

АКАДЕМИЈА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА СРБИЈЕ
ОДЕЉЕЊЕ БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

ЗНАЧАЈ И МЕСТО БИОТЕХНОЛОГИЈЕ У ПРИВРЕДНОМ РАЗВОЈУ СРБИЈЕ

Тематски зборник радова

Научни скуп
Београд, 7. 11. 2024.

Београд
Новембар, 2024.

Тематски зборник радова
ЗНАЧАЈ И МЕСТО БИОТЕХНОЛОГИЈЕ
У ПРИВРЕДНОМ РАЗВОЈУ СРБИЈЕ

Научни скуп

Београд, 7. новембар 2024.

Издавач

Академија инжењерских наука Србије
Одељење биотехничких наука
Академска мисао

За издавача

Проф. др Милош Недељковић,
редовни члан АИНС, председник АИНС

Главни и одговорни уредник

Проф. др Мирјана Шијачић-Николић,
редовни члан АИНС, секретар ОБН

Уредници

Проф. др Лазар Савин, дописни члан АИНС
Проф. др Дамјан Пантић, дописни члан АИНС

Штампа

Академска мисао

Тираж

150 примерака

ISBN 978-86-6200-039-2

НАУЧНИ ОДБОР СКУПА

Проф. др Лазар Савин, дописни члан АИНС, председник
Академик, др Драган Шкорић, редовни члан АИНС
Проф. др Бранка Лазић, редовни члан АИНС
Др Косана Константинов, редовни члан АИНС
Проф. др Ратко Лазаревић, редовни члан АИНС
Проф. др Ратко Николић, редовни члан АИНС
Проф. др Милорад Стошић, редовни члан АИНС
Проф. др Витомир Видовић, редовни члан АИНС
Др Милена Симић, редовни члан АИНС
Др Снежана Младеновић Дринић, редовни члан АИНС
Проф. др Мирјана Шијачић-Николић, редовни члан АИНС

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР СКУПА

Др Милена Симић, редовни члан АИНС, преседница
Проф. др Ратко Лазаревић, редовни члан АИНС
Проф. др Мирјана Шијачић-Николић, редовни члан АИНС
Др Миодраг Толимир
Др Милан Божовић, дописни члан АИНС
Др Весна Драгичевић, Дописни члан АИНС
Проф. др Лазар Савин, дописни члан АИНС

САДРЖАЈ

ПРЕДГОВОР	9
Ратко Лазаревић, Милорад Стошић, Драган Терзић МЕСТО И УЛОГА ПОЉОПРИВРЕДЕ И СЕЛА У УКУПНОМ РАЗВОЈУ	11
SUMMARY – Postion and Role of Agriculture and Villages in the Overall Development	23
Ненад Ђорђевић, Алекса Божичковић, Богдан Цекић НОРМАТИВИ ЗА ИСХРАНУ ГОВЕДА У СРБИЈИ – НАУКА И ПРАКСА	24
SUMMARY – Requirements for Cattle in Serbia – Science and Practise.	42
Снежана Младеновић Дринић, Весна Драгичевић СТАЊЕ И ТРЕНДОВИ У ПРОИЗВОДЊИ ХРАНЕ	43
SUMMARY – State and Trends in Food Production.....	64
Păun Ion Otiman, Nicoleta Mateoc-Sîrb, Andrea Feher, Adrian Băneş, Miroslav Raicov, Gabriel Şuster, Cosmin Sălăşan ROMANIA'S AGRICULTURE: WHERE IT STANDS AND WHERE IT IS GOING IN THE POST-ACCESSION PERIOD (2007-2024).....	65
Жељко Долијановић, Срђан Шеремешки, Милена Симић, Душан Ковачевић КОНЗЕРВАЦИЈСКА ОБРАДА ЗЕМЉИШТА У СРБИЈИ: СТАЊЕ И ПЕРСПЕКТИВЕ	77
SUMMARY – Conservation Tillage in Serbia: Situation and Perspectives	93
Милан Божовић ПРИРОДНЕ ВРЕДНОСТИ И ЕКОЛОШКИ КАПАЦИТЕТ ПРОСТОРА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ, ОСНОВА БУДУЋЕГ РАЦИОНАЛНОГ И ЕКОЛОШКИ ОПРАВДАНОГ РАЗВОЈНОГ КОНЦЕПТА	94
SUMMARY – Natural Values and Environmental Capacity of the Space of the Republic of Serbia, the Basis of the Future Rational and Environmentally Justified Development Concept.	120

Дамјан Пантић, Мирјана Шијачић-Николић, Биљана Шљукић, Марко Маринковић СТАЊЕ И ЦИЉЕВИ ГАЗДОВАЊА ШУМАМА СРБИЈЕ	121
SUMMARY – State and Objectives of Forest Management in Serbia	140
Ратко Ристић, Драгана Ђорђевић, Иван Малушевић, Синиша Половина, Вукашин Милчановић ЖИВОТНА СРЕДИНА, ПОЉОПРИВРЕДА, РУДАРСТВО И ЕКОНОМСКИ РАСТ У СРБИЈИ	141
SUMMARY – Environment, Agriculture, Mining and Economic Growth in Serbia	155
Лазар Савин, Ратко Николић, Милан Томић, Мирко Симикић, Срђан Вејновић, Младен Иванишевић УЛОГА ПОЉОПРИВРЕДНЕ МЕХАНИЗАЦИЈЕ У ОДРЖИВОМ РАЗВОЈУ ПОЉОПРИВРЕДЕ	156
SUMMARY – The Role of Agricultural Mechanism in the Sustainable Development of Agriculture	175
Јонел Субић, Зорица Васиљевић, Александар Родић ЕКОНОМСКО-ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ КОРИШЋЕЊА НОВИХ ТЕХНОЛОГИЈА У ОБЛАСТИ ПОЉОПРИВРЕДЕ И РУРАЛНОГ РАЗВОЈА	176
SUMMARY – Economic and Environmental Aspects of Using New Technologies in Agriculture and Rural Development	195

ЕКОНОМСКО-ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ КОРИШЋЕЊА НОВИХ ТЕХНОЛОГИЈА У ОБЛАСТИ ПОЉОПРИВРЕДЕ И РУРАЛНОГ РАЗВОЈА

Јонел Субић¹, Зорица Васиљевић² – дописни члан АИНС, Александар Родић³

Сажетак

У пољопривреди, као једној од стратешки најважнијих привредних грана у Републици Србији, још увек је највећим делом заступљен традиционалан (застарео) систем биљне производње и узгоја стоке. Поред овог проблема, све је израженији и штетан утицај климатских промена. Из тог разлога, намеће се потреба прихватања концепта климатски паметне пољопривреде (*Climate-smart agriculture* – CSA) која на одрживи начин обезбеђује повећање продуктивности и адаптивности на климатске промене, доприносећи остварењу циљева националне прехранбене сигурности и одрживог развоја пољопривреде и села. Прихватањем овог концепта, пољопривредна политика у Републици Србији се усклађује са принципима зелене економије и усмерена је ка решењима која обезбеђују: смањење заостајања у технолошком развоју за конкурентским земљама и ефикасно суочавање пољопривредног сектора са ефектима климатских промена; повећање ефикасности и конкурентности производње и стабилизацију дохода пољопривредних произвођача; остваривање економских, еколошких и социјалних циљева одрживог развоја, у чему мултифункционална пољопривреда и рурални развој имају посебно место. Области истраживања у овом раду, које су повезане с наведеним проблемима и наметнутим решењима, су следеће: обновљиви извори енергије и енергетска ефикасност, као и одржива пољопривреда која подразумева паметно коришћење природних ресурса, а пре свега земљишта, воде и енергије. У овом раду циљ истраживања је да се кроз практичну реализацију „огледних имања” на изабраним пољопривредним газдинствима, подигне ниво свести и ниво знања пољопривредника о економској одрживости и исплативости примене обновљивих извора енергије и напредних иновационих технологија. Ефекти који се очекују применом нових (чистих) технологија у области пољопривреде и руралног развоја, односе се на смањење емисије штетних гасова у атмосферу ради умањења ефеката стаклене баште и паметно коришћење природних ресурса (земљишта, воде и енергије) чиме се непосредно утиче на економски раст, а посредно на очување животне средине.

Кључне речи: пољопривреда, рурални развој, нове технологије, економска ефективност, очување животне средине

¹ Институт за економику пољопривреде у Београду, Волгина 15, 11060 Београд (jonel_s@iepr.bg.ac.rs)

Јонел Субић: <https://orcid.org/0000-0003-1342-1325>

² Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Немањина 6, 11080 Београд - Земун
Зорица Васиљевић: <https://orcid.org/0000-0002-3076-3303>

³ Центар за роботiku, Институт Михајло Пупин у Београду, Волгина 15, 11060 Београд
Александар Родић: <https://orcid.org/0000-0002-5595-9724>

Увод

Један од главних проблема у пољопривреди, као једној од стратешки најважних привредних грана, у Републици Србији је још увек значајно заступљен традиционалан, застарео начин бављења пољопривредом, недовољно ослоњен на савремена научна знања и нове чисте технологије. Други проблем се односи на све израженији штетан утицај климатских промена.

Нерационалан однос према природним ресурсима уз неадекватну примену агротехничких мера, недовољну техничко-технолошку опремељеност и информисаност пољопривредних произвођача узрокују значајне економске губитке у пољопривредној производњи настале као последица утицаја климатских промена. Као последица утицаја климатских промена долази и до деградације квалитативних особина земљишта, а савим тим и до нарушавања равнотеже у екосистему.

Овај рад има за циљ да кроз једну практичну реализацију „огледног добра” на изабраном пољопривредном газдинству, уз јавну промоцију и едукацију будућих корисника, да се подигне ниво свести и ниво знања људи о економској одрживости и исплативости примене обновљивих извора енергије и напредних иновационих технологија, како би се у крајњем циљу постигли ефекти који се очекују у програму инвестиционог улагања. У овом случају, очекивани ефекти су смањење емисије штетних гасова у атмосферу ради умањења ефеката стаклене баште и паметно коришћење природних ресурса (земљишта, воде и енергије сунца и ветра) чиме се посредно позитивно утиче на очување животне средине. Ширењем позитивних сазнања о корисности и одрживости понуђених решења, едуковањем људи и јавном промоцијом постићи ће се масовнија примена оваквих иновативних решења што у крајњем исходу води ка постављеним циљевима у оквиру овог инвестиционог програма.

Последњих деценија бележи се раст концентрација гасова стаклене баште у атмосфери. Процене показују да сектор пољопривреде, шумарства и коришћења земљишта на глобалном нивоу емитује нешто мање од четвртине укупних антропогених емисија гасова стаклене баште и на тај начин угрожава ресурсе од којих директно зависи. Пољопривреда је једна од кључних компоненти економског развоја Републике Србије јер, осим економског, има и изражен социјални и еколошки значај. Међутим, пољопривреда у Србији се још увек у значајној мери одвија на конвенционалан начин, без увођења нових технологија и савремених агротехничких мера примерених развијеним и еколошки-свесним државама. Тамо где се и примењују савремен агротехничке мере, то се ради на нерационалан и економски неодржив начин. Као пример може се навести мера наводњавања усева, која је у условима климатских промена кључна карика у ланцу производње.

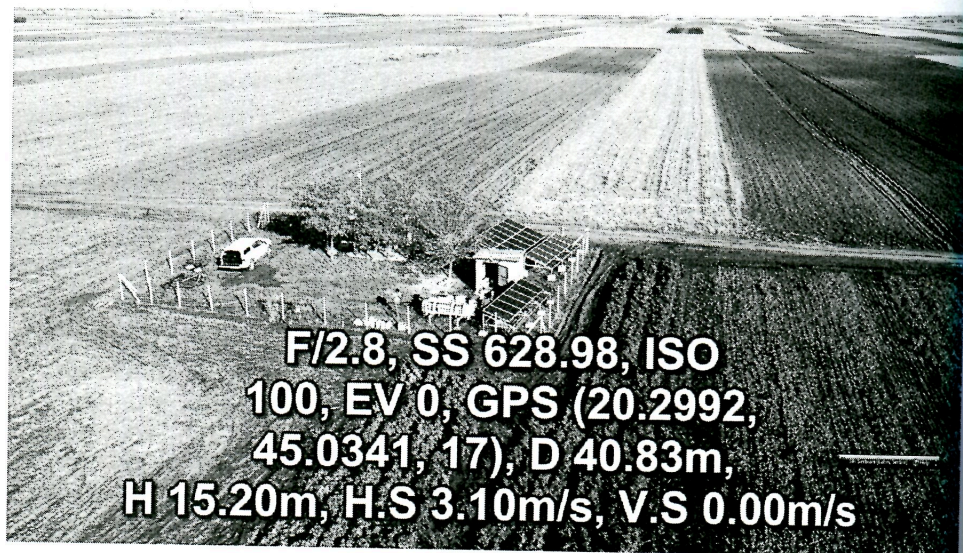
У Србији се наводњава испод 10% корисног пољопривредног земљишта (КПЗ), односно 27,5% пољопривредних газдинстава (ПГ) је у 2022/2023. години наводњавало 8,3% КПЗ (РЗС, 2024). Са друге стране, ова агротехничка мера се изводи махом уз примену агрегата на фосилна горива (бензин и дизел), који сагоревањем ослобађају штетне гасове који одлазе у атмосферу и појачавају ефекте стаклене баште узрокујући и значајне економске губитке. У овом раду, аутори имају намеру да укажу на поменуто лошу праксу, да промовишу иновативна технолошка решења која користе обновљиву енергију и да мотивишу што већи број корисника на примену паметних технологија у процесу производње како би расположивим ресурсима управљали на одржив начин. Концепт одрживог развоја се везује за природне науке, конкретно за управљање природним ресурсима на начин који омогућава се очувају њихове репродуктивне способ-

ности. Обележја као што су исцрпљеност природних ресурса, раст загађења окружења, ерозија биодиверзитета и сл., присиљавају нас да размишљамо о нашем развојном моделу, да покушамо да „*производимо данас не доводећи у питање право будућих генерација да задовоље власитије потребе*” (Субић и сар., 2005).

Концепт одрживе пољопривреде се везује за специфичности одрживе производње (биљне и сточарске) која се огледа у *доприносу одрживом управљању земљиштем и очувању абиодиверзитета, у складу са правилима добре пољопривредне праксе* (Васиљевић и сар., 2010).

Материјал и методе

Истраживачке активности су усмерене на инвестициона улагања на земљишту површине 5 хектара, на коме је подигнут даљински командован систем за паметно и економски одрживо коришћење пољопривредног земљишта (Сл. 1). Решење се састоји од: а) мини електране на комбиновану енергију сунца и ветра; б) централизованог информационог система који управља системом за наводњавање штедећи водене ресурсе; в) дистрибуиране бежичне сензорске мреже за праћење стања земљишта и усева, како би се кроз елиминацију емисије штетних гасова у атмосферу и уз рационалну потрошњу воде, минералних ђубрива и средстава за заштиту биља остварила производња здраве хране и смањio штетан утицај на животну средину (Родић А, 2020).



Сл. 1. Инсталација SmartLand система за паметно управљање природним ресурсима (водом, земљиштем и енергијом) на даљину

Полазећи од концепта економске ефективности, оправданост инвестиције се огледа кроз вредновање економских ефеката хибридног енергетског система (соларних панела и ветро турбине).

Са еколошке тачке гледишта, оправданост инвестиције се огледа кроз производњу четири повртарске културе (црвена паприка, кукуруз шећерац, спанаћ и купус) на от-

вореном пољу (површине пет хектара). У том контекст, код сваке културе је извршено умањење трошкова наводњавања који се односе на употребу електричне енергије и фосилних горива, уз претпоставку оправданости њихове супституције са „зеленом” енергијом (сунца и ветра).

Поред горе наведеног, претпоставка је да су приходи од продаје фиксни, да су субвенције за биљну производњу усклађене са износима подршке за биљну производњу у посматраним годинама (односно за период 2021-2024. година), док се код трошкова јављају одређене уштеде током примене агротехничке мере наводњавања као последица замене традиционалних (фосилних) горива са енергијом генерисаном из обновљивих извора енергије (ОИЕ). Другим речима, употреба ОИЕ не подразумева само економске користи пољопривредном газдинству (умањење или искључење трошкова енергента), већ она доприноси и унапређењу еколошке одрживости газдинства. Већи део коришћених података се односи на просек остварених резулта производње у периоду 2021-2023. година, док су остали резултати процењени за посматрану производну линију у 2024. години.

У случају када се вредновање економско-еколошких ефеката употребе хибридног енергетског система за коришћење енергије сунца и ветра у пољопривреди базира на основама које ће осигурати максимални ниво добијених резултата по јединици уложених средстава, оцена оправданости инвестиције, без обзира на услове у којима се пољопривредна производња одвија, треба да се темељи на квантитативним и квалитативним методама, које ће обезбедити улагање у најоптималније (најрентабилније) пословне идеје (Рајновић и сар., 2016).

У оцени економско-еколошких ефеката употребе хибридног енергетског система за коришћење енергије сунца и ветра у пољопривреди, примењене су методе за оцену економске ефективности инвестиција у пољопривреди (Васиљевић, 2006; Јелочник М, Субић Ј, 2020; Субић и сар., 2016; Субић Ј, Васиљевић З, 2022;), и то: статичке и динамичке методе за оцену економске ефективности инвестиција, као и методе за оцену економске ефективности инвестиција у условима ризика и неизвесности.

Резултати и дискусија

Претпоставке од којих се пошло у оцени вредновања економско-еколошких ефеката употребе комбинованог енергетског система за коришћење енергије сунца и ветра у производњи поврћа, односе се на следеће ставке: улагања у основна средства (Таб. 1), укупна инвестициона улагања (Таб. 2), изворе финансирања (Таб. 3), формирање укупног прихода (Таб. 4), материјалне и нематеријалне трошкове производње (Таб. 5 – 11), биланс успеха (Таб. 12) и економски ток (Таб. 13).

Таб. 1. Улагања у основна средства (€) (Субић и сар., 2024)

Ред. бр.	Опис	Вредност
I	Објекти и грађевине	5.500,00
1.	Објекат (радни простор, пумпно постројење, мокри чвор)	3.500,00
2.	Ограда (ограђени простор за опрему и механизацију)	2.000,00
II	Опрема и механизација	66.850,00

1.	Мобилни соларни роботизовани електро-генератор (1.5 KW; 720 Ah)	24.200,00
2.	Стационарна соларна фотонапонска електрана (6 KW)	4.950,00
3.	Аксијална ветротурбина с преклопним стубом	9.900,00
4.	Систем за заливање	6.000,00
5.	Пумпа и фреквентни регулатор	1.800,00
6.	Сензори земљишта	3.500,00
7.	Аквизициони систем за графо-аналитичко праћење параметара (софтвер + хардвер)	7.000,00
8.	Управљачки командни софтвер	3.500,00
9.	Дигитална метеоролошка станица	1.800,00
10.	Громобран	4.200,00
III	УКУПНО	72.350,00

Таб. 2. Укупна инвестициона улагања (€) (Субић и сар., 2024)

Ред. бр.	Опис	Укупна улагања	Учешће у укупним улагањима (%)
I	Основна средства	72.350,00	90,91
1.	Објекти и грађевине	5.500,00	6,91
2.	Опрема	66.850,00	84,00
II	Обртна средства	7.235,00	9,09
УКУПНО		79.585,00	100,00

Таб. 3. Извори финансирања (€) (Субић и сар., 2024)

Ред. бр.	Опис	Нова улагања	Укупна улагања	Учешће у укупним улагањима (%)
I	Сопствени извори	32.485,00	32.485,00	40,82
1.	Основна средства	25.250,00	25.250,00	31,73
2.	Обртна средства	7.235,00	7.235,00	9,09
II	Туђи извори	47.100,00	47.100,00	59,18
1.	Основна средства	47.100,00	47.100,00	59,18
УКУПНО (I+II)		79.585,00	79.585,00	100,00

Таб. 4. Формирање укупног прихода (Субић и сар., 2024)

Ред. бр.	Опис	Јед. мере (ЈМ)	Године пројекта														
			I			II			III			IV			V		
			цена по ЈМ (€)	годишња количина у ЈМ	укупан износ	цена по ЈМ (€)	годишња количина у ЈМ	укупан износ	цена по ЈМ (€)	годишња количина у ЈМ	укупан износ	цена по ЈМ (€)	годишња количина у ЈМ	укупан износ	цена по ЈМ (€)	годишња количина у ЈМ	укупан износ
0	1	2	3	4	5=3x4	6	7	8=6x7	9	10	11=9x10	12	13	14=12x13	15	16	17=15x16
1.	Приходи од продаје производа				58.497,07			58.497,07			58.497,07			58.497,07			58.497,07
1.1.	Црвена паприка – I класа (75%)	kg ha ⁻¹	0,60	37.500,00	22.582,29	0,60	37.500,00	22.582,29	0,60	37.500,00	22.582,29	0,60	37.500,00	22.582,29	0,60	37.500,00	22.582,29
1.2.	Црвена паприка - II класа (25%)	kg ha ⁻¹	0,35	12.500,00	4359,11	0,35	12.500,00	4359,11	0,35	12.500,00	4359,11	0,35	12.500,00	4359,11	0,35	12.500,00	4359,11
1.3.	Кукуруз шећерац	клиц ha ⁻¹	0,20	40.000,00	7825,13	0,20	40.000	7825,13	0,20	40.000	7825,13	0,20	40.000	7825,13	0,20	40.000	7825,13
1.4.	Спаанаћ	kg ha ⁻¹	0,70	20.000,00	13.949,14	0,70	20.000,00	13.949,14	0,70	20.000,00	13.949,14	0,70	20.000,00	13.949,14	0,70	20.000,00	13.949,14
1.5.	Купус	kg	0,20	50.000,00	9781,41	0,20	50.000,00	9781,41	0,20	50.000,00	9781,41	0,20	50.000,00	9781,41	0,20	50.000,00	9781,41
2.	Субвенције за биљну производњу	€ ha ⁻¹	34,02	5,00	170,11	76,55	5,00	382,75	153,10	5,00	765,50	153,10	5,00	765,50	153,10	5,00	765,50
УКУПНО					58.667,18			58.879,82			59.262,57			59.262,57			59.262,57

Напомена: 1 Приходи од продаје производа

Напомена: 1. Приходи од продаје су исказани у просечним годишњим вредностима и обухватају период од 2021. до 2024. године (прогноза аутора).
2. Субвенције за биљну производњу су исказане по годинама, са променљивим износима (у зависности од висине подршке у посматраној години).

Таб. 5. Директан материјал (€) (Субић и сар., 2024)

Ред. бр.	Опис	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V
1.	Расад (црвена паприка + купус)	5.443,57	5.443,57	5.443,57	5.443,57	5.443,57
2.	Семе (кукуруз шећерац + спанаћ)	14.472,23	14.472,23	14.472,23	14.472,23	14.472,23
3.	Ђубрива и средства за прихрану	1.544,19	1.544,19	1.544,19	1.544,19	1.544,19
4.	Средства за заштиту биља	1.331,97	1.331,97	1.331,97	1.331,97	1.331,97
УКУПНО		22.791,95	22.791,95	22.791,95	22.791,95	22.791,95

Таб. 6. Електрична енергија и гориво (€) (Субић и сар., 2024)

Ред. бр.	Назив	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V
1.	Електрична енергија	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.	Гориво (машинске операције и транспорт)	1.513,99	1.513,99	1.513,99	1.513,99	1.513,99
УКУПНО		1.513,99	1.513,99	1.513,99	1.513,99	1.513,99

Таб. 7. Остали материјални трошкови (€) (Субић и сар., 2024)

Ред. бр.	Опис	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V
1.	Амбалажа	2.537,64	2.537,64	2.537,64	2.537,64	2.537,64
2.	Капајуће траке	3.429,45	3.429,45	3.429,45	3.429,45	3.429,45
3.	Трошкови одржавања система и агрегата за наводњавање	100,71	100,71	100,71	100,71	100,71
УКУПНО		5.967,08	5.967,08	5.967,08	5.967,08	5.967,08

Таб. 8. Амортизација (€) (Субић и сар., 2024)

Врста улагања	Набавна вредност	Век трајања (година)	Стопа амортизације (%)	Годишњи износ амортизације	Рок враћања кредита (година)	Крајња вредност инвестиције
Објекти и грађевине	4.583,33	20	5,00	229,17	5	3.437,50
Опрема и механизација	55.708,33	10	10,00	5.570,83	5	27.854,17
Основна средства				5.800,00		31.291,67
Обртна средства	7.235,00					7.235,00
Крајња вредност инвестиције						38.526,67

Напомена: Приликом израчунавања амортизације, узима се у обзир само основна цена коштања (без урачунаог ПДВ-а).

Таб. 9. Радна снага и просечне зараде (Субић и сар., 2024)

Ред. бр.	Опис	Број	% учешћа у укупном броју запослених	Просечан број месеци рада	Просечна месечна бруто плата	Просечна годишња бруто плата
0	1	2	3	4	5	6=2x4x5
1.	Стални радници	2	20,00	3	1.000,00	6.000,00
2.	Привремени (сезонски) радници	8	80,00	1	600,00	4.800,00
УКУПНО		10	100,00	4	1.600,00	10.800,00

Таб. 10. Остали нематеријални трошкови (€) (Субић и сар., 2024)

Ред. бр.	Опис	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V
1.	Таксе	41,68	41,68	41,68	41,68	41,68
УКУПНО		41,68	41,68	41,68	41,68	41,68

Таб. 11. Укупни трошкови (€) (Субић и сар., 2024)

Ред. бр.	Назив трошкова	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V
I	Материјални трошкови	30.273,03	30.273,03	30.273,03	30.273,03	30.273,03
1.	Директан материјал	22.791,95	22.791,95	22.791,95	22.791,95	22.791,95
2.	Енергија и гориво	1.513,99	1.513,99	1.513,99	1.513,99	1.513,99
3.	Остали материјални трошкови	5.967,08	5.967,08	5.967,08	5.967,08	5.967,08
II	Нематеријални трошкови	16.641,68	19.384,15	18.685,25	17.943,46	17.156,15
1.	Амортизација	5.800,00	5.800,00	5.800,00	5.800,00	5.800,00
2.	Радна снага	10.800,00	10.800,00	10.800,00	10.800,00	10.800,00
3.	Камата по кредиту	0,00	2.742,48	2.043,57	1.301,78	514,48
4.	Остали нематеријални трошкови	41,68	41,68	41,68	41,68	41,68
УКУПНО (I+II)		46.914,71	49.657,18	48.958,28	48.216,49	47.429,18

Таб. 12. Биланс успеха (€) (Субић и сар., 2024)

Ред. бр.	Опис	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V
I	УКУПНИ ПРИХОДИ	58.497,07	58.497,07	58.497,07	58.497,07	58.497,07
1.	Приходи од продаје производа	58.497,07	58.497,07	58.497,07	58.497,07	58.497,07
II	УКУПНИ РАСХОДИ (1+2+3)	46.914,71	49.657,18	48.958,28	48.216,49	47.429,18
1.	Пословни расходи	46.914,71	46.914,71	46.914,71	46.914,71	46.914,71
1.1.	Материјални трошкови	30.273,03	30.273,03	30.273,03	30.273,03	30.273,03
1.2.	Нематеријални трошкови без амортизације и камате по кредиту	10.841,68	10.841,68	10.841,68	10.841,68	10.841,68
1.3.	Амортизација	5.800,00	5.800,00	5.800,00	5.800,00	5.800,00
2.	Финансијски расходи	0,00	2.742,48	2.043,57	1.301,78	514,48

2.1.	Камата по кредиту	0,00	2.742,48	2.043,57	1.301,78	514,48
III	БРУТО ДОБИТ (I-II)	11.582,36	8839,88	9538,79	10.280,57	11.067,88
IV	ПОРЕЗ НА ДОБИТ/ ДОХОДАК*	1.158,24	883,99	953,88	1028,06	1106,79
V	НЕТО ДОБИТ (III-IV)	10.424,12	7.955,90	8.584,91	9.252,52	9.961,09

Напомена: *Стопа пореза на добит у конкретном случају износи 10%.

Таб. 13. Економски ток (€) (Субић и сар., 2024)

Ред. бр.	Назив	Нулта година	Година				
			1	2	3	4	5
I	УКУПНА ПРИМАЊА (1+2)	0,00	60.788,73	58.497,07	58.497,07	58.497,07	97.023,73
1.	Укупан приход	0,00	58.497,07	58.497,07	58.497,07	58.497,07	58.497,07
2.	Остатак вредности пројекта	0,00	2.291,67	0,00	0,00	0,00	38.526,67
	2.1. Основна средства	0,00	2.291,67				31.291,67
	2.2. Трајна обртна средства	0,00					7.235,00
II	УКУПНА ИЗДАВАЊА (3+4)	79.585,00	41.114,71	41.114,71	41.114,71	41.114,71	41.114,71
3.	Вредност инвестиције	79.585,00					
	3.1. У основна средства	72.350,00					
	3.2. У трајна обртна средства	7235,00					
4.	Трошкови без амортизације и камате по кредиту	0,00	41.114,71	41.114,71	41.114,71	41.114,71	41.114,71
5.	Порез на добит	0,00	1.158,24	883,99	953,88	1.028,06	1.106,79
III	НЕТО ПРИМАЊА (I-II)	-79.585,00	19.674,03	17.382,36	17.382,36	17.382,36	55.909,03

Статистичка оцена економско-еколошких ефеката употребе комбинованог енергетског система за коришћење енергије сунца и ветра у производњи поврћа заснива се на једноставним статичким методама које узимају у обзир параметре само из једне, просечне године периода експлоатације објекта инвестирања (Romănu I, Vasilescu I, 1993). Сходно томе, оцена економско-еколошких ефеката које доноси примена комбинованог енергетског система за коришћење енергије сунца и ветра у производњи поврћа не узима у обзир целокупно време у процесу улагања и експлоатације објекта инвестирања, већ само један временски пресек (Subić, 1999).

Узимајући у обзир чињеницу да се у домаћој и иностраној теорији и пракси користи велики број статичких метода, посебна пажња ће бити усмерена на прорачунима који имају адекватну теоријску подлогу и верификацију у практичној примени (Субић и сар., 2007) (Таб. 14 – 17).

Сходно горе наведеном, за потребе овог истраживања обрађен је један броја основних статичких метода, као што су:

- коефицијент економичности,
- стопа акумулативности,
- стопа рентабилности и
- време повраћаја инвестиције (статичка варијанта).

Таб. 14. Коефицијент економичности ($E > 1$) (Субић и сар., 2024)

Године пројекта	УП (укупни приходи - од продаје производа), (€)	УР (укупни расходи), (€)	Коефицијент економичности, ($E = УП / УР > 1$)
0	1	2	$3 = 1/2$
I	58.497,07	46.914,71	1,25
II	58.497,07	49.657,18	1,18
III	58.497,07	48.958,28	1,19
IV	58.497,07	48.216,49	1,21
V*	58.497,07	47.429,18	1,23

Напомена: *Репрезентативна година (пуног капацитета).

Таб. 15. Стопа акумулативности ($A > i$) (Субић и сар., 2024)

Године пројекта	Д (добит), (€)	УП (укупни приходи - од продаје производа), (€)	Стопа акумулативности ($A = Д / УП \times 100 > i$)
0	1	2	$3 = 1/2 \times 100$
I	10.424,12	58.497,07	17,82
II	7.955,90	58.497,07	13,60
III	8.584,91	58.497,07	14,68
IV	9.252,52	58.497,07	15,82
V*	9.961,09	58.497,07	17,03

Напомена: *Репрезентативна година (пуног капацитета); i - претпостављена пондерисана цена капитала (дисконтна стопа = 5%).

Таб. 16. Стопа рентабилности ($P > i$) (Субић и сар., 2024)

Године пројекта	Д (добит), (€)	ПВИ (предрачунска вредност инвестиције), (€)	Стопа рентабилности ($P = Д / ПВИ \times 100$) $> i$
0	1	2	$3 = 1/2 \times 100$
I	10.424,12	79.585,00	13,10
II	7.955,90	79.585,00	10,00
III	8.584,91	79.585,00	10,79
IV	9.252,52	79.585,00	11,63
V*	9.961,09	79.585,00	12,52

Напомена: *Репрезентативна година (пуног капацитета); i - претпостављена пондерисана цена капитала (дисконтна стопа = 5%).

Таб. 17. Време повраћаја инвестиције (статичка варијанта) ($T < n$) (Субић и сар., 2024)

Године пројекта	Нето примања из економског тока (€)	Кумулативна нето примања (€)
0	-79.585,00	-79.585,00
I	19.674,03	-59.910,97
II	17.382,36	-42.528,61
III	17.382,36	-25.146,25
IV	17.382,36	-7.763,90
V*	55.909,03	48.145,13

Напомена: n - године пројекта.

С обзиром на горњи обрачун, време повраћаја инвестиције се израчунава на следећи начин: $|-7763,90| / 55.909,03 = 0,14$ (односно 4,14 године или 4 године и 1,67 месец).

Због недостатака статичких метода, данас се у пракси све више користите динамичке методе за оцену економске ефективносйи инвестйиција. Реч је о методама које се у готово свим земљама света искључиво или у највећој мери примењују за оцену економске ефективности инвестиција у пољопривреди, док је примена статичких метода знатно мања и углавном се користе као допуна динамичким методама (Субић, 2010).

Основне проблема које не могу да реше статичке методе, са успехом решавају динамичке методе које поједини аутори називају и дисконтним или вишепериодичним методама (Субић, 2010). Динамичке методе почивају на техници дисконтовања која представља начин на који се сва примања и издавања, као резултати инвестирања, који настају у различитим временским периодима, доводе на њихову садашњу вредност, односно свде се на вредност одређеног заједничког момента (Васиљевић, 2006). Помоћу технике дисконтовања можемо да сведемо будуће токове примања и издатака на њихову садашњу вредност” (Gittinger Price, 1972).

У овом раду, коришћене су динамичке/вишепериодичне методе које су у литератури највише обрађене, а у пракси најчешће коришћене, и то (Субић Ј, Васиљевић З, 2022) (Tabele 18-19.):

- нето садашња вредност,
- интерна стопа рентабилности и
- време повраћаја инвестиције (динамичка варијанта).

Таб. 18. Нето садашња вредност (НСВ)Ž
и интерна стопа рентабилности (ИСП), (€) (Субић и сар., 2024)

Ред. бр.	Назив	Нулта година	Године пројекта					Кумулативно
			I	II	III	IV	V	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Нето примања из економског тока (колона 3 до колона 7)	-79.585,00	19.674,03	17.382,36	17.382,36	17.382,36	55.909,03	127.730,13
2.	Дисконтна стопа (%)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	
3.	Дисконтни фактор $(1+i)^{-n}$ или $1/(1+i)^n$, где је i = дисконтна стопа; n = године пројекта	1,0000	0,9524	0,9070	0,8638	0,8227	0,7835	
4.	Садашња вредност нето примања (колона 3 до колона 7)	-79.585,00	18.737,17	15.766,31	15.015,54	14.300,51	43.806,18	107.625,71
5.	Нето садашња вредност пројекта: (колона 2 до колона 7)	28.040,71						
6.	Релативна нето садашња вредност пројекта: $[(\text{колона 2 до колона 7}) / \text{колона 2}] > i$	0,35						
7.	Интерна стопа рентабилности: (ИСП > i)	14,92%						

Таб. 19. Време повраћаја инвестиције (динамичка варијанта) ($T < n$)
(Субић и сар., 2024)

Године пројекта	Садашња вредност нето примања (€)	Кумулативна нето примања (€)
0	-79.585,00	-79.585,00
I	18.737,17	-60.847,83
II	15.766,31	-45.081,52
III	15.015,54	-30.065,98
IV	14.300,51	-15.765,47
V	43.806,18	28.040,71

Полазећи од обрачун из горње табеле, време повраћаја инвестиције се израчунава на следећи начин: $|-15.765,47| / 43.806,18 = 0,36$ (односно 4,36 године или 4 године и 4,32 месеца).

Имајући у виду чињеницу да одсуство могућности да се предвиде будући догађаји (приходи, расходи, економски век експлоатације итд.) у великој мери утиче на оправданост улагања и смањује реалне могућности доношења исправне одлуке, менаџер се често налази пред проблемом који доноси неизвесност, као и задатком да смањи ризик могуће слабије одлуке. *Оцена економско-еколошких ефеката пословања у условима неизвесности* се може вршити различитим методама и техникама (Субић, 2010).

У нашем случају, мишљења смо да је довољно да се овде размотре две методе (Таб. 20-22):

- преломна тачка рентабилности и
- степен сигурности.

Анализирајући преломну тачку рентабилности, у годинама економског века пројекта капацитет обима производње може бити умањен за 0,24% (другим речима, остварени приход од продаје не сме бити умањен за више од 139,92 евра. Са друге стране, анализа степена сигурности показује да је дозвољен пад обима производње од 99,76% (односно, приход од услуга не сме бити мањи од 58.357,14 евра.

Таб. 20. Доња тачка рентабилности (€) (Субић и сар., 2024)

Ред. бр.	Опис	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V
1.	Приход (П)	58.497,07	58.497,07	58.497,07	58.497,07	58.497,07
2.	Варијабилни трошкови (ВТ)	41.073,03	41.073,03	41.073,03	41.073,03	41.073,03
3.	Фиксни трошкови (ФТ)	41,68	41,68	41,68	41,68	41,68
4.	Маргинални резултат (MP=П-ВТ)	17.424,04	17.424,04	17.424,04	17.424,04	17.424,04

5.	Преломна тачка рентабилности (ПТР= $(\Phi T / M P) \times 100$), у %	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
6.	Преломна тачка вредносно (ПТВ = $(\Pi \times \text{ПТР}) / 100$)	139,92	139,92	139,92	139,92	139,92
7.	Степен сигурности (СС = $((1 - (\text{ПТВ} / \Pi)) \times 100)$, у %	99,76	99,76	99,76	99,76	99,76
8.	Степен сигурности вредносно (ССВ = $(\Pi \times \text{СС}) / 100$)	58.357,14	58.357,14	58.357,14	58.357,14	58.357,14

Таб. 21. Варијабилни трошкови (€) (Субић и сар., 2024)

Ред. бр.	Опис	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V
1.	Варијабилни трошкови (ВТ = МТ + РС)	41.073,03	41.073,03	41.073,03	41.073,03	41.073,03
2.	Материјални трошкови (МТ)	30.273,03	30.273,03	30.273,03	30.273,03	30.273,03
3.	Радна снага (РС)	10.800,00	10.800,00	10.800,00	10.800,00	10.800,00

Таб. 22. Фиксни трошкови (€) (Субић и сар., 2024)

Ред. бр.	Опис	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V*
1.	Фиксни трошкови (ФТ= НМТ - РС)	41,68	41,68	41,68	41,68	41,68
2.	Нематеријални трошкови (НМТ), без амортизације и камате на кредит	10.841,68	10.841,68	10.841,68	10.841,68	10.841,68
3.	Радна снага (РС)	10.800,00	10.800,00	10.800,00	10.800,00	10.800,00

Закључак

Употреба обновљивих извора енергије (ОИЕ) у пољопривреди, отвара могућност да се коришћењем нових технологија (соларних панела и ветро турбина) постигну позитивни економско-еколошки ефекти у систему производње поврћа на отвореном пољу.

Коришћење малих ветротурбина за наводњавање поврћа на отвореном пољу, погодно је због чињенице што ваздушних струјања има током читаве године, а то даје могућност употребе енергије ветра у одређеном обиму у доста дугом периоду. Из разлога што соларни панели производе енергију само дању, наметнула се могућност интегрисања или спајања у јаче системе, повезивањем неколико појединачних соларних панела или ветротурбина.

Оцена економско-еколошке ефективности употребе енергије сунца и ветра у наводњавању поврћа које се гаји у систему производње на отвореном пољу, упућује на закључак да је замена коришћења електричне енергије и фосилних горива, енергијом која се добија из енергетског потенцијала сунца и ветра, економски оправдана и финансијски исплатива. Конкретно, оправданост улагања се огледа у чињеници да инвестиција остварује зараду у свим посматраним годинама пројекта:

- коефицијент економичности је већи од један, што указује на чињеницу да је укупан приход већи од укупног расхода;
- стопа акумулативности је већа од 5% (претпостављена пондерисана цена капитала), што значи да је приликом експлоатације инвестиционог објекта покривена цена извора финансирања и преко тога остварена је „зарада”);
- стопа рентабилности је такође већа од 5% (претпостављена пондерисана цена капитала), што значи да је приликом експлоатације инвестиционог објекта покривена цена извора финансирања и преко тога остварена је „зарада”);
- на основу обрачуна према статичким методама економске ефективности инвестиција, инвестиција ће се исплатити за 4,14 година. Дакле, време повраћаја инвестиције (статичка варијанта) износи 4 године и 1,67 месец ($0,14 \cdot 12$ месеци).
- инвестиција у периоду од 5 година коришћења омогућила би газдинству укупно повећање добити, прерачунао помоћу дисконтне стопе $i = 5\%$ на почетни моменат експлоатације ($n = 0$), у износу од 28.040,71 евра. Инвестиција је рентабилна јер је интерна стопа рентабилности пројекта већа од кредитне каматне стопе ($14,92\% > 6,00\%$), односно од дисконтне/пондерисане стопе ($14,92\% > 5\%$).
- сходно обрачуну према динамичким методама економске ефективности инвестиција, инвестиција ће се исплатити за 4,36 године. Дакле, време повраћаја инвестиције (динамичка варијанта) износи 4 године и 4,32 месеца ($0,36 \cdot 12$ месеца).
- анализирајући доњу тачку рентабилности, долазимо до закључка да обим производње несме да падне испод 0,24% (односно, остварени приход од продаје несме да падне испод 139,92 евра).
- посматрајући степен сигурности, можемо констатовати да је дозвољен пад обима производње за 99,76% (односно, приход од продаје може да буде умањен за 58.357,14 евра).

Оправданост пословне идеје се огледа и кроз професионални приступ узгоја поврћа у систему производње на отвореном пољу. У конкретном случају, овакав приступ се заснива на ротацији четири усева током једне вегетационе сезоне (црвена паприка, ку-

куруз шећерац, спанаћ и купус). Код саме ротације четири усева, јављају се веће уштеде на страни расхода, под претпоставком да просечни годишњи трошкови горива износе 2.796, 68 € ha⁻¹ (односно 13.983,38 € укупно на годишњем нивоу).

Захвалница

Рад је део истраживања финансираних од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, дефинисаних уговором бр. 451-03-66/2024-03/200009, од 05.02.2024. године.

Литература

1. Васиљевић З (2006): Управљење инвестицијама. Скрипта, Универзитет Браћа Карић, Факултет за трговину и банкарство „Јанићије и Даница Карић”, Београд.
2. Васиљевић З, Субић Ј, Поповић В (2010): Ecological Sustainability of Production in Agriculture. In: Conference Proceedings Organizational Sciences and Knowledge Management, Faculty of Organizational Sciences, Belgrade, CD1, 11.
3. Gittinger Price J (1972): Economic Analysis of Agricultural Project. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, str. 52-60.
4. Jeločnik M, Subić J (2020): *Evaluation of economic efficiency of investments in organic production at the family farms*. In: Platania et al. (eds.) Course for trainers: Organic farming, eco-market and their capitalization through the entrepreneurial initiative, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania, Institute of Agricultural Economics, Belgrade, Serbia, pp. 261-300.
5. Рајновић Љ, Субић Ј, Закић Н (2016): Реструктурирање привредних друштава у функцији побољшања привредног амбијента у Републици Србији. Институт за економику пољопривреде (ИЕП), Београд
6. РЗС (2024): Попис пољопривреде 2023. Доступно на: <https://popispoljoprivrede.stat.gov.rs/media/31092/brosura-srpski-sa-koricom.pdf>
7. Родић А (2020): Могућности и дometri дигитализације и аутоматизације у економски и еколошки одрживој пољопривредној производњи прилагођено домаћим потребама и капацитетима. PowerPoint презентација. Институт „Михајло Пупин” доо. Београд, Центар за роботiku.
8. Românu I, Vasilescu I (1993): Eficiența economică a investițiilor și a capitalului fix, Ed. Didactică și Pedagogică, București.
9. Subić J (1999): Characteristic of economic efficiency of investments in agriculture, In: Proceedings of the Third International Symposium on Investments and Economic Recovery, Academy of Economic Studies, Management Faculty, Department of Economic Efficiency, pp. 422- 432, Bucharest.
10. Субић Ј, Арсенијевић Ђ, Михајловић Д (2005): Методе за оцену одрживог развоја на пољопривредним газдинствима. У: Тематски зборник Мултифункционална пољопривреда и рурални развој, Институт за економику пољопривреде (ИЕП), Београд.
11. Subić J, Cvijanović D, Cicea C (2007): Tehnici și Instrumente de Evaluare a Proiectelor de Investiții în Agricultură. In: Scientific Papers Calitate – Management – Integrare Europeană, 2007. Ediția a-III-a. Academia de Studii Economice din București – România (Catedra UNESCO – Administrarea Afacerilor și Catedra de Merceologie și Managementul calității), Asociația Registrul Național al Auditorilor - ARNA, pag. 155-162.
12. Субић Ј (2010): Специфичности процеса инвестирања у пољопривреди. Институт за економику пољопривреде, Београд.
13. Субић Ј, Ивановић С, Тодоровић С (2016): Excel софтверска апликација за израду бизнис плана у свакој области пољопривредне производње. Прилог (ЦД) у монографији Унапређење финансијских знања и евиденције на пољопривредним газдинствима у Републици Србији. Институт за економику пољопривреде, Београд.
14. Субић Ј, Васиљевић З (2022): Економско-еколошки ефектии комбинованој сисџема за коришћење енерџије сунца и ветџра у љопривреди. У: Процеедингс, Научни скуп - Нове технологије и праксе у пољопривреди и шумарству, 24. новембар 2022. го-

- дине, Рад по позиву, (ур.) Ратко Лазаревић, Академија инжењерских наука Србије – АИНС, Одељење биотехничких наука, стр. 171-191.
15. Субић Ј, Васиљевић З, Родић А (2024): Развој иновативних решења у области паметног коришћења земљишта у пољопривреди у циљу смањења емисије гасова у атмосфери са ефектом стаклене баште применом обновљивих извора енергије и напредних информационих технологија – Оцена економске ефективности инвестиције. Интерна документација, ИЕП.

ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL ASPECTS OF USING NEW TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT

Jonel Subić¹, Zorica Vasiljević² – corresponding member AESS, Aleksandar Rodić³

Summary

In agriculture, as one of the most strategically important economic branches in the Republic of Serbia, the traditional (outdated) system of plant production and livestock breeding is still represented for the most part. In addition to this problem, the harmful impact of climate changes is becoming more pronounced. For this reason, there is a need to accept the concept of Climate-smart agriculture (CSA), which sustainably ensures an increase in productivity and adaptability to climate change, contributing to the achievement of the goals of national food security and sustainable development of agriculture and rural areas. By accepting this concept, the agricultural policy in the Republic of Serbia is harmonized with the principles of the green economy and is directed towards solutions that ensure: reduction of technological development lag behind competing countries and effective coping of the agricultural sector with the effects of climate changes; increasing the efficiency and competitiveness of production as well as stabilizing the incomes of agricultural producers; achieving economic, ecological and social goals of sustainable development, in which multifunctional agriculture and rural development have a special place. The areas of research in this paper, which are related to the mentioned items and imposed solutions, are the following: renewable energy sources and energy efficiency, as well as sustainable agriculture, which implies smart use of natural resources, primarily land, water and energy. In this paper, the aim of the research is to raise the level of awareness and knowledge of farmers about the economic sustainability and profitability of the application of renewable energy sources and advanced innovative technologies through the practical implementation of “model farms” on selected private agricultural holdings. The effects expected from the application of new (clean) technologies in the field of agriculture and rural development relate to the reduction of emissions of harmful gases into the atmosphere in order to reduce the effects of the greenhouse and the smart use of natural resources (land, water and energy), which directly affects economic growth, and indirectly to the preservation of the environment.

¹ Institute of Agricultural Economics in Belgrade, Volgina Street 15, 11060 Belgrade (jonel_s@iep.bg.ac.rs)

² Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Nemanjina Street 6, 11080 Belgrade - Zemun

³ Center for Robotics, Mihajlo Pupin Institute in Belgrade, Volgina Street 15, 11060 Belgrade

Издавач
Академска мисао

Приморска 21, Београд

Тел.: +381 11 3218 354

www.akademska-misao.rs
office@akademska-misao.rs

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

63(082)
606:63(082)

НАУЧНИ скуп Значај и место биотехнологије у
привредном развоју Србије (2024 ; Београд)
Значај и место биотехнологије у привредном развоју
Србије : тематски зборник радова : Научни скуп, Београд,
7. новембар 2024. / [уредници Лазар Савин, Дамјан
Пантић]. - Београд : Академска мисао : Академија
инжењерских наука Србије, 2024 (Београд : Академска
мисао). - 195 стр. : илустр. ; 24 cm

Тираж 150. - Стр. 6: Предговор / Мирјана Шијачић-
Николић. - Библиографија уз сваки рад. - Summaries.

ISBN 978-86-6200-039-2 (AM)

а) Пољопривреда -- Зборници б) Биотехнологија --
Зборници

COBISS.SR-ID 155208713
