

ОСУНЧАВАЊЕ ЕНЕРГЕТИКЕ СРБИЈЕ - ПУТ КА ОДРЖИВОЈ ПОТРОШЊИ ¹

Уместо увода

Спасоносна реч – „одрживост”, у медијима се последњих година (зло)употребљава под различитим значењима. Политичари на власти одрживост поистовећују са задуживањем без граница, ради личног богаћења. Политичари који намеравају да преотму власт, одрживост посматрају истим очима, упртим у друге зајмодавце. Насупрот ових среброљубивих погледа, обзорје искрених мислилаца на ову тему је човекољубивије и разгранатије. Тако, на пример, једни тврде да одрживост значи очување здраве природне средине а тиме и људске врсте на дуги рок. Други очински веле да одрживост у основи представља несебичан однос садашњих према будућим нараштајима. Трећи саркастично упозоравају да одрживост треба разумети као продужење постојећег стања, које одговара тренутном односу глобалних снага у свету. Четврти једноставно кажу да одрживост није ништа друго до „простирање према губеру”...

Не одбацујући ни једно од претходних становишта, постављам читаоцима једноставно питање: Постоји ли ишта материјално у људском животу, за које без двоумљења можемо рећи – „Да, то је одрживо! ”? Јесу ли то „куле и градови” по горама и морима; „три товара блага” у банкама и ћуповима; „ергеле” јахти и ципова, „харемии” љубазница и пословних пратилица....? Нисам сигуран да јесу. Пре би се могло рећи да су то „сиграчке, које народ, како расте, више иште”, што би рекао предобри Кнез Михајло Обреновић (Велмар-Јанковић, 1995).

Можда би ме Неша „Галија” исправио стихом из једне од његових композиција: „Само снови! Само снови, који живе Уместо тебе!” (Милосављевић, 1982). Ово јесте близу истине, јер: „како и сневани цвет мирише, тако се и исањани камен може одронити“ (Петровић, 2009). Но, бојим се да су и снови данас претворени у продајне огласе. Према речима Јустина Поповића: „Заљубљен у ствари, европски човек је најзад и сам постао – ствар” (Поповић, 2005). Заиста, одвише је сличности живота данашњих људи са вештачким „животом” робота. ²

Ипак, не би требало заборавити на пламичак енергије који час тиња, час букти у свим људским срцима. Та танка нит „луче животворне” раздваја људе од механичких направа, дарујући им немерљиву способност под именом љубав. „Љубављу и јединством – спашћемо се!” – порука је преподобног Сергеја Радоњешког, уклесана на споменику који доминира Дунавским парком у Новом Саду. Преведена на језик економије, ова порука може имати сасвим одређено значење. Наиме, људи могу спасити Планету и сами себе другачијим понашањем у производњи и потрошњи, као и реструктурирањем кључних производних фактора у складу са резултатима науке, технолошким иновацијама и еколошким начелима (Ђукић, 2011). За почетак, довољно је пратити сунце у своме срцу.

¹ Рад објављен у часопису Друштва економиста Београда: ЕКОНОМСКИ ВИДИЦИ, Vol. 16, бр. 4/2011, стр: 747-762

² Често се присетим старог графита на зиду Каменичке улице у близини Економског факултета у Београду где, написано обичном кредом, дословце стоји: „Марфу шаљу Енглези да краду за њих, у вештачким људима, кад их убију, као колонија”.

1. Одржива потрошња – кључ одрживе енергетике

Основни захтеви који се постављају пред земљу у реформи јесу економска ефикасност и одрживост економских сектора. Ако је реч о енергетици, мислимо на енергетски ефикасне и одрживе производњу и потрошњу енергије. Но, производња енергије у Србији, највећим делом заснована на некавалитетном домаћем угљу - далеко је од одрживости. Слично је и са преносом енергије. Србија је последњих година по губицима у дистрибуцији електричне енергије била међу првима У Европи. Један од начина за смањење тих губитака и побољшање укупне енергетске ефикасности, сигурно јесте шира примена обновљивих извора енергије. (Ђukić, Ђukanović, 2011.).

Долазимо тако до потрошње, која се најефикасније регулише путем цена: *виша цена једнако мања потрошња*. Другим речима: *мања потрошња (фосилне) енергије значи ниже трошкове живота и здравију животну средину*. Сагласно томе, намеравамо ли да потрошњу енергије изведемо на пут дугорочне одрживости, било би неопходно да наше напоре усмеримо у три правца:

- 1. Оптимизирање досадашње потрошње.** Прво треба одмах престати са расипничким понашањем. Од гашења сијалица и затварања врата када напуштамо просторију, до ношења прикладније одеће и ранијег одласка на починак. Препоручује се промена досадашњег начина исхране у смислу повећања удела пресне и сирове хране. Замена претеране употребе приватних аутомобила јавним превозом и бициклима се подразумева.
- 2. Смањење будућих потреба за енергијом.** Овај најважнији облик одрживе енергетике подразумева знатно побољшање топлотне изолације, вентилације и застакљености, као и разборито коришћење заштитне вегетације, која током лета прави хлад а зими штити од ледених ветрова. Соларни стамбени квартови су више него добродошли.
- 3. Примена различитих енергената.** Ваљало би у свако доба имати спремну комбинацију огревног дрвета са природним гасом, лож уљем или електричном енергијом за грејање. Угаљ и мазут, због изразитих еколошких недостатака, требало би оштрије опорезивати и поступно избацивати из употребе. Наравно да се препоручује **што веће коришћење расположивих обновљивих извора**, попут пелета и брикета биомасе, сунчевог зрачења, енергије земљине топлоте, водоника, ветра, малих водених токова, животињске, и зашто не, људске снаге!

Прелазак на систем примене обновљивих извора енергије од велике је важности из више разлога. Прво, смањење потрошње фосилних горива има значајне еколошке и здравствене користи. Друго, ублажава се зависност од увоза енергије и спречавају међународни сукоби проузроковани неравномерним распоредом енергетских извора на глобалној равни; и треће, развој тржишта обновљивих извора енергије и настанак нових индустрија стварају изгледне прилике за економски развој (Luethi, 2010), нарочито у сеоским и забаченим областима.

Технички искористив потенцијал обновљивих извора енергије у Србији је процењен на око 4,3 милиона тона еквивалентне нафте (тен) годишње. Од те вредности, 63% припада биомаси, 14% неискоришћеном хидроенергетском потенцијалу, 14% сунчевој енергији, 5% енергији ветра и 4% до сада откривеним ресурсима геотермалне енергије. (www.mre.gov.rs). Наредни текст је посвећен прегледу новијих примера примене сунчеве енергије у Србији.

2. Примена сунчеве енергије за грејање воде

Разборито коришћење сунчеве енергије смањује потрошњу угља и нафтних деривата. Тиме се редукују количине емитовних штетних материја и ублажава локална аерозагађеност. Од савремених видова топлотне примене сунчеве енергије, код нас је углавном примењивано соларно грејање воде и простора.

Соларно грејање воде у Србији практикује се три деценије уназад. Захваљујући идеалном подударању високе осунчаности и сезонских потреба за топлим водом, инвестиција се исплати у раздобљу од 3 до 6 година. Према проценама, само у оквиру индивидуалних домаћинстава, у Србији се годишње може реално уштедети око 0,8 милиона тона еквивалентног угља. Додамо ли томе допринос соларног грејања воде код већих колективних потрошача (хотела, спортских центара, болница, студентских домова, дечјих обданишта, старачких домова), наведене уштеде би се најмање удвостручиле (Ђукановић, Славић, 1999). Новије примере инсталираних већих система за грејање воде сунчевом енергијом представљају базени за пливање у Обреновцу, болнице у Зрењанину и Пожаревцу, старачки дом и хотел „Селтерс” у Младеновцу, дечје обданиште у Смедереву, еко-камп у Засавици, спортска хала у Бољевцима...

Пример Обреновца, града који осунчава своје лице

Почев од 2009. године, када је на јужним терасама Хале спортско-културног центра постављено првих 27 пријемника сунчеве енергије намењених грејању воде за потребе туширања спортиста, као и јавне кухиње, челници општине Обреновац су најавили своју чврсту решеност ка примени чистијих извора енергије. Наставило се у 2010. години, када је нови систем соларних колектора постављен на згради Центра за ментално недовољно развијене особе. Потом је неочекивано дошао на ред сада већ широм света познати јавни соларни пуњач мобилних телефона на централном градском тргу (о томе детаљно у делу рада посвећеном соларној електричној енергији), да би средином 2011. године био инсталисан систем соларних колектора на пливачким базенима. Овај систем загревања воде помоћу сунчеве енергије, састављен од 32 равна плочаста соларна колектора, прикупља довољно топлоте за грејање воде на тушевицама отвореног и затвореног базена, као и за кухињу ресторана на базенима. Инвестиција од 3,5 милиона динара (35.000 евра), при годишњој уштеди електричне енергије од 50 до 70%, требало би да се исплати у року од 3 до 5 година. Као наредна инвестиција овог типа, планирана је поставка соларних колектора на објекту Геронтолошког центра. (<http://vesti.combib.rs>)

Важност ових вести лежи у чињеници да се у непосредној близини Обреновца налазе највеће термоелектране на угљ у Србији са својим депонијама пепела. Због њиховог дугогодишњег рада и великог загађења земљишта, воде и ваздуха, становници околних насеља данас трпе озбиљне негативне здравствене последице. Број респираторних и малигних оболења бележи сталан пораст (Марковић, Павловић, 2004). Свесна своје одговорности, руководства обреновачких термоелектрана су најпре, неколико година уназад, почела уплаћивати високе фиксне износе у општински буџет на име обештећења (управо из тих извора финансиране су претходно наведене инвестиције за примену сунчеве енергије). Недуго потом, учињен је покушај системског решавања тог проблема, иманентног не само Обреновцу, већ и Лазаревцу, Лајковцу, Убу, Костолцу и Свилајнцу, у облику законом прописаних фиксних еколошких такси које су загађивачи плаћали наведеним општинама.

Но, све то је ипак било налик избацивању воде из шупљег чамца. Узрок невоља - прљава електроенергетика од угља - остао је нетакнут.

Напокон, почетком 2011. године, важном посетом вишечлане јапанске пословне делегације Србији, договорена је техничка сарадња у вези одсумпоравања излазних гасова из димњака обреновачких термоелектрана. Међутим, на несрећу наших јапанских пријатеља, изненадни страховити еколошки ударац, који је задесио Јапан оштећењем нуклеарне електране Фукушима, омео је брзо спровођење поменутог договора са Србијом. Тада се догодило нешто што нико није могао претпоставити: Београд и Србија, укључујући и најбољег тенисера света Новака Ђоковића, стали су уз бок народу Јапана, шаљући, додуше симболичну, али ипак важну врсту материјалне и, особито, моралне помоћи. Све је то утицало да Јапанци, залечивши своје нуклеарне ране, одрже реч дату Србима, и крајем новембра 2011, године, потпишу Уговор о кредиту за остварење еколошког пројекта над обреновачким термоелектранама. То је први кредит који влада Јапана одобрава Србији преко ЈИСА (Japan International Cooperation Agency). Укупна вредност пројекта износи 300 милиона евра, од чега би српска страна (Електропривреда Србије) требало да обезбеди 15%. Притом је важно нагласити да је овај јапански кредит, са годишњом каматном стопом од свега 0,6%, грејс периодом од 5 година, и роком отплате од десет година, знатно повољнији у односу на стандардне кредите које је Србији последњих година одобравао Међународни монетарни фонд. Реализација овог пројекта одсумпоравања излазних гасова термоелектрана Никола Тесла А и Б у Обреновцу, као и довршетак започетог сличног пројекта у термоелектрани „Дрмно” код Костолца, омогућиће нашој земљи доброано приближавање еколошким стандардима Европске Уније (Привредни Преглед, 2011).

Овде треба стати и нагласити да је Обреновац издвојен као најособенији пример контраста старе и нове енергетике. Иначе, највећи соларни систем за грејање воде у Србији постављен је у Зрењанину. На општој болници у овом граду, током 2009. године инсталисан је соларни топловодни систем од чак 200 соларних колектора, који просечно годишње уштеди електричне енергије у вредности од око 45.000 € (www.obnovljiviizvorienergije.rs). На крају овог дела рада напомињемо да се тренутно у Србији постављају десетине нових сличних система за грејање воде, који су доказано исплативи.

3. Примена сунчеве енергије за производњу електричне струје

„Овој земљи је потребна младост”

Одељак који следи насловљен је речима чувеног београдског графита, чије значење из дана у дан постаје све истинитије. Наиме, економско богаћење, као и очување здраве животне средине, представљају само средство, док *прави циљ одрживог развоја јесте људско благостање*. Ако намеравају да развој наше земље, уместо задуживања и немилосрдне пљачке њених природних извора (односно унука туђих унука), заиста отпочну заснивати на знању, пажња челника мора бити окренута *највећем потенцијалу – а то су млади људи*. Пре свих, научни подмладак! Жалосна чињеница да је паметна младеж Србије препуштена „ветровима”, извор је већине невоља. Млади људи су препуни позитивне енергије. Та енергија може бити усмерена у правцу одрживог развоја, који је, на крају крајева, младима и намењен. Речју, уместо крвавих обрачуна мафијашких и навијачких кланова, незапосленим младићима треба пружити прилику да пронађу своје место под сунцем на корисним облицима јавних радова...

Надаље, уместо сумњивих парада и помпезних дочека прослављених спортиста, (чиме се споредне вредности у очима младих уздижу у небо), треба створити услове за сврсисходно запошљавање студената и средњошколаца на сезонским еколошким радовима, попут улепшавања својих делова града, контроле бацања отпада по улицама, праћење интензитета УВ зрачења, уређења јавних цветњака, травњака, излетишта, **садњи дрвећа**, брања сезонског воћа, лековитог биља или јестивих печурака... Млади људи би се дружили на конструктиван начин (уместо садашњег деструктивног), заволели би места у којима живе, повели би рачуна о њиховој чистоћи, било би мање болести, криминала и беле куге а више здравља, свадби, пара, ... То је можда најважније за омладину која живи на селу и која је дефинитивни носилац здраве будућности.³ Ево једног блиставог примера како младост може све.

„Јагодино дрво“ – зрела мудрост сањалачке младости

Милош Милисављевић, Бојана Борковић, Урош Уљаревић, Кристина Николић, Мирослав Рибарић, Бојан Васиљевић, Тамара Туршијан, Страхиња Јанковић и Михаило Васић, имена су студената технике Универзитета у Београду, добитника прве награде на смотри Одрживе Европе, средином априла 2011. у Бриселу. Три девојке и шест младића чине тим Strawberry Energy, који су својим изумом јавног соларног пуњача мобилних телефона, названог „Јагодино дрво“ (Strawberry tree), у области смањења јавне потрошње енергије, између 309 пријављених студентских пројеката из целе Европе, освојили прво место.

Јавни пуњач мобилних телефона, обликован у виду алуминијумског дрвета са надстрешницама које штите од сунца и кише, прикупља сунчеву енергију путем два панела соларних ћелија од поликристалног силицијума, немачке производње, вршне снаге од око 500 Wp. Произведена електрична енергија се складишти у акумулаторским батеријама смештеним у стаблу дрвета. У подножју стабла налазе се четири клупе за



седење (на свакој страни света по једна), изнад којих попут гранчица из дрвета извирују прикључни каблови за пуњење различитих типова мобилних телефона. Овај уређај био је изложен неколико дана испред зграде Европског парламента У Бриселу, пруживши прилику свим заинтересованим да се непосредно увере у његове могућности (www.senergy.rs).

Слика 1: Јавни соларни пуњач мобилних телефона у Београду

Прототип Јагодиног дрвета, без много медијске пажње и по кишовитом дану, био је постављен октобра 2010. у центру Обреновца, родном месту једног од награђених студената и зачетника овог пројекта. Међутим, требало је да протекне цела година, као и да се освоји вредно међународно признање, па да ова јединствена биљка пусти корење у исполитизованој и корумпираној Србији.

³ Искористићу зато прилику да похвалим младе истраживаче из села Чучуге код Уба, који су протеклог лета организовали успешну истраживачку акцију из области екологије и етнологије. Разоткривајући дивље депоније и остале загађиваче водених токова у свом крају, као и уређујући простор око манастира Докмир, двадесет четворо ученика је за пет дана трајања акције стекло више него драгоцена знања и искуства...

Током јесени 2011, Јагодино дрво је „засађено” најпре у Београду (на тргу испред зграде општине Звездара), а недуго затим у Новом Саду (на платоу испред Спортско-тржног центра СПЕНС). Игром случаја, аутор овог рада имао је задовољство да на свечаност отварања и промоције Јагодиног дрвета у Новом Саду, доведе неколицину својих студената Високе пословне школе. Испоставило се да није погрешно. Новосадски студенти су били веома заинтересовани и искористили су прилику да постављају питања својим друговима из Београда, добитницима европског признања. Тако су открили да је назив Јагодино дрво настао по јагоди, првој пролећној воћки, која симболизује њихову младост. Такође су дознали да ће Јагодино дрво у својој новој генерацији имати способност брзог повезивања на Интернет и пратеће друштвене виртуалне мреже. Оно што их је изненадило јесте хумана замисао аутора Јагодиног дрвета да тинејџере одвоји од усијаних компјутера, „извуче” из мрачних соба и изведе на тргове својих вароши, како би се више дружили на отвореном и размењивали позитивну младалачку енергију управо испод сунчане „Јагодице”. Из тог разлога, није чудо зашто се број посађених соларних „Јагодица” широм Србије за само две године утростручио (Кикинда, Врање, Бор, Ваљево, Београд (Ташмајдан), Београд (Славија), Бијељина, Богатић...). Сагласно томе, ево још једног сјајног примера одрживе енергетике намењене младима. Реч је о правим соларним електранама које вишак произведене струје прослеђују у јавну преносну електро-мрежу.

Соларне електране на школама

Поставка фотоволтаичних (Photovoltaic - PV) система (соларних електрана) на школама вишеструко је корисна. Средња техничка школа „Михајло Пупин” из Куле, Средња електротехничка школа „Раде Кончар” из Београда и Гимназија из Варварина су три репрезентативне школе, изабране од стране Агенције за енергетску ефикасност Србије за партнере у пројекту фотоволтаичног система који финансира влада Шпаније. Укупни трошкови пројекта износе 120.000 евра, не укључујући вредност соларних панела, вршне електричне снаге 16 киловата. Овде је приказана једна од тих соларних електрана, постављена на крову школе у Кули.

Електрана се састоји од 22 фотонапонска панела, шпанске производње, сваки снаге од 230 Wp. То значи да вршна електрична снага (тј. електрична снага коју систем спрегнутих соларних ћелија остварује када је сунце у зениту) износи 5,06 KWp. Оријентација електране је према југу са циљем што бољег прихватања сунчевог зрачења. Фотонапонске панеле носи алуминијумска конструкција учвршћена у кров под углом од 35° у односу на хоризонт.



Слика 2: Соларна електрана на крову Средње техничке школе у Кули

Као што се може видети са слике, систем соларних ћелија је фиксиран и не може пратити сунце попут сунцокрета, чиме се унеколико смањује ефикасност.

Насупрот томе, добра страна соларне електране јесте једноставна поставка. Само инсталасање трајало је пар месеци. Електрана је комплетирана крајем новембра 2010, када је извршен технички пријем, а пуштена је у погон 19. маја 2011. године. Томе је претходило потписивање Уговора између Школе и надлежне Електродистрибуције Врбас. Према Уредби Републике Србије о подстицању примене обновљивих извора енергије, надлежна Електродистрибуција је обавезна да соларну електрану повеже на јавну електро-мрежу. За првих двадесет дана рада (од 19. маја па до 10. јуна 2011. године) електрана је укупно произвела 561 kWh електричне струје. Након стицања статуса повлашћеног произвођача електричне енергије, Школа је крајем септембра 2011. године склопила Уговор са Електропривредом Србије о откупу испоручене електричне струје, чиме је стекла законско право да наплати сву досада испоручену производњу. Сагласно Уредби Републике Србије о подстицању примене обновљивих извора енергије, за сваки испоручени киловат-сат електричне енергије, Школа ће од Електропривреде добити по 23 евро цента. Имајући у виду да је основни циљ ове електране едукативне природе, изнад главног улаза у Школу постављена је информациона табла на којој се у сваком тренутку могу видети следећи подаци: тренутна производња струје; испоручена електрична енергија у току дана; испоручена електрична енергија од дана инсталације као и процена уштеде емисије CO₂ од дана инсталације. (www.stsmihajlopupin.edu.rs)

Соларна електрана Факултета техничких наука у Новом Саду

Недуго пошто су прорадиле поменуте соларне електране на средњим школама, пуштена је у погон и прва фотонапонска електрана на једној домаћој високошколској установи. Реч је о Факултету техничких наука у Новом Саду, који је крајем 2011. стао у ред малобројних домаћих повлашћених произвођача соларне електричне енергије. Пројект изградње фотонапонске електране на крову амфитеатра Факултета техничких наука (ФТН) у Новом Саду, реализован је у склопу решења које су осмислили професори и студенти Центра за обновљиве изворе и квалитет електричне енергије (CRESPQ) Факултета техничких наука у Новом Саду. Фотонапонска електрана има номиналну снагу 8 kW, која је дефинисана излазним инвертором за прикључење на електро-мрежу. Електрана се састоји од 40 фотонапонских панела појединачне снаге 240 Wp, који су монтирани на фиксну носећу конструкцију постављену на равном крову изнад амфитеатра ФТН-а (слика 3.)



Слика 3: Соларна електрана на Факултету техничких наука у Новом Саду

Фотонапонски панели који су монтирани у склопу електране су произведени од стране кинеске компаније Jinko Solar. Ради се о панелима чије су ћелије израђене у технологији поликристалног силицијума.

Током првих шест месеци рада соларне електране Факултета техничких наука у Новом Саду (новембар 2011 – април 2012), произведено је 4.535 киловат - сати електричне енергије. (Катић и др. 2012). Значајну помоћ у реализацији пројекта пружили су и студенти студијског програма електроенергетика – Обновљиви извори енергије, за које ова електрана има карактер лабораторије на отвореном, односно огледног полигона. Она ће послужити и за њихову даљу обуку, како би осим теоријских стицали и знатно важнија практична знања и вештине.

На помолу је процват соларних електрана у Србији

Последњих неколико година у Србији се нагло повећава примена силицијумских соларних ћелија, највише за саобраћајну сигнализацију, али и за осветљење неких стратешких објеката (Ђукановић, 2004). Један од тих објеката јесте манастир Хиландар, који, иако се налази на територији Грчке, припада Српској православној цркви, тј. држави Србији. После катастрофалног пожара, који је 2004. године задесио Хиландар, услед повећаног броја ходочасника, покровитеља и радника на обнови, енергетске потребе манастира су готово удвостручене (са 210 на 360 kWh дневно). Због тога се разматра ново решење које би постојећи систем дизел агрегата допунило системом соларних ћелија снаге 40 kW. Оптималним коришћењем фотонапонског система и одговарајућих акумулаторских батерија, максимално би се штедели скупи нафтини деривати (Николић, и др. 2011.).

Осим Хиландара, током 2011. године, најављена је поставка неколико соларних електрана у Србији већих снага (реда мегавата). Прва је соларна електрана Златибор. Биће постављена на брду Смиљанића Закоси (у подножју врха Чигота). Располагаће укупном електричном снагом соларних ћелија од 5 MW и коштаће око 15 милиона € Инвеститори су Електропривреда Србије и Дунав осигурање. (www.zlatibor.rs). Златибор је одабран због великог броја синчаних дана током зиме и високог дела одбијене сунчеве светлости са ливада прекривених снегом. Наравно да и близина већих потрошача представља погодност у смислу смањења трошкова преноса и дистрибуције.

Остале соларне електране биће постављене у Јужној Србији. Прва се већ довршава у селу Матарова код Куршумлије. Имаће снагу од 2 MW и коштаће око 5 милиона € Инвеститор је италијанска фирма Multi Energy. (www.energoinfo.com). Друга соларна електрана би требало да буде инсталисана у селу Велика Биљарица код Лесковца. Располагала би електричном снагом од 1 MW и коштала би око 3 милиона € Пројект за ову лесковачку фотонапонску електрану ради Факултет техничких наука из Новог Сада, док је извођач радова америчко-шпанско предузеће Grandsolar (www.bizlife.rs). Коначно, највећа соларна електрана у Србији (снаге 150 MW) требало би да буде постављена у близини Врања. Улагање ће износити око 300 милиона евра. Инвеститор је предузеће Euro Solar Park (www.juznevesti.com). Тренутно се чека добијање енергетске дозволе, како би поставка електране могла започети у априлу 2012. године.

Наредно пролеће можемо слободно назвати „соларно” јер ћемо бити сведоци широког процвата необичних „биљака” кадрих да сунчеве зраке непосредно претварају у корисну електричну струју.

4. Неки примери одрживе потрошње у Србији

5.

Индијска књижевница Арундати Рој је написала: „Све што можемо да учинимо јесте да променимо правац тако што ћемо подстицати оно што волимо, уместо да уништавамо оно што нам је мрско” (Рој, 2002). Верујући тим речима, приближавам читаоцима неке примере одрживе потрошње из наше земље.

Пример 1 - „Соларац” наспрам „југића”

Пример се односи на поређење две супротстављене инвестиционе опције. Једне *одрживе* (соларни систем за грејање воде у домаћинству) и и друге *неодрживе* (путнички аутомобил YUGO 55). Обе инвестиције су реализоване 1991. године, у истом домаћинству (село Рајковац код Младеновца) и још увек су у функцији. Наредна табела поједностављено приказује економске ефекте ових инвестиција на кућни буџет, по истеку 20 година коришћења:

Табела 1: Соларни систем за грејање воде, наспрам малолитражног путничког аутомобила

Облик инвестиције	Почетно улагање	Варијабилни трошкови за 20 година	Укупни трошкови за 20 година
	1	2	1+2
Аутомобил бензинац (1.100 цм ³ , 8 литара на 100 км)	око 5.000 €	око 20.000 €*)	око 25.000 €
Соларни систем (3 колектора, 6 м ² , бојлер од 300 литара)	око 1.700 €	око – 3.800 €**)	око – 2.100 €

*) **аутомобил** је прешао 190.000 км; гуме су мењане пет пута; сваке године се догађао пар крупнијих кварова; на пређених 120.000 км урађена је генерална поправка мотора; такође су урачунати трошкови замене свих врста мазивих и расхладних течности, годишње регистрације, друмарине и паркинга.

) **соларни систем је годишње штедео у просеку по 3.800 kWh електричне струје; пет пута је мењана несмрзавајућа течност; по једном су замењени циркулациона пумпа термоизолација преносних цеви; такође, у 14-ој години рада, бојлер је замењен новим.

Извор: оригинални подаци аутора

Предзнак минус код износа варијабилних и укупних трошкова за соларни систем значи да тај износ у ствари представља негативан трошак тј. **нето уштеду**. Ако се рачуна са релативно ниском просечном ценом моторног бензина од 1 евро за литар, као и просечном ценом електричне енергије од 0,05 € по киловат сату, може се закључити да је **малолитражни аутомобил, за двадесет година коришћења, проузроковао преко 50 (педесет) пута веће укупне конвенционалне трошкове од соларног система за грејање воде.**

Мисли се на оне трошкове који се могу непосредно изразити у новцу, будући да је реч о две, са становишта начина употребе, неупоредиве опције. Да смо у предходну рачуницу укључили неконвенционалне трошкове (аерозагађење, истрошено моторно уље, саобраћајно загушење, буку, стресове приликом изненадних кварова, полицијских казни или мањих „саобраћајки”), уочена корист од примене соларног загревања воде, била би неупоредиво већа.

Пример 2 - Јавни градски бицикли у Новом Саду:

Један од облика одрживе потрошње сигурно јесте *интензивна употреба бицикала*. Са становишта одрживог развоја, коришћење тихих двоточкаша представља вишеструку корист. Не само што су неупоредиво здравији и јефтинији од аутомобила, већ што индиректно доприносе *повећању запослености* развојем производње бицикала као и порастом тражње за услугама изнајмљивања, одржавања, вулканизирања и крупнијих поправки.

За подстицање интензивне примене бицикала није потребно узимати кредите од Међународног Монетарног Фонда или влада страних држава. Довољно је поставити већи број препознатљивих паркиралишта за бицикле, проширити мрежу бицикличких стаза и ускладити је са системом аутобуских и железничких стајалишта. Поучан пример Новог Сада заслужује посебне речи хвале. Наиме Паркинг сервис војвођанске престонице, од средине протеклог лета, својим житељима и посетиоцима омогућио је коришћење јавних градских бицикала.



Слика 4: Пункт за изнајмљивање јавних градских бицикала код железничке станице у Новом Саду

Од 8 до 21 сати сваког дана, по симболичној цени од свега 20 динара за сат времена вожње, заинтересовани појединци, на станицама код плаже „Шtrand”, СПЕНС-а, Српског народног позоришта, Универзитетског кампуса или Железничке станице могу изнајмити или вратити препознатљиве градске „контраше са корпицом”. Проширење станица за издавање јавних градских бицикала на Ново насеље, учиниће да се ионако ретке саобраћајне гужве у Новом Саду још више разреде.

Пример 3 - Сакупљачи боровница на Жељину

Размишљајући на тему одрживе потрошње, искрсну ми жива слика две девојчице и једног дечака, који, испод самих врхова Жељина (1.780 метара) помажу својим родитељима у брању боровница. Нису били старији од десет-дванаест година. Препланули од августовског сунца, уборовничених усана и руку, љубопитљиво су посматрали нас, планинаре, како са ранчевима на леђима, лагано пролазимо поред њих. Нешто касније, док смо, осматрајући са стеновитог врха предивну природу средишње Србије, препознавали масиве од Јастрепца до Голије, дечак прикупи храброст и приближи нам се. Реч по реч - заподенусмо пријатељски разговор. Малишан се похвали да је раном зором пошавши, са сестрама и родитељима, из једног села поред Бруса, најпре колима (док је било пута), а потом пешице, дошао на сам врх Жељина. Намеравају да наберу што више боровница, од којих његова бака готови питу коју он јако воли... На моје питање да ли се уморио, насмехну се одговоривши како воли планину и како му није први пут да за време летњег распуста бере боровнице по ливадама Жељина. Потом ми показа њему знано место још необраних боровичњака испод самог планинског врха. Почесмо заједно брати тамноплаве бобице које су пуштале сок на сваки неопрезан додир. Више смо јели но што смо стављали у кесе. Најзад, његова мајка га дозвољава и он хитро пође ка својима. Одлазећи, упозори ме да избегавам одломљено камење, обрасло високом травом, које исклизава испод ногу...

Сећајући се тог разговора, не могу се отргнути утиску да излет на високу планину Жељин, (и пита од боровница), за овог отресиога дечака и његову породицу (као и за нас планинаре) представљају битан део одрживе потрошње.

Закључак

Рад је посвећен прегледу достигнућа у примени сунчеве енергије, а посебно брзом развоју примене соларних ћелија у Србији. Истовремено је назначена важност одрживе потрошње, као неопходног услова одрживе енергетике.

Констатовано је ширење броја већих система за грејање воде помоћу сунчеве енергије који задовољавају потребе колективних потрошача (Обреновац, Зрењанин, Пожаревац, Младеновац, Смедерево). Исказано је дивљење младим студентима технике за њихов проналазак соларног пуњача мобилних телефона (Обреновац, Београд, Нови Сад, Кикинда, Врање, Бор, Ваљево, Бијељина). Похваљена је иницијатива Агенције за енергетску ефикасност у вези поставке соларних електрана на три средње школе (Кула, Београд и Варварин), као и Факултета техничких наука из Новог Сада за осмишљавање и поставку сопствене соларне електране. Истовремено је поздрављена најава инсталисања великих соларних електрана, снаге реда мегавата (Златибор, Куршумлија, Лесковац, Врање).

Основна порука овог рада јесте да ширењем примене сунчеве енергије, смањујемо потребу за претераним ископом нездравог угља, као и беспотребном сечом преко корисног дрвећа. Успут је добро подсетити се да богатство наше земље не чине само материјална, него и духовна добра. Електрична струја из соларних ћелија мерљив је доказ њихове нераскидиве везе.

ЛИТЕРАТУРА:

- Велмар-Јанковић, Светлана (1995): *Бездно*, Време књиге, Београд, 1995, стр. 47
- Милосављевић Предраг (1982): „*Да ли постоји пут?*“, ЛП „Још увек сањам!“, ВИС Галија, ППП РТБ, 1982.
- Ђукић Петар (2011): *Одрживи развој – утопија или шанса са Србију*, Технолошко-металуршки факултет, Београд
- Djukic, P. Djukanovic, S. (2011): *The Challenges of Sustainable Energy in Serbia*, ISES Solar World Congress, 2011, Proceedings, August 28 - September 2, 2011, Kassel, Germany. Theme: Renewable Energies and Society, pp. 261-270
- Luethi, S. (2010): *Effective deployment of photovoltaic in the Mediterranean countries: Balancing policy risk and return*, Solar Energy, Elsevier Ltd, Vol.84, Issue 6, June 2010, 1059-1071
- Ђукановић, С, Славић, С. (1999): *Неки примери инсталисаних система за загревање воде сунчевом енергијом у Југославији*, „Ecologica“, Научно-стручни часопис југословенског удружења за заштиту животне средине Ecologica, бр. 21, Београд, стр. 41-46
- Марковић, Г., Павловић, М. (2006): *Ризик као последица емисије полутаната из мега термоенергетских објеката*, „Енергетске технологије“, Научно-стручни часопис Друштва за сунчеву енергију „Србија Солар“, Зрењанин, 4/2006, стр. 51-54
- Привредни Преглед (2011) *Јапанци дају зајам за ТЕНТ*, „Привредни Преглед“, среда, 23. новембар, 2011, стр. 1 и 3
- Катић, В., Чорба, З., Думнић, Б., Милићевић, Д. (2012): *Соларне електране у Србији – стање и перспективе*, I Међународна научно стручна конференција „Обновљиви и расположиви извори енергије“, Фрушка гора, Андrevље, 09-11. октобра 2012.
- Djukanovic, S. (2004) *Assessment of Market Possibilities for Solar Cells*, EuroSun2004, 14. Intern.Sonnenforum, Freiburg, Germany, Proceedings, Vol. 3, pp. 508-515
- Николић, З., Николић, Д., Шилкут, В., 2011. *Острвско напајање манастира Хиландара коришћењем дизел агрегата и фотонапонских панела*, ЕНЕРГЕТИКА 2011. Зборник радова са Међународног саветовања Енергија, Економија, Екологија, Бр.2, март 2011, стр. 42-48
- Рој Арундати: *Цена живљења*, Књижевна општина Вршац, 2002.

