, комбиноване електране и водоник, док је енергија из обновљивих извора енергија ветра,

<sup>2</sup> *Obnovljivi izvori energije*, октобар, 2011, Интернет, [www.mre.gov.rs](http://www.mre.gov.rs).

<sup>3</sup> *Alternative and Renewable Energy*, December, 2008, Интернет, [www.climal.com](http://www.climal.com).

соларна енергија, геотермална и хидро енергија, енергија плиме и таласа, као и биогорива.<sup>3</sup> Обновљиви извори енергије се природно обнављају у релативно кратком временском периоду и теоријски се не могу исцрпети, али су ограничени у количини енергије која је доступна у јединици времена.

*Нуклеарна енергија* настаје из енергије која се ослобађа дељењем релативно великих атома у серији контролисаних нуклеарних реакција (нуклеарна фисија) чији је резултат топлота која се користи за загревање воде, а пара покреће турбине које производе електричну енергију. Нуклеарне електране, исто као и термалне и електране на нафту и гас производе електричну енергију кључањем воде, односно паром која покреће турбине за производњу електричне енергије. Једина разлика је што се у нуклеарним електранама ништа не сагорева, већ се користи уранијумско гориво које се састоји од малих, тврдих керамичких пелета које су упаковане у дугачке, вертикалне цеви, а снопови овог горива су уметнути у реактор и кроз процес фисије који је хемијска реакција (процес дељења атома уранијума у нуклеарном реактору) се обезбеђује топлота за добијање паре.<sup>4</sup>

Такође, једина разлика између нуклеарне електране и нуклеарне бомбе је у томе што је реакција у електрани под пуном контролом и надзором, што значи да се топлота ослобађа постепено, уместо одједном као што би се десило у бомби.

*Водоник* је најчешћи хемијски елемент у универзуму и један од најреактивнијих, када сагори у кисеонику одаје више енергије него било које фосилно гориво. Највећи проблем код коришћења водоника као горива је што се у природи обично не налази у својој чистој форми, па се много енергије мора користити да би се извукао водоник из метана или воде. Данас се скоро половина водоника у свету произведе као дериват природног гаса, мада се водоник може добити из различитих извора, па се на пример електрична енергија из обновљивих извора може користити за процес електролизе (подела воде на водоник и кисеоник). Ипак, до сада нико није успео да докаже да може добити више енергије из водоника него што је уложио у његово извлачење, те водоник има више изгледа да „успе“ као преносилац енергије, тј. као алтернатива горивима на бази нафте у возилима, него као сам извор енергије.

*Енергија ветра* је обновљиви извор енергије, користи се вековима за покретање ветрењача које су у традиционалној форми снагом ветра покретале млинове који су млели жито у брашно, а у нешто скоријем

---

<sup>4</sup> *Nuclear Energy Institute*, October, 2011, Интернет, [www.nei.org](http://www.nei.org).

<sup>5</sup> Righter W. Robert, *Wind Energy in America: A History*, 1996., p. 12.

времену доста су коришћене у удаљеним пределима Аустралије за испумпавање воде из великих дубина на површину. Интересантан је податак да су још у десетом веку у Персији постојале ветрењаче које су коришћене за млевење житарица и црпљење воде из потока за заливање башти.<sup>5</sup> Током двадесетог века, ветрењаче су комбиновањем са турбинама за производњу електричне енергије почеле да се користе за ту намену, односно за производњу електричне енергије и то тако што се ротацијом елипсе покрећу циновски магнети у турбинама који индукује струју у жицама које су намотане око њих. Једноставно речено, ветро-турбине функционишу супротно од фена, јер уместо што користе електрицитет да створе ветар, (као што то ради фен), оне користе ветар да створе електрицитет. Прва ветрењача која је производила електричну енергију је била изграђена 1888. год. У данашњем степену развоја, једна ветро-турбина може произвести довољно (јефтине) електричне енергије за снабдевање десетине хиљада домова (2005. год. су тестиране турбине са капацитетима од 5 MW).

*Соларна енергија* је вероватно највише обновљива од свих обновљивих извора енергије. Процењено је да кроз земљину атмосферу сваки дан долази толико сунчевог зрачења колико је довољно да опскрби енергијом цео свет и то хиљаду пута. У сваком случају, све на нашој планети је на соларни погон, чак је и ветар производ сунца, јер се загревањем ваздуха он шири стварајући разлике у притиску које га покрећу. Сунчева енергија се може користити за загревање воде путем соларних панела, потом се та вода може користити за грејање и/или снабдевање топлим водом разних објеката. Такође, може се користити и за производњу електричне енергије и то на два начина: кључалом водом за покретање парних турбина или искоришћавањем фотоелектричног ефекта одређених супстанци коришћењем соларних фотоволтажних (Солар ПВ) панела. Фотоволтажа је директна конверзија светлости у електрицитет на атомском нивоу. Први пут је 1876. год. демонстрирано добијање електричне енергије директно из сунчеве светлости помоћу селенијумских соларних ћелија.<sup>6</sup>

*Геотермална енергија* је топлотна енергија извучена из унутрашњости земље цевима кроз које се пумпа вода стотинама метара испод површине земље где су стене веома топле због загревања од стране магме која се налази испод земљине коре, а притисак воде је довољно висок да врати загрејану воду на површину где може достићи температуру од преко 300 степени целзијуса. Када се ослободи такав притисак, вода одмах испарава и пара покреће турбине за производњу електричне енергије, а топла вода се може користити

<sup>6</sup> Perlin John, *The History of Solar Energy*, 2009. p. 28.

и за загревање објеката и/или као извор топле воде. Геотермалну енергију је најоптималније искоришћавати на локалитетима који су геолошки испитани и одређени као погодни.

*Хидро енергија* је енергија добијена из кретања воде, обично градњом бране преко реке и представља један од првих обновљивих извора енергије који је много искоришћен у индустријске сврхе. Вода испред саграђене бране формира велико језеро и врши велики притисак на брану, па вода кроз брану путем цеви покреће турбине и производи електричну енергију, да би потом вода наставила свој природни ток низводно.

*Биогорива* настају из разних усева као што су пшеница, шећерна трска, соја и уљана репица. Алкохол и биљна уља се могу произвести из ових усева, а они се касније могу сагорети и произвести енергију. Док сагоревају уље или алкохол производе угљен-диоксид, али се узгајањем усева и троши угљен-диоксид, па се сматра да је процес у том смислу неутралан. У државама са развијеном аграрном индустријом, стварање биогорива је одличан начин за решавање произведених вишкова усева, на пример у Француској се дизел гориво често прави од 90% дизела и 10% биогорива. Биљно уље може сагорети у модерним дизел моторима без иједне модификације мотора. У Бразилу се мотори аутомобила модификују тако да се могу покретати на етанол (чист алкохол), јер као гориво масовно користе ферментисану и дестиловану шећерну трску. Иначе, прво возило које је могао покретати бензин или етанол је марке Форд модел –Т из 1908. год, а иста фирма је 1880. год. конструисала модел возила које покреће чист етанол.<sup>7</sup> Тренутно је и главно биогориво на тржишту етанол који настаје из зрна кукуруза.

*Биомаса* подразумева пиљевину и иструлели отпад; сагоревањем пиљевине се може загревати вода без настајања угљеничних загађења, а из иструлелог отпада из гомиле компоста и других извора добија се метан који се може користити за гасна сагоревања.

### **III) ЗНАЧАЈ АЛТЕРНАТИВНИХ (ОБНОВЉИВИХ) ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ**

Сматра се да алтернативни (обновљиви) извори енергије имају многоструки значај, односно да је из много разлога нужно њом заменити коришћење енергије на фосилна горива. Пре свега коришћење алтернативних (обновљивих) извора енергије доприноси ефикаснијем коришћењу сопствених потенцијала у производњи енергије, смањењу

---

<sup>7</sup> *E85 and Flex Fuel Vehicles*, June 2009, Интернет, [www.epa.gov](http://www.epa.gov).

емисија „гасова стаклене баште“, смањење увоза фосилних горива, развоју локалне индустрије и отварању нових радних места. Технички искористив енергетски потенцијал обновљивих извора у Републици Србији је процењен на 2,7 милиона тона еквивалентне нафте (тое) годишње у искоришћавању биомасе; 0,6 милиона тое годишње у неискоришћеном хидропотенцијалу; 0,6 милиона тое годишње у искоришћењу сунчевог зрачења; 0,2 милиона тое годишње у енергији ветра и 0,2 милиона тое годишње у постојећим геотермалним изворима.<sup>8</sup>

Обновљиви извори енергије се користе за производњу електричне енергије, загревање у индустријским процесима и зградама и као горива за транспорт.

У свету се увелико води стручна расправа по питању да ли алтернативни (обновљиви) извори енергије могу ефикасно заменити фосилна горива? Присталице алтернативне енергије истичу да су фосилна горива неефикасна, неодржива, деструктивна за околину и главни чинилац који је довео до глобалних климатских промена, те да је обновљива енергија поуздана и преко потребна алтернатива фосилном гориву. Противници тврде да се мора превазићи много технолошких препрека пре него што алтернативна енергија успе да замени бар мали део енергије који обезбеђују фосилна горива, као и да ће фосилна горива трајати још хиљадама година, да су изузетно ефикасна и још увек најисплативија. Претпоставка за успешно спровођење замене фосилних горива алтернативном енергијом је постојање политичара са знањем, енергијом и храброшћу која ће се издигнути изнад фосилних горива и нуклеарне ере, јер је са научне стране доказано да је могуће направити тај искорак и учинити доступном потребну технологију. Први пут у људској историји сва електрична енергија се може створити коришћењем свих обновљивих извора енергије.<sup>9</sup> Обновљива енергија мора и може да замени фосилна горива и нуклеарну енергију и то што је пре могуће уколико свет жели да избегне катастрофалне последице климатских промена, а поготово што је утврђено да количина енергије која се може добити из тренутно постојећих технологија задовољава 5.9 пута глобалну тражњу за енергијом.<sup>10</sup> С друге стране, сматра се и да соларне ћелије, ветро турбине и биомаса никада не могу заменити ни мали део високо поуздане, 24 сата на дан, 365 дана у години, нуклеарне, термо и хидро електране и да је тврдити супротно

<sup>8</sup> *Obnovljivi izvori energije*, Oktobar, 2011, Интернет, [www.mre.gov.rs](http://www.mre.gov.rs)

<sup>9</sup> Caldicot Helen, „Fuel Plan Beset by Fossilised Thinking“, *The Australian*, July 25, 2006.

<sup>10</sup> *Can alternative energy effectively replace fossil fuels?*, Feb.2009, Интернет, [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org).

популарно, али неодговорно.<sup>11</sup> На слободном тржишту цена диктира избор енергије. Фосилна горива, на пример, економски су атрактивна из много разлога, а неки од њих су ти што је та врста енергије високо концентрована, лако се транспортује и јефтино екстракује, док су обновљиви извори енергије, као што су ветар и соларна енергија релативно разуђени, тешки за транспорт, итд. Становништво уопште тражи паметно решење за два глобално највећа проблема данашњице: економског суноврата и еколошког колапса, а решење та два проблема је повезано, јер скоро све што је добро за околину и за борбу против глобалног загревања је потенцијално запослење. Соларни панели се не инсталирају сами, ветро турбине се не производе саме од себе, па је за сваки посао потребан човек да га уради и на дуге стазе паметна политика и инвестирање ће довести до снижавања цена за чисту, обновљиву енергију.<sup>12</sup> Опречна мишљења постоје и о корисности сваког алтернативног (обновљивог) извора енергије посебно, па се на пример по питању нуклеарне енергије увек истиче забринутост око сигурности нуклеарних електрана због догађаја у Чернобилу, као и због чињенице да се нуклеарни отпад мора третирати и чувати пет хиљада година; добра страна водоника је што се може, за разлику од електричне енергије, складиштити у великим количинама, али се не може ни такмичити са електричном енергијом која је његов енергетски извор. Даље, сваким мегават сатом произведеним енергијом ветра се избегава емисија угљен-диоксида од око 1,220 кг, али најбоља места за ветрењаче уједно најчешће представљају и главне путеве птичјих миграција; проблем код соларне енергије је што не постоји систем којим би се „ухватила“ довољна количина енергије; геотермална енергија је условљена одговарајућим локалитетом; хидроелектране мењају природни околиш, ток реке, квалитет воде и слично, а сматра се да постоји узрочно-последична веза између нарастајуће несташице хране у свету и коришћења усева за биогорива.

#### **IV) ТЕНДЕНЦИЈЕ РАЗВОЈА У СВЕТУ, ЕВРОПСКОЈ УНИЈИ И РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ**

Тенденција у свету је да се постепено, развојем одговарајућих технологија, инвестирањем у обновљиве изворе енергије, различитим законским олакшицама и подстицајима дође до што већег учешћа обновљиве енергије у

---

<sup>12</sup> Jones Van, „Opportunities for Green Growth: Myths & Realities About Green Jobs“, *House Select Committee on Energy Independence and Global Warming hearing*, Jan.2009.

<sup>11</sup> Patzek W. Tad, „Thermodynamic of Energy Production from Biomass“, *Critical Reviews in Plant Sciences*, Mar.14, 2005.

укупној потрошњи енергије и на тај начин до смањења емисије гасова са ефектом стаклене баште и унапређење енергетске ефикасности. По сценарију Међународне агенције за енергетику (IEA) значајно се повећава удео обновљивих извора енергије у дугорочном планирању, па се тако сматра да ће се удео електричне енергије створених из ОИЕ утростручити до 2035. год. (2009. год. свет се ослањао на обновљиве изворе са око 13,1% снабдевања примарне енергије, а 19,5% глобално произведене електричне енергије је из ОИЕ, као и 3% искоришћених у саобраћају). На званичном интернет сајту исте агенције из августа 2012. год., изнето је да се раст удела обновљивих извора енергије сматра кључним за сигурност и одрживост свих енергетских система.

*Европска унија* са своје стране прати тај тренд и активно ради на смањењу ефеката климатских промена и успостављању заједничке енергетске политике. Европски парламент је у септембру 2008. год. усвојио пакет прописа о климатским променама, а нова Директива Европске уније о обновљивој енергији 2009/28/ЕС поставила је и циљеве које њене чланице треба да достигну кроз промоцију обновљиве енергије у секторима електричне енергије, грејања, хлађења и у сектору транспорта како би се до 2020. год. обезбедило да обновљива енергија чини бар 20% укупне потрошње у Европској унији (у 2008. год. тај удео је био 10,3%). Такође, 2010. године је усвојена Стратегија Европа 2020 као одговор на глобалну економску рецесију и финансијску кризу у којој је један од пет кључних циљева до 2020. године предвиђено достизање 20/20/20 циљева (20% енергетске ефикасности, 20% обновљивих извора и 20% смањење CO<sub>2</sub> и емисије гасова стаклене баште). Сходно томе, свака држава чланица је морала донети Национални акциони план енергетске ефикасности (NEEAP), као и Национални акциони план за обновљиве изворе енергије (NREAP).<sup>13</sup>

*Република Србија*, према подацима Међународне агенције за обновљиву енергију (IRENA), спорија је у развијању дугорочне енергетске политике и стратегија за енергетску ефикасности сигурност снабдевања, као и у креирању одговарајућих институција за имплементацију реформи енергетског тржишта од већине земаља централне Европе. Први и изузетно значајан корак који је створио правну основу за изградњу стабилног енергетског сектора и његово уклапање у оквир унутрашњег енергетског тржишта ЕУ је закључивање и ратификовање Уговора о оснивању

<sup>13</sup> *National renewable energy action plans*, European Commission, April 2012 Internet, [http://ec.europa.eu/energy/renewables/action\\_plan\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/renewables/action_plan_en.htm).



енергетске заједнице земаља Југоисточне Европе. Између осталог, уговор регулише и специфичности енергетске и еколошке ситуације у Југоисточној Европи са крајњим циљем да се стабилише енергетски сектор и на тај начин помогне успону макро економије у региону са свим позитивним последицама које то доноси ( нпр. смањење емиграције, економски раст, мир).

## V) ЗАКЉУЧАК

С обзиром на све наведено, не може се порећи озбиљна посвећеност у Републици Србији и усмереност ка промоцији и стварању законодавног оквира за повећање удела обновљивих извора енергије у укупној потрошњи. У складу са тим, усвојено је неколико значајних правних аката који се фокусирају на област обновљивих извора енергије (наведени су у уводу), а доста тога се ради на подизању јавне свести, односно едукацији јавности и свих заинтересованих. Реализација постојеће правне регулативе, односно неки њени конкретни ефекти у стварности су видљиви кроз податак да тренутно (април 2013. год) ЈП ЕПС Београд на основу закључених уговора откупљује електричну енергију од тридесет осам повлашћених произвођача и то постоје три произвођача која користе фосилна горива, четири произвођача користе биогас, десет произвођача користи соларну енергију, један енергију ветра, док се преосталих двадесет произвођача определило за мале хидроелектране. Сви они укупно имају инсталисану снагу од 20.118,90 KW, која може произвести електричну енергију за око 6.000 домаћинстава на годишњем нивоу.

## ЛИТЕРАТУРА

- Aitken W.Donald, J. Hochanadel, „Utility Restructuring: Boon or Bane for Renewables“, Solar Today, Nov./Dec. 1996.
- Bradley, Robert L. Jr. , Capitalism at Work: Business, Government, and Energy, 2008.
- Caldicot Helen, Fuel Plan Beset by Fossilised Thinking, The Australian, July 25, 2006.
- Chu Steven, „Worldwide Energy Crunch: Power the the People – and How to Keep it Coming“, San Francisco Chronicle, July 17, 2005.
- Disendorff Mark, „Can Geosequestration Save the Coal Industry?“, published in Transforming Power: Energy as a Social Project, 2006.
- Jones Van, Opportunities for Green Growth: Myths & Realities About Green Jobs, House Select Committee on Energy Independence and Global Warming hearing, Jan.2009.
- Makhijani Arjun, „Carbon-Free and Nuclear-Free“, Science for Democratic Action, Aug. 2007.

- Patzek W. Tad, Thermodynamic of Energy Production from Biomass, Critical Reviews in Plant Sciences, Mar.14, 2005.
- Perlin John, „The History of Solar Energy“, 2009.
- Righter W. Robert, Wind Energy in America: A History, 1996.
- Shapouri Hosein with C. Matthew Rendleman, „New Technologies in Ethanol Production“, www.usda.gov, Feb. 2007.
- Thorning Margo, „Climate-Change Policies Come With a Price Tag“, Star Tribune, Mar. 21, 2008.

**Интернет извори:**

- www.climal.com.
- www.ec.europa.eu.
- www.epa.gov.
- www.greenpeace.org.
- www.mre.gov.rs.
- www.nei.org.