

ПОТЕНЦИЈАЛ СОЛАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ У СРБИЈИ ПОСТУПЦИ И ПРОЦЕДУРЕ У ПРОЦЕСУ ПЛАНИРАЊА И ИЗГРАДЊЕ ОБЈЕКТА ЗА ПРОИЗВОДЊУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ КОРИШЋЕЊЕМ СОЛАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ У СКЛАДУ СА ПОСЛОВНИМ МОДУЛОМ (ESG)

THE POTENTIAL OF SOLAR ENERGY IN SERBIA: PROCEDURES AND PROCESSES IN THE PLANNING AND CONSTRUCTION OF FACILITIES FOR ELECTRICITY PRODUCTION USING SOLAR ENERGY IN LINE WITH THE BUSINESS MODULE (ESG).

Сања МИЈОВИЋ, Leverage plus doo, Beograd
Слободан КУЈОВИЋ, KADIS Inženjering doo, Beograd
Марија МИЈОВИЋ, KADIS Inženjering doo, Beograd

КРАТАК САДРЖАЈ

Један од најважнијих глобалних изазова 21. века су климатске промене и загађење животне средине. У то су нас увериле бројне поплаве, суше, топлотни таласи, урагани и пожари. Озбиљност проблема је препозната у целом свету. Према подацима Европске агенције за заштиту животне средине (ЕЕА) коришћење енергије има доминантан удео у укупној емисији гасова са ефектом стаклене баште па су промене директно у вези са производњом енергије и нужним смањењем употребе фосилних горива. Након потписивања Париског споразума свет је интензивније започео битку против климатских промена с циљем да глобално загревање заустави на 2°C, односно 1,5°C у односу на преиндустријски период. Обновљиви извори енергије су препознати као кључно решење, а међу њима су се, због практичности примене, соларни системи посебно издвојили. Коришћење енергије из обновљивих извора је у јавном интересу Републике Србије и од посебног је значаја за Србију. Циљ овог рада је да пружи практичне информације о примени соларних система. У првом делу даје се приказ основних података о соларној енергији и технологијама које се највише користе. У другом делу представљен је потенцијал соларне енергије у Србији. Оцена потенцијала соларне енергије у Србији подразумева предходна истраживања примену отворених сателитских и геопросторних података и њихову обраду у географским информативним системима. У трећем делу рада дат је кратак приказ неопходних корака, изазова и процедура у процесу припреме, исходавања неопходне документације, изградње и пуштање у рад соларних система.

Кључне речи: соларна енергија, соларни системи, обновљиви извори енергије, ESG модул

ABSTRACT

One of the most significant global challenges of the 21st century is climate change and environmental pollution. Numerous floods, droughts, heatwaves, hurricanes, and fires have convinced us of this. The seriousness of the problem is recognized worldwide. According to the European Environment Agency (EEA), energy usage has a dominant share in the total greenhouse gas emissions, making changes directly related to energy production and the necessary reduction in the use of fossil fuels. After the signing of the Paris Agreement, the world intensified its battle against climate change, aiming to limit global warming to 2°C or preferably 1.5°C compared to the pre-industrial period. Renewable energy sources are recognized as a key solution, with solar systems standing out for their practical application. The use of energy from renewable sources is in the public interest of the Republic of Serbia and holds special significance for Serbia. The aim of this work is to provide practical information on the application of solar systems. The first part presents basic information about solar energy and the most commonly used technologies. The second part introduces the potential of solar energy in Serbia. Assessing the potential of solar energy in Serbia involves preliminary research using open satellite and geospatial data, processed in geographic information systems. In the third part of the paper, a brief overview is provided of the necessary steps, challenges, and procedures in the process of preparing, negotiating necessary documentation, constructing, and commissioning solar systems with consideration and integration of ESG (Environmental, Social, Governance) as a business module that respects environmental protection and corporate and social responsibility.

Keywords: solar energy, solar systems, renewable energy sources, ESG module

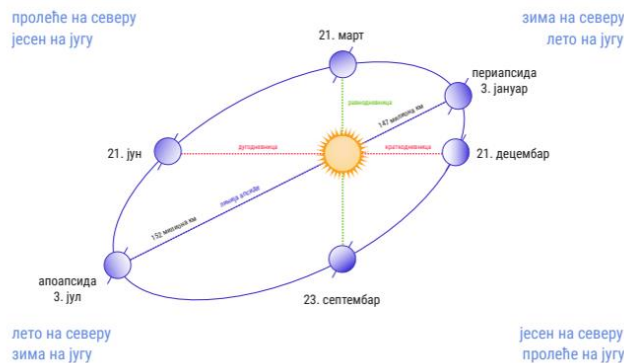
1. УВОД

Живот на земљи не би био могућ без нама најближе звезде. Сунце је омогућило настајање и одржавање првих облика живота, а касније и читавих екосистема и представља један од основних извора енергије на земљи. Сазнање да сунце живот значи је старо колико и човечанство, од појаве увеличавајућег стакла за паљење ватре па до данашњих дана и високософистицираних начина коришћења сунчане енергије у функционисању савременог друштва производњом чисте и обновљиве енергије сунца. Соларна енергија представља енергију Сунца која је резултат скоро вечите нуклеарне реакције којом се у облику магнетног зрачења ослобађа $2,1 \cdot 10^{15}$ kWh/dan [1]. Због тога се сматра обновљивим и сталним извором енергије [2]. Сви биолошки процеси су директно или индиректно повезани са сунчевим зрачењем и оно представља условни ресурс живота на Земљи [3].

2. О СОЛАРНОЈ ЕНЕРГИЈИ

Количина сунчеве енергије која доспе до Земље у току само једног сата је једнака количини енергије коју људи потроше током целе године [4]. Нажалост, постојећа технологија није у могућности да искористи сву ту енергију. Соларна енергија пада на површину Земље брзином од 120 petawatts, (1 petawatt = 10^{15} watts), а то значи да сва енергија од Сунца која је добијена у једном дану може задовољити светске потребе за више од 20 година [5]. Такође, сматра се да 1% доступне соларне енергије може да обезбеди растуће потребе за енергијом у 21. веку [6]. Међутим, постојећи соларни системи су у могућности да претворе само један део ове енергије у топлотну и електричну енергију која је људима најпотребнија. Научници вредно трагају за ефикаснијим системима.

Оса Земље је нагнута под углом од $23,45^\circ$ у односу на Земљину елиптичну путању око Сунца [1] (слика 1). Због те нагнутости, али и промене удаљености Земље од Сунца, током године мења се и интензитет зрачења на Земљи [7]. То узрокује променљивост дневног положаја посматране локације [8]. Неравномерна расподељеност инсолације током дана и ноћи, зиме и лета, узрокује проблеме приликом експлоатације соларне енергије. Због тога соларна енергија или електрична и топлотна које су из ње добијене мора да се прикупља, складишти, а на крају и транспортује до крајњих корисника [4].



Слика 1 - Оса Земље у односу на путању око Сунца

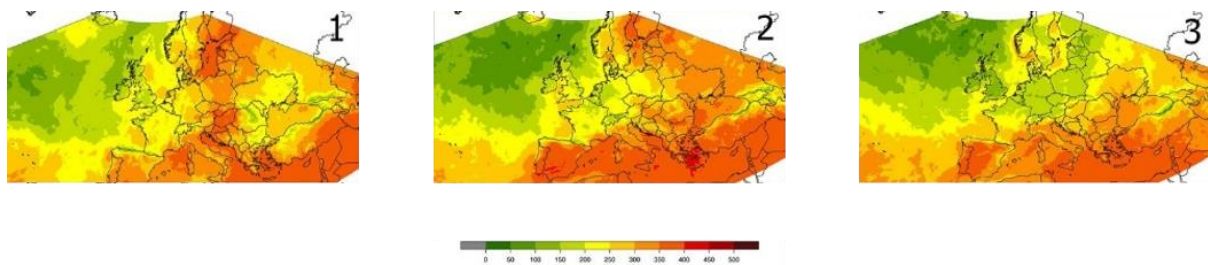
Соларна енергија је у прошлости коришћена као један од примарних извора. Индуријском револуцијом, главни извор енергије постају фосилна горива и до данашњих дана остају доминантан извор. Њихов негативан утицај на животну средину и климу је велики. У моментима нафтних криза њихова ограниченост је долазила до изражаја, тако да је у другој половини прошлог века као последица несташнице ресурса, цена фосилних горива толико порасла да су људи нагло почели да трагају за алтернативним изворима енергије, па је у том смислу потенцијал енергије Сунца постао врло актуелан за развој употребе соларне енергије [9]. Данас, индустрије и предузећа која се баве производњом соларних система све су заступљенија и представљају најбрже растући сектор економије [10]. Производња енергије из обновљивих, посебно соларних, извора енергије представља шансу за превазилажење кризе. Смањење употребе фосилних горива нужно је у контексту климатске кризе и напора ЕУ у редуковању угљен-диоксида до 2050. године. У прилог томе говори и тенденција значајног повећања производње из енергије сунца у највећем броју земаља ЕУ. Србија такође усклађује своје законодавство у области енергетике са стандардима ЕУ и промовише улагања и подстиче произвођаче енергије из обновљивих извора енергије (ОИЕ).

3. БУДУЋНОСТ ПРИМЕНЕ СОЛАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Снабдевање енергијом на чист и одржив начин један је од главних научно-техничких изазова 21. века. Уколико се настави овакав раст потребе за енергијом претпоставља се да ће се глобална потрошња енергије повећати најмање два пута до средине 21. века у односу на почетак века, а то је последица раста становништва и њихових потреба. Очување ресурса и употреба обновљивих извора енергије смањују ризик од настанка кризе енергије коју би пратиле глад, хладноћа, мрак и обустава индустрије и саобраћаја. Енергетска криза би обуставила људске активности, изазвала депресију становништва и довела до немира у борби за ресурсе.

Научно-технолошке могућности крећу се у смеру унапређења ефикасности соларне енергије, како је прикупљати, претварати, складиштити и користити, уз што мање трошкове и отпад. Потребне за енергијом расту, а индустрија соларне енергије је једна од најперспективнијих и процењује се да ће у будућности бити најраспрострањенија на тржишту. Сматра се да ће техничко-технолошки напредак у будућности обезбедити да свако домаћинство има доступност соларним системима.

На упоредној слици 2 приказано је трајање сунчевих сати за јун, јул и август на простору Европе. Може се приметити како се трајање сунчаних сати мења по регионима, а што директно зависи од географске ширине, дужине и облачности.



Слика 2 - Трајање сунчаних сати [11]

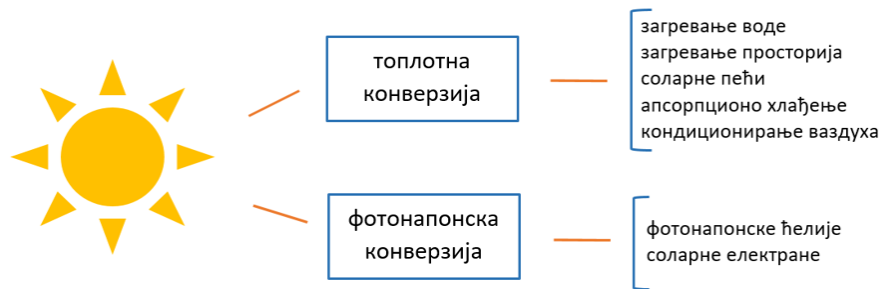
Такође, дата је табела 1 са подацима о сунчаним сатима у појединим европским градовима. Подаци представљају просечно трајање сунчаних сати на годишњем нивоу у последњих двадесет година.

Табела 1 - Годишње трајање сунчаних сати у појединим европским градовима [12]

Редни број	Држава	Град	Број сунчаних сати годишње
1	Шпанија	Мадрид	2.796,4
2	Грчка	Атина	2.657,6
3	Бугарска	Софија	2.258,9
4	Мађарска	Будимпешта	2.168,3
5	Пољска	Варшава	1.997,6
6	Чешка Република	Праг	1.764,4
7	Немачка	Берлин	1.681,1
8	Велика Британија	Лондон	1.103,5

Ефикасност соларних система зависи од географских параметара, односно осунчаности, облачности, сенке објеката, конфигурације терена и загађености ваздуха, али зависи и од друштвено-политичке ситуације на локалном и националном нивоу, као и од економских и социјалних карактеристика друштва. Друштвено политичка ситуација може да подстакне развој соларних система. Висока еколошка свест становништва о негативном утицају фосилних горива на животну средину и климу подстиче доносиоце одлука да се усмере ка обновљивим изворима енергије, одрживом развоју, енергетској ефикасности и чистим технологијама. С друге стране, ниска еколошка свест и недефинисана државна политика утичу на већа улагања у необновљиве изворе енергије. Примена соларних система (СС) у домаћинствима је условљена не само свешћу о важности њихове примене већ и економским стандардом.

Сунчана енергија може да се користи на пасиван, активан и комбинован начин и конвертује се претварањем у топлотну (термичку) и фотонапонску (електричну) енергију [13] (слика 3).



Слика 3 - Начини примене соларне енергије

Соларни термички системи користе се за добијање топлотне енергије помоћу које се врши загревање воде, грејање објеката и сушење. Ипак, примарна грана индустрије соларних панела представља производњу фотонапонских панела чија је технологија у све бржем развоју [13]. Соларне ћелије најчешће представљају основни елемент фотонапонског система. Својом конверзијом из сунчеве у електричну енергију фотонапонска ћелија успе да произведе око 1-2W [14]. Ћелије се спајају у модуле, тиме се повећава њихова излазна снага. Спајањем модула формирају се соларни панели који заједно даље формирају фотонапонски систем. Спајање ћелија може бити редно и паралелно [14] (слика 4).



Слика 4 - Структура фотонапонских система



Слика 5 - Фотонапонски off grid систем

У односу на положај Сунца, фотонапонски системи могу бити фиксирани или се прилагођавати правцу сунчевих зрака [14]. Уколико систем има уграђен механизам за праћење положаја Сунца, значајно се може повећати ефикасност система.

Фотонапонска ћелија се израђује од силицијума који у себи има додатке брома и фосфора у циљу побољшања карактеристика. У зависности од ефикасности и цене варира примена одређеног материјала за израду соларне ћелије. Општи критеријуми који се разматрају приликом одабира материјала су: кристалност, апсорпција сунчевог зрачења, погодност и једноставност производње различитих форми (нпр. танки слојеви).

У употреби су следећи материјали: монокристални силицијум, поликристални силицијум, аморфни силицијум, кадмијум-телурид, бакар идијум-селенид.

Поред основних компоненти које сваки фотонапонски систем поседује, за нормално функционисање потребна је и пратећа опрема: батерије, контролер, инвертери, регулатори пуњења, носеће конструкције и софтверски програм за праћење процеса.

Примењују се три типа конфигурација фотонапонских система:

1. аутономни систем;
2. систем повезан на дистрибутивну мрежу;
3. хибридни систем.

Први и трећи тип се примењују као независни систем, самостално, уколико локацијски услови не дозвољавају да буду повезани директно на мрежу (*off grid* системи, слика 5).

С друге стране, повезивање и децентрализација мреже код 2. типа конфигурације има знатне предности, јер представља ефикасан обновљиви енергетски систем. Код оваквих система мрежа представља врсту медијума за преношење енергије. Уколико се сва енергија произведена помоћу соларних панела не искористи, онда се она шаље у јавну електричну мрежу, па се на тај начин врши уштеда електричне енергије.

4. ПОТЕНЦИЈАЛ СОЛАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ У СРБИЈИ

Коришћење соларне енергије у Републици Србији, за сада, није у складу са могућностима. Енергетски потенцијал сунчевог зрачења у Србији је већи за 30% у поређењу са Централном Европом. Чињеница је да у последњих петнаест година коришћење соларне енергије у Европи доживљава праву експанзију. [15]

За одређивање локације и процену погодности терена за изградњу соларних електрана на територији Републике Србије треба узети у обзир више фактора, односно критеријума, како природних тако и антропогених и то: глобално хоризонтално зрачење (соларна радијација), експозиција терена (која директно утиче на осунчаност), нагиб терена, намена земљишта, удаљеност од саобраћајница, удаљеност од насеља, удаљеност од шума, климатски услови (просечне годишње температуре и просечне годишње падавине), постојање у близини адекватне електроенергетске инфраструктуре. Сви ови критеријуми су методолошки обрађени у разним географским информационим системима.

Локација и оријентација соларних панела је подједнако важна колико тип и квалитет соларних панела који се користе. Када се изабере адекватна локација и одреди одговарајућа оријентација соларних панела, тада они генеришу највише електричне енергије [16]. На северној хемисфери (где се налази и Србија) опште правило је да соларне панеле треба оријентисати ка југу или поставити на падине с јужном експозицијом, које су највише осунчане. [17] На јужној хемисфери, соларни панели се постављају на северним странама. Сунчани сати или трајање сунчеве светлости је период током којег је површина тла озрачена директним сунчевим зрачењем, односно сунчевом светлошћу која директно од Сунца допире до површине Земље. То је општи показатељ облачности локације и по томе се разликује од инсолације (осунчаности) која мери укупну енергију коју испоручује сунчева светлост током одређеног периода. Сунчани сати се изражавају у сатима годишње или у сатима по дану.

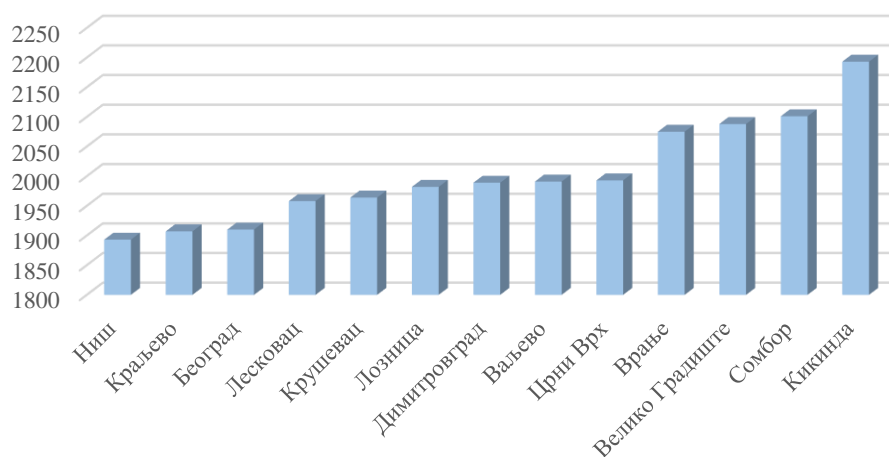
У најбољем случају потребно је да соларни панел буде изложен од четири до пет сати директном сунчевом зрачењу. Конкретно, сунчева светлост треба да допре до соларних панела између 10 и 15 часова, јер је у том периоду Сунце на највишој позицији и сунчеви зраци имају директан утицај на подлогу, у овом случају на површину соларних панела [18].

Број сунчаних сати зависи од географске ширине и начина на који Земља кружи око Сунца. Земљина оса ротације је нагнута од своје орбиталне равни и увек је усмерена ка Северњачи. Зато се оријентација Земљине осе према Сунцу мења током године док Земља ротира око Сунца. Како се ова оријентација мења током године тако се мења и дистрибуција сунчеве светлости на површини Земље на било којој географској ширини [19]. Такође, облачност је у директној корелацији с трајањем сунчеве светлости, јер су најосунчанији предели без присуства облака или с најмањом облачношћу [20].

Обрадом геопросторних података у периоду осматрања, број сунчаних сати у Србији кретао до преко 2.200 сати годишње и за поједине градове-места у Србији приказан је на графикону 1.

У делу Републике Србије са израженијим висинским разликама и издиференцираним рељефом, присутне су мање површине са 1.600 до 1.800 сунчаних сати годишње [21].

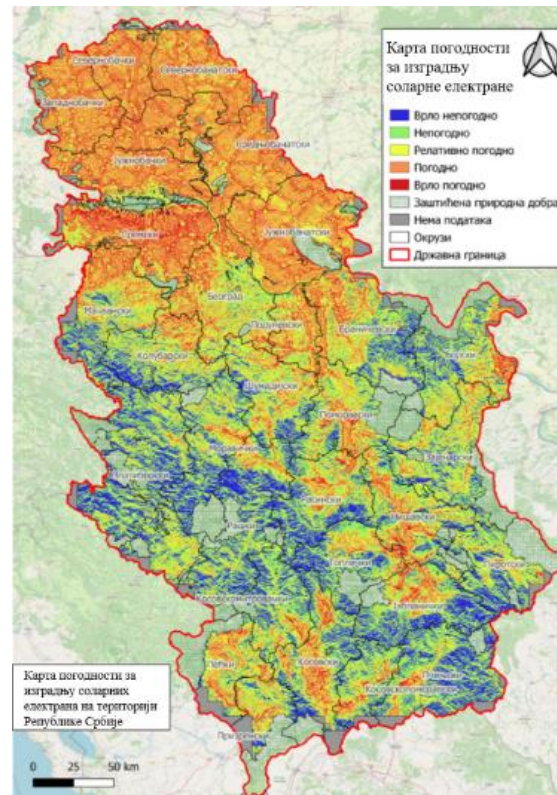
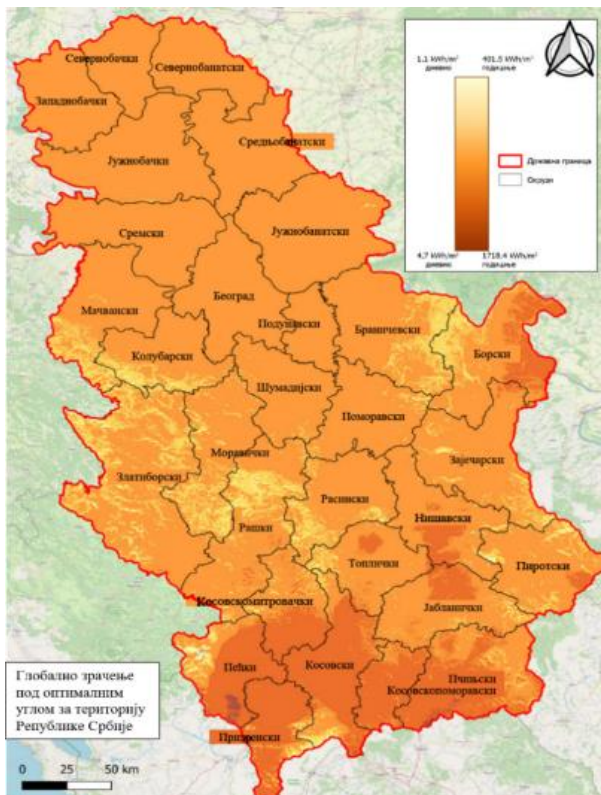
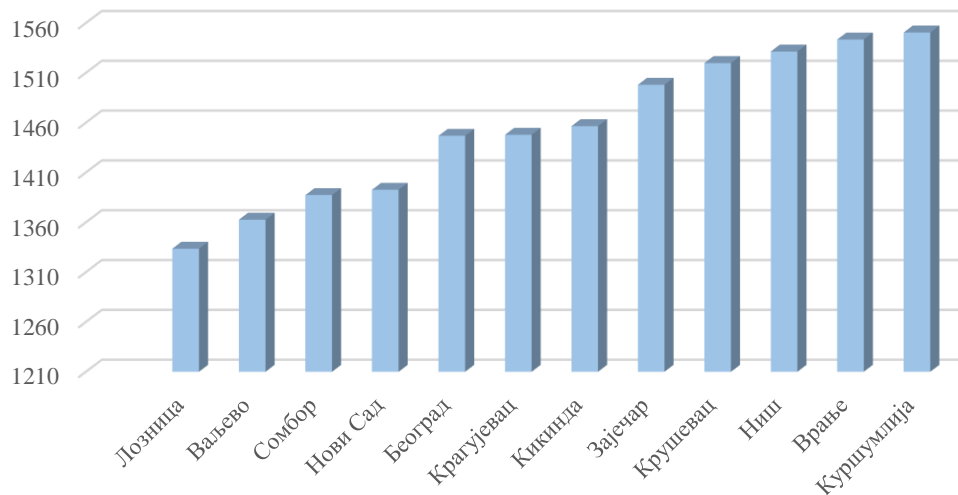
Графикон 1 - Просечан број сунчаних сати у појединим местима-градовима у Србији [22]



Светлост која доспева на површину земље, Глобално сунчево зрачење $G = G_b + G_d + G_r$, поред директне компоненте (светлост не наилази на препреке) садржи компоненте дифузног (распршеног) и рефлектованог зрачења. Утицај дифузног и рефлектованог зрачења зависи од више фактора и имају своје учешће у глобалном сунчевом зрачењу.

Картографски простори за глобално хоризонтално зрачење, (инсолација, IN coming SOLAR radiation, или соларна ирадијанција) на територији Републике Србије приказани су на слици 6, као и просечна глобална годишња енергија зрачења сунца, графикон 2, појединих градова-места на територији Републике Србије и креће се до 1.600 kWh/m². [23] [24]

Графикон 2 - Просечна годишња енергија глобалног зрачења сунца на хоризонталну раван, kWh/m² за поједине градове у Србији



Слика 6 - Географски приказ глобалног сунчевог зрачења на територији Републике Србије

Слика 7 - Географски приказ погодности за изградњу соларних система у Србији

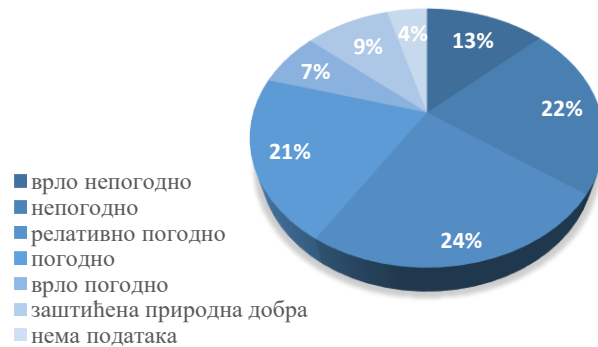
Погодности за изградњу соларних система на простору Републике Србије картографски је приказан на слици 7, а табеларно и графички у табели 2 и на графикану 3.

Из датог приказа може се закључити да се највише погодних локација налази на северу Србије у Панонској низији и у долинама великих река и котлина по централној, југоисточној и јужној Србији.

Табела 2 - Класе погодности простора за постављање соларних систем према површинама у Србији

класе погодности	површина у km ²
врло непогодно	11,619.71
непогодно	19,236.87
релативно погодно	21,256.47
погодно	18,054.57
врло погодно	6,067.41
заштићена природна добра	8,229.5
нема података	3,896.47
укупно	88,361

Графикон 3 - Удео различитих класа погодности у укупној површини Србије



5. ОД ИДЕЈЕ ДО РЕАЛИЗАЦИЈЕ

У борби са климатским променама обновљиви извори енергије су препознати као кључно решење, а међу њима су се, због практичности примене, соларни системи посебно издвојили. Коришћење енергије из обновљивих извора је у јавном интересу Републике Србије и од посебног је значаја за Србију. Као уговорна страна Енергетске заједнице Република Србија треба да повећа удео обновљивих извора енергије у својој бруто потрошњи енергије на 40,7% до 2030 године.

Демократизација производње електричне енергије и конкретно подстицање за производњу може имати бројне бенефите на више сегмената еколошком, економском социјално. Такође треба напоменути да убрзан развој производних капацитета из ОИЕ па самим тим и соларних система знатно утиче на тежњу ка климатској неутралности.

Имајући у виду напред изнето, инвестирање у соларне системе у циљу производње електричне енергије, гледајући са више аспеката, добија на значају. Република Србија је у процесу усклађивања законодавног оквира из области енергетике са циљевима дефинисаним Париским споразумом, као и законодавства са регулативом ЕУ и Енергетске заједнице. У том циљу донешени су Закон о енергетици и Закон о коришћењу обновљивих извора енергије са пратећим уредбама. Упркос чињеници да је поједностављена процедура у процесу од идеје до реализације, у пракси још увек има доста недоумица, дилема, неуједначене праксе. Широко је спектар инвестирања у соларне системе од најједноставнијег на крововима индивидуалних стамбених јединица за сопствене потребе, за сопствене потребе са могућношћу складиштења, стамбених заједница, правних лица за сопствене потребе и пласирања вишка у дистрибутивни систем до система значајнијих снага у комерцијалне сврхе. Системско планирање, пажљиво и стручно одабрана локација, пројекција оправданости изградње, обезбеђивање финансијских средстава једнако је важна као број сунчаних сати и сама изградња соларних система. У овом делу рада аутори су покушали да делимично будућим инвеститорима приближе процедуру и кораке у поступку реализације планираних инвестиција [25] [26] [27] [28].

Изградња соларних система и обављање делатности производње електричне енергије регулисано је бројним прописима Републике Србије. Стицање права и стицање права на изградњу соларних система могу се поделити у неколико група, навешћемо оне кључне:

4.1 ГРУПА ПРОПИСА КОЈОМ СЕ УРЕЂУЈЕ ОБЛАСТ ПЛАНИРАЊА

Закон о планирању и изградњи

Закон о просторном планирању

Подзаконски акти, регионални планови и планови локалних самоуправа

4.2 ГРУПА ПРОПИСА КОЈОМ СЕ УРЕЂУЈЕ ОБЛАСТ ЕНЕРГЕТИКЕ

Закон о енергетици и пратећи подзаконски акти и уредбе

Стратегија развоја енергетике РС
Закон о обновљивим изворима енергије
Закон о енергетској ефикасности

4.3 ГРУПА ЗАКОНА КОЈИМА СЕ УРЕЂУЈЕ ОБЛАСТ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И КОРИШЋЕЊА ПРИРОДНИХ РЕСУРСА

Закон о заштити животне средине
Закон о процени утицаја на животну средину
Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину
Закон о заштити ваздуха
Закон о заштити природе
Закон о шумама

У табели 3 дат је преглед активности од идеје до реализације соларних система. Процедура за мање соларне системе, који спадају у категорију купац-произвођач, додатно је упрошћена, чиме су, уз подстицајне мере, створени услови за значајно повећање ове врсте соларних система, па самим тим и за растерећење ЕЕС, смањење увоза електричне енергије и смањење загађења.

Табела 3 - Преглед активности од идеје до реализације соларних система

Избор локације	Врло важан сегмент и потребно га је сагледати са више аспеката
Копија плана - Извод из катастра непокретности	Неопходан документ за припрему техничке документације и исходавање грађевинске дозволе
Предходна студија оправданости са генералним пројектом	Сагледавање инвестирања, посебно у велике СС. Уколико се на основу планских докумената могу издати локацијски услови није потребна израда студије
Локацијски услови	Садрже податке о могућностима и ограничењима градње и неопходни су за исходавање грађевинске дозволе
Услови за пројектовање и начин прикључења на електроенергетски систем	У циљу припреме техничке документације издају се услови о пројектовању и начину прикључења на електроенергетски систем
Студија оправданости и идејни пројекат	Студија се израђује по потреби и њен саставни део је идејни пројекат.
Идејни пројекат	Израђује се за изградњу соларних система и извођење радова за које није потребна грађевинска дозвола. Члан 145 ЗПИ
Енергетска дозвола	За СС од 1MW и више МРЕ издаје енергетску дозволу која је услов је за прибављање грађевинске дозволе
Студија утицаја на животну средину	Није неопходна за СС испод 1MW, може се тражити за СС од 1-50MW и обавезна за СС преко 50MW и неопходна је за прибављање одобрења за изградњу и пријаву радова
Пројекат за грађевинску дозволу	Израђује се за објекте СС за које је неопходно прибављање грађевинске дозволе и подлеже техничкој контроли
Грађевинска дозвола	Управни акт којим се решава право инвеститора за изградњу СС. За СС мање од 50KW уместо грађевинске дозволе издаје се Решење о одобрењу за извођење радова
Пројекат за извођење радова	Израђује се за потребе извођења радова и грађењу СС. За СС где није потребна грађевинска дозвола већ само идејни пројекат није потребан и пројекат за извођење радова
Пријава грађевинских радова	Пре почетка извођења радова инвеститор је у обавези да поднесе пријаву грађевинских радова. По добијању решења о правоснажности грађевинске дозволе приступа изградњи СС
Одобрење за прикључење на електроенергетски систем	Неопходан документ који издаје надлежан оператер система и дефинише начин прикључења на енергетски систем
Пројекат изведеног стања	Уносе се измене уколико их је било у току градње и потребан је за прибављање употребне дозволе
Технички преглед	Неопходан услов за добијање употребне дозволе

Употребна дозвола	Неопходан акт за коришћење СС за који је издата грађевинска дозвола
Лиценца за обављање енергетске делатности	Уколико СС имају снагу 1MW или већу Агенција за енергетику издаје лиценцу за обављање делатности

6. СОЛАРНИ СИСТЕМИ И ESG МОДУЛ

Горућа питања одрживог развоја последњих година су значајно подстакла да се од добровољних активности крене ка обавезујућим директивама и препорукама, па су бројне државе и институције на глобалном нивоу увеле ESG концепт (Environmental, Social, and Governance) зашита животне средине, друштвена одговорност и корпоративно управљање.

Крајем 2023 године, ЕУ је усвојила Директиву о дубинској анализи корпоративне одрживости, што значи да се успех и репутација одређене компаније одређује не само према финансијским резултатима већ и по томе како утичу на животну средину, какви су социјални аспекти, ефекти пословања и управљачке културе.

Соларна енергија представља значајан потенцијал за производњу електричне енергије у Србији, а њено коришћење у складу са пословним модулом ESG може допринети одрживом развоју и усаглашености са еколошким, друштвеним и управљачким стандардима

Скуп ESG регулативе у циљу очувања животне средине сагледава се у коришћењу природних ресурса, првенствено сунца, енергетску ефикасност, емисију штетних супстанци у води и ваздуху, емисији угљен диоксида, генерисању отпада, глобално речено, иницијативи одрживости.

Имајући све изнето у виду примена ESG модула у процесу од иницијативе, израде планске и техничке документације, набавке опреме, уређаја и инсталација, одржавања соларних система у току експлоатације до генерисања и рециклаже отпада на крају животног века соларних система, добија на значају [29] [30] [31].

Укратко, интегрисање ESG пословног модула у процесу од идеје до експлоатације соларних система у Србији захтева комплексан приступ, високе захтеве и очекивања свим учесницима у процесу унапређења и оптимизације ESG стратегије.

7. ЗАКЉУЧАК

У овом раду указано је на глобалне изазове 21. века са којима се суочавамо свакодневно, као и настојању да се исте сведу на разумну меру. Обновљиви извори, првенствено соларни системи, су препознати као важан фактор у борби са климатским променама, смањењу емисије штетних гасова, побољшању животне средине. Очување природних ресурса и употреба соларне енергије смањују ризик од настанка кризе и евентуалних нестација. Процене су да ће научно-технолошки напредак коришћења соларне енергије бити доступан сваком појединцу. Потенцијал соларне енергије у Србији је за 30% већи него у више европских земаља па се самим тим очекује права експанзија коришћења соларне енергије и интезивна изградња соларних система.

У поједностављеној процедури и подстицајним мерама створени су услови за интезивну уградњу соларних система у индивидуалним домаћинствима, стамбеним заједницама, код предузетника, привредних друштава, на крововима њихових пословних зграда, магацина, хангара, производних хала. Осмишљеном стратегијом очекују се значајнија инвестициона улагања и у соларне системе великих капацитета уз уважавање очувања зелених површина, пашњака, плодних ораница, шума. На тај начин производња из соларних система дала би значајан удео у укупној производњи електричне енергије и испуњењу уговорне обавезе од 40,7% произведене енергије из обновљивих извора до 2030. године.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гвозденац Д., Накомчић Смарагдакис Б., Гвозденац Урошевић Б. (2011) Обновљиви извори енергије. Нови Сад: Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука.
- [2] Arandelović M., Videnković A. (2015) Korišćenje obnovljivih izvora energije u okviru domaćinstava u ruralnim područjima; u monografiji: Đokić V., Lazović Z. Uticaj klimatskih promena na planiranje i projektovanje: Srbija. Beograd: Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet.
- [3] Dehra H. (2013) A Theory of Acoustics in Solar Energy. s.l.: Scientific Research.
- [4] Lewis N., Nocera D. (2006) Powering the planet: Chemical challenges in solar energy utilization. s.l.: PNAS.
- [5] Chu Y., Meisen P. (2011) Review and Comparison of Different Solar Energy Technologie,. s.l.: GENI (Global Energy Network Institute).
- [6] Magdalinović, N., Magdalinović Kalinović, M.(2007) Upravljanje prirodnim resursima. s.l.: Inorog, Bor

- [7] Bošković J., Đurić K., Turanjanin D. (2017) Solarni izvori energije u funkciji održivog razvoja. Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment.
- [8] Пуцар М., Ненковић Ризнић М. (2009) Стратегија просторног развоја Републике Србије студијско аналитичка основа: Просторни и еколошки аспекти коришћења обновљивих извора енергије. Београд: Институт за архитектуру и урбанизам Србије.
- [9] Camacho E.F., Berenguel M., Rubio F.R., Martinez D. (2012) Control of Solar Energy Systems. s.l.: Springer Verlag.
- [10] Ginley A., Green M., Collins R. (2008) Solar Energy Conversion Toward 1 Terawatt. s.l.: Harnessing Materials for Energy
- [11] https://www.dwd.de/EN/Home/home_node.html
- [12] <https://www.weatheronline.co.uk/>
- [13] Stamenić Lj. (2009) Korišćenje solarne fotonaponske energije u Srbiji - Jefferson institute, Washington
- [14] Ђурић Р. (2020) Соларна енергија и фотонапонски системи. Београд: Електротехнички факултет Универзитета у Београду.
- [15] Doljak, D., Stanojević, G. (2017) Evaluation of natural conditions for site selection of groundmounted photovoltaic power plants in Serbia. Energy, 127, 291–300.
- [16] Huld, T., Müller, R., Gambardella, A. (2012) A new solar radiation database for estimating PV performance in Europe and Africa. Solar Energy, 86, 1803–1815.
- [17] Robert F. (2010) PV Array Tilt, Solar Energy, 1st edition. Boca Raton, USA: Taylor and Francis Group, chapter 6/page 143.
- [18] <https://www.paradisepolarenergy.com/blog/does-my-property-get-enough-sun-for-solar-panels>
- [19] <https://wxguys.ssec.wisc.edu/2013/10/28/what-determines-the-amount-of-daylight/>
- [20] Rokonuzzaman Md, Rahman Maksudur M. (2017) Effect of cloud coverage on sunshine, humidity, rainfall and temperature for different weather stations in Balgladesh: A panel analysis, IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT) e-ISSN: 2319-2402, p-ISSN: 2319-2399. Volume 11, Issue 3 Ver. I (Mar. 2017), pp 1–6.
- [21] <http://www.carpatclim-eu.org/danubeclim/>
- [22] <https://www.weatheronline.co.uk/>
- [23] <https://solargis.com/docs/methodology/solar-radiation-modeling>
- [24] <https://globalsolaratlas.info/download/world>
- [25] Закон о коришћењу обновљивих извора енергије Сл. Гласник РС 40/2021, 35/2023
- [26] Закон о планирању и изградњи Сл. Гласник 52/2021, 62/2023
- [27] Закон о енергетици Сл. Гласник 35/2023, 62/2023
- [28] Закон о процени утицаја на животну средину
- [29] <https://undp.org/sr/serbija/ESG>
- [30] <https://geciclaw.com/esg> Životna sredina, društvena odgovornost i korporativno upravljanje (ESG)
- [31] Smart kolektiv RAS – UNDP Kratak vodič kroz ESG