

ОБНОВЉИВО КОРИШЋЕЊЕ
ПРИРОДНИХ РЕСУРСА У СЕОСКИМ
ПОДРУЧЈИМА СРБИЈЕ

SERBIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

SCIENTIFIC MEETINGS

Book CLXXIX

DEPARTMENT OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL SCIENCE

Book 14

RENEWABLE USE
OF NATURAL RESOURCES
IN RURAL
AREAS OF SERBIA

Accepted at the 3rd meeting of the Department of Chemical and Biological Sciences
on April 20, 2018

Editor
Academician
DRAGAN ŠKORIĆ

BELGRADE 2019

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

Н А У Ч Н И С К У П О В И

Књига CLXXIX

ОДЕЉЕЊЕ ХЕМИЈСКИХ И БИОЛОШКИХ НАУКА

Књига 14

ОБНОВЉИВО КОРИШЋЕЊЕ ПРИРОДНИХ РЕСУРСА У СЕОСКИМ ПОДРУЧЈИМА СРБИЈЕ

Примљено на III скупу Одељења хемијских и биолошких наука
од 20. априла 2018. године

У р е д н и к
академик
ДРАГАН ШКОРИЋ

БЕОГРАД 2019

Издаје
Српска академија наука и уметности
Кнеза Михаила 35, Београд

Технички уредник
Никола Сивановић

Лектор
Тања Рончевић

Коректор
Весна Шубић

Превод резимеа
Ауџори

Тираж 300 примерака

Штампа
Планета ѝриниј, Београд

© Српска академија наука и уметности 2019

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

Академик Драган Шкорић, председник

Проф. др Душан Ковачевић

Проф. др Небојша Момировић

Проф. др Жељко Долијановић

Проф. др Снежана Ђорђевић

Проф. др Снежана Јанковић

Вера Батина, секретар

НАУЧНИ ОДБОР

Академик Драган Шкорић

Академик Владимир Стевановић

Проф. др Душан Ковачевић

Проф. др Зоран Кесеровић

Проф. др Снежана Ољача

Проф. др Владета Стевовић

САДРЖАЈ

САЊАМ О СЕЛУ Милица Лазаревић.....	9
ПРЕДГОВОР Академик Драган М. Шкорић	11
ДОПРИНОС НАУКЕ И СТРУКЕ У КОРИШЋЕЊУ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ Драган М. Шкорић, <u>Данило В. Томић</u>	13
CONTRIBUTION OF SCIENCE AND PROFESSION IN THE USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES Dragan M. Škorić, <u>Danilo V. Tomić</u>	33
„ЧИСТЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ“ И ОЧУВАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ПОЉОПРИВРЕДИ Снежана Ољача, Мићо Ољача, Душан Ковачевић, Жељко Долијановић	35
“CLEAN TECHNOLOGIES” AND PRESERVATION OF THE ENVIRONMENT IN AGRICULTURE Snežana Oljača, Mićo Oljača, Dušan Kovačević, Željko Dolijanović	53
УТИЦАЈ СПОРАЗУМА ИЗ ПАРИЗА О КЛИМАТСКИМ ПРОМЕНАМА НА РАЗВОЈ ПОЉОПРИВРЕДЕ И СЕЛА У СРБИЈИ <u>Данило В. Томић</u> , Горан М. Васић	55
INFLUENCE AGREEMENT ON CLIMAT CHANGES FROM PARIS ON THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE AND VILLAGES IN SERBIA <u>Danilo V. Tomić</u> , Goran M. Vasić.....	73
ЗНАЧАЈ РАЦИОНАЛНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ ГАЈЕЊА ОЗИМЕ ПШЕНИЦЕ СА СТАНОВИШТА ОДРЖИВЕ ПОЉОПРИВРЕДЕ Душан Ковачевић, Небојша Момировић, Снежана Ољача, Жељко Долијановић, Снежана Ђорђевић, Весна Милић	75
THE IMPORTANCE OF RATIONAL TECHNOLOGY IN CULTIVATING OZIMA WHEAT FROM THE PERSPECTIVE OF SUSTAINABLE AGRICULTURE Dušan Kovačević, Nebojša Momirović, Snežana Oljača, Željko Dolijanović, Snežana Đorđević, Vesna Milić.....	94
ПОСЕБНИ СИСТЕМИ ГАЈЕЊА У ФУНКЦИЈИ УНАПРЕЂЕЊА И ЗАШТИТЕ АГРОЕКОСИСТЕМА Жељко Долијановић, Душан Ковачевић, Снежана Ољача	97
SPECIAL CULTIVATING SYSTEMS IN THE FUNCTION OF ENHANCEMENT AND PROTECTION OF AGROECOSYSTEM Željko Dolijanović, Dušan Kovačević, Snežana Oljača	119

ПРЕДЛОГ БОЉЕГ КОРИШЋЕЊА ПРИРОДНИХ РЕСУРСА НА СЕЛУ Стеван Маширевић.....	123
PROPOSAL FOR BETTER USE OF NATURAL RESOURCES IN THE COUNTRY Stevan Maširević	127
САВРЕМЕНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У ВИНОГРАДАРСТВУ	
Бранислава Сивчев, Зорица Ранковић-Васић, Драган Николић, Лазар Сивчев.....	129
MODERN TECHNOLOGY IN VITICULTURE Branislava Sivčev, Zorica Ranković-Vasić, Dragan Nikolić, Lazar Sivčev	150
СТАРЕ-НОВЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У СТОЧАРСТВУ – ОСЛОНАЦ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА СРПСКОГ СЕЛА И СЕЉАКА НА БРДСКО-ПЛАНИНСКОМ ПОДРУЧЈУ	
Ратко Лазаревић, Витомир Видовић	153
OLD-NEW TECHNOLOGIES IN ANIMAL HUSBANDRY – THE PIVOT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SERBIAN VILLAGE AND VILLAGERS IN A HILLY-MOUNTAINOUS REGION Ratko Lazarević, Vitomir Vidović.....	172
ОДРЖИВОСТ ПРОИЗВОДЊЕ, ПРЕРАДЕ И СПОЉНОТРГОВИНСКЕ РАЗМЕНЕ ПОВРЋА У СРБИЈИ	
Жарко Илин, Беба Мутавџић, Борис Адамовић, Небојша Новковић, Соња Илин	175
SUSTAINABILITY OF VEGETABLE PRODUCTION, PROCESSING AND FOREIGN TRADE EXCHANGE IN SERBIA Žarko Ilin, Beba Mutavdžić, Boris Adamović, Nebojša Novković, Sonja Ilin.....	197
МОГУЋНОСТИ ПОВЕЋАЊА ПРИНОСА И КВАЛИТЕТА БИОМАСЕ ПРИРОДНИХ ТРАВЊАКА БРДСКО-ПЛАНИНСКИХ ПОДРУЧЈА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ	
Владета Стевовић, Драган Ђуровић, Далибор Томић.....	199
POTENTIAL FOR IMPROVEMENT OF BIOMASS YIELD AND QUALITY OF NATURAL GRASSLANDS IN THE HILLY AND MOUNTAINOUS REGIONS OF THE REPUBLIC OF SERBIA Vladeta Stevović, Dragan Đurović, Dalibor Tomić	216
ЗАДОВОЉАВАЈУЋА КОЛИЧИНА СОПСТВЕНОГ СЕМЕНА – ПРЕДУСЛОВ ОДРЖИВЕ ПРОИЗВОДЊЕ ХРАНЕ	
Младен Мирић, Војка Бабић, Владимир Сабадош.....	219
SUFFICIENT AMOUNTS OF OWN SEEDS-APREREQUISITE FOR SUSTAINABLE FOOD PRODUCTION Mladen Mirić, Vojka Babić, Vladimir Sabadoš	235

ОПТИМИЗАЦИЈА ЕКОНОМСКИХ РЕЗУЛТАТА ПОЉОПРИВРЕДНЕ ПРОИЗВОДЊЕ ПУТЕМ ПРИМЕНЕ НОВИХ ТЕХНОЛОГИЈА Јонел В. Субић, Зорица Р. Васиљевић	237
OPTIMIZATION OF ECONOMIC RESULTS OF AGRICULTURAL PRODUCTION THROUGH APPLYING NEW TECHNOLOGIES Jonel V. Subić, Zorica R. Vasiljević	257
СТАЊЕ И ПЕРСПЕКТИВЕ ПРОИЗВОДЊЕ И ПРЕРАДЕ КРОМПИРА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ Зоран Броћић, Рашко Стефановић, Биљана Вељковић, Добривој Поштић, Јасмина Ољача.....	261
POTATO PRODUCTION STATUS AND PROCESSING IN REPUBLIC OF SERBIA Zoran Bročić, Raško Stefanović, Biljana Veljković, Dobrivoj Poštić, Jasmina Oljača	273
МОГУЋНОСТИ УНАПРЕЂЕЊА ПОВРТАРСКЕ ПРОИЗВОДЊЕ У СЕОСКИМ ПОДРУЧЈИМА КРОЗ ОДРЖИВО КОРИШЋЕЊЕ ПРИРОДНИХ РЕСУРСА Ђорђе Моравчевић, Марија Ћосић, Владе Зарић.....	275
VEGETABLE PRODUCTION INCREASES POSSIBILITIES THROUGH SUSTAINABLE USE OF NATURAL RESOURCES (IN RURAL AREAS) Đorđe Moravčević, Marija Ćosić, Vlade Zarić	291
РУРАЛНЕ СРЕДИНЕ У СРБИЈИ – СПАС ЗА СЕЛА И СРБИЈУ Бранислав Гулан	295
ANCHOR FOR THE VILLAGES AND SERBIA Branislav Gulan.....	312
ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕПОРУКЕ	315

САЊАМ О СЕЛУ

Сећам се прегршти трешања, бројала сам, а мала сам била. Сањала о воћњацима и виноградима под мојом командом. А онда кренула пут знања равној Ресави, Пољопривредној школи, Свилајнцу, тамо сањала о Дунаву, о себи као будућем инжењеру. Сада са дипломом у џепу сањам о селу, мојој Клоки, мом Опленцу. Још се вратила нисам, али хоћу! Од снова не одустајем, снова остварујем, па макар ми на штету ишло, макар тамо где је моје – мало кога буде било.

Старимо, тонемо, све оскуднија остаје синовина, пропада нам дедовина на њихове тековине пада прашина, па нас сад други изнова уче како да хватамо уздахе ветрова, а наша стара млин-ветрењача умрла пре пола века. Воденице оронеле однеле пролећне бујице. Опанке смо ципелама заменили. Чист ваздух димом, а Сунце сијалицом. Утробу смо земљи извадили, а шта ћемо кад усахне, ко потоци услед ове суше, али авај, кише опет буде... само кише – опет буде. А од кише и од ово мало неодране коре земље, сазри ново семе. Тешко клија ил' угине, ако се нико о њему не брине.

Ја баш зато у хале зелених зидова зовем, покривене отвореним небом. Фабрике које никог не трују, но прехрањују, постројења што се села зову. Не знам зашто се гасе, зашто се акционарима не виде трагови испред родне куће у снегу. Не знам зашто синдикат чини мермерно спомење на брегу.

Зато позивам да се окренемо трајним силама које не клече пред нама, пролазним људима, али да се старим принципима и новим знањем милост њихова купи. Да нам они служе по селима, јер су на градове, видите и сами, љути, па кажњавају све од реда, сушом, градом, поплавом и раком.

Ја не зовем да пођемо уназад, ако назадно мислите да је село па сте оставили да вам кућа пусти, продали и затрли све што сте од својих наследили, пошли срећни, а да се нисте ни окренули. И дозволите ми још стих који да кажем, који с тугом Љиљана Браловић истка срцем уместо руком:

*Што посече орах, синовче?
Није ти вала сметао ни зеру!
На међи, ко ракета
Стајаше еру целу.
Велиш, не треба ти,
Идеш у варош да господујеш
Опанке да сазујеш
Да летујеш, зимујеш...*

*Не треба мени, црни сине
И моје очевине ми је преко мере.
Али орах да посечеш...
Па шта ће, несрећниче,
Да те памти!
И шта кући да те врати
Када те то због чега га посече,
Назад у село испрати.*

Дипл. инж. пољ. Милица Лазаревић

ПРЕДГОВОР

Академијски одбор за село САНУ у сарадњи са Пољопривредним факултетом из Земуна, организовао је научно-стручни скуп под називом „Обновљиво коришћење природних ресурса у сеоским подручјима Србије“, 27. септембра у САНУ и 28. септембра 2017. године у Шимановцима, у фирми „Агроуник“.

Циљ овог научно-стручног скупа је био да на основу општепознатих природних ресурса у сеоским подручјима Србије дефинише нове правце даљег развоја, као и најсавременије технологије производње и прераде у финалне производе, који ће обезбедити рационално, обновљиво и економично газдовање са расположивим ресурсима, како би непосредни произвођачи могли боље и успешније живети на селу и пружити шансу младима за опстанак на селу. Добро је познато да Србија располаже богатим природним ресурсима, који се могу користити за напредак села и пољопривреде. Нажалост, они нису у оптималној функцији за рационално коришћење, а разлога има много, почев од недовољне бриге друштва, неадекватних мера аграрне политике, одлазак, посебно младих, са села, коришћење старих технологија и механизације, недовољно удруживање произвођача, посебно оних са малим поседима. Све наведено и низ других неповољних фактора, довели су до значајног заостајања српског села. На овом научно-стручном скупу покренуто је много важних питања од стране угледних предавача.

Наводимо најзначајније:

- место и значај српске науке и струке у унапређењу села и пољопривреде;
- коришћење „чистих технологија“ и очување животне средине;
- посебни системи гајења у функцији унапређења и заштите агросистема;
- економично коришћење расположивих секундарних производа у пољопривреди;
- утицај климатских промена на развој села и пољопривреде;
- утицај нових технологија и нових раса у развоју заосталог сточарства у нашој земљи;
- одрживост производње, прераде и спољнотрговинске размене поврћа;
- значај одрживог гајења озиме пшенице;
- могућности повећања приноса и квалитета биомасе природних травањака;

- значај домаћег семена у ери глобализације;
- оптимизација економских резултата пољопривредне производње применом нових технологија;
- кромпир у савременој пољопривредној производњи;
- савремено повртарство у модерној производњи;
- савремене технологије у виноградарству;
- руралне средине у Србији – спас за село и Србију.

Изостало је предавање из области воћарства.

Научни приступ проблематици српског села један је од начина да се живот и потенцијал српског села унапреде. Закључци са научног скупа биће корисни свим институцијама које брину о српском селу!

Академик Драган Шкорић

ОПТИМИЗАЦИЈА ЕКОНОМСКИХ РЕЗУЛТАТА ПОЉОПРИВРЕДНЕ ПРОИЗВОДЊЕ ПУТЕМ ПРИМЕНЕ НОВИХ ТЕХНОЛОГИЈА¹

ЈОНЕЛ В. СУБИЋ*, ЗОРИЦА Р. ВАСИЉЕВИЋ**

С а ж е т а к. – И поред чињенице да је економски раст избавио из сиромаштва значајан део светске популације, мора се прихватити аргументована констатација да је овај процес био спроведен на рачун угрожавања животне средине и социјалних аспеката, те да није обезбедио корист свим категоријама становништва. Из тог разлога намеће се потреба да економски раст обезбеди социјалну и еколошку одрживост, која мора да се избори са појавама друштвене маргинализације и прекомерне потрошње ресурса.

У складу са концептом одрживог развоја, пољопривреди се намеће концепт развоја на принципима зелене економије и коришћења обновљивих извора енергије (ОИЕ), који захтевају минимално ангажовање ограничених земљишних и водних ресурса и не нарушавају њихов еколошки статус. С обзиром да је коришћење ОИЕ веома актуелно у пољопривреди економски развијених земаља, а да у нашим условима не постоји довољно информација које се односе на примену и оправданост коришћења ОИЕ у пољопривреди, циљ истраживања анализираних у овом раду се огледа у оптимизацији економских резултата примене нових технологија у пољопривредној производњи (соларних електрогенератора, ветрогенератора и биогасних енергана).

Кључне речи: одрживи развој, економска исплативост, обновљиви извори енергије, нове технологије, пољопривредна производња

УВОД

До почетка индустријске револуције клима на Земљи се мењала као резултат промена природних околности. Међутим, од почетка двадесетог века климатске промене настају као резултат антропогеног утицаја и доводе до глобалног загревања. Новонастале климатске промене су многоструке и праћене појавама које настају као последице глобалног загревања (честе и

¹ Рад је део истраживања на пројекту III 46006 „Одржива пољопривреда и рурални развој у функцији остваривања стратешких циљева Републике Србије у оквиру дунавског региона”, финансираног од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Рад је такође део истраживања на пројекту „Социо-економски и еколошки аспекти примене обновљивих извора енергије у пољопривредној производњи Србије“, финансираног од стране Министарства пољопривреде и заштите животне средине Републике Србије.

* Институт за економику пољопривреде, Београд, jonel_s@iep.bg.ac.rs

** Пољопривредни факултет Универзитета у Београду, Београд, vazor@agrif.bg.ac.rs

дуге суше, честе и дуге поплаве, честа појава јачих урагана и олуја, смањена количина доступне слатке воде, велики поремећаји у различитим екосистемима, поремећаји у ланцима исхране и слично).

У годинама које су пред нама, као најважнији механизми у борби против климатских промена и, на одређени начин, главни ослонац енергетске самосталности, наводе се обновљиви извори енергије (ОИЕ). Могу се константно или циклично обнављати, троше се брзином која је мања од брзине њиховог стварања у природи и не производе негативне ефекте по животну средину. С обзиром да обновљиви извори енергије обухватају енергију сунца, енергију воде (хидроенергија), енергију ветра, геотермалну енергију, чврсту биомасу, биогас, биодизел и биоетанол, њихова експлоатација се одвија у циљу производње електричне, топлотне, механичке и хемијске енергије.

Ради обезбеђења одрживог развоја, заштите агроокружења и очувања квалитета и здравствене безбедности хране, у многим економски развијеним земљама рурална политика има као полазну тачку обнављање веза између пољопривреде и природе. Управо на тим основама се развила веза између обновљивих извора енергије и концепта *одрживог развоја*.

У изворном контексту одрживи развој се везује за природне науке, ближе речено за управљање природним ресурсима на начин који обезбеђује очување њихове репродуктивне способности. 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 властите потребе* [9].

Као одговор на негативан ефекат примене агротехничких мера конвенционалне пољопривреде на екологију и животну средину, развија се концепт одрживе пољопривреде. Суочена са суштинским захтевима постизања економске и еколошке ефикасности, односно профитабилности производње уз минимални ризик нарушавања животне средине, одржива пољопривреда је конципирана тако да не деградира животну средину, да је технички применљива, економски исплатива и социјално прихватљива.

У складу са концептом одрживе пољопривреде, специфичности одрживе производње у пољопривреди се огледају у *доприносу одрживом управљању земљиштем у пољопривреди и очувању агробиодиверзитета, у складу са правилима добре пољопривредне праксе* [14].

Формирање и развој одрживе пољопривреде укључује: обезбеђење прехранбене сигурности становништва (квантитативно, квалитативно и структурално), очување природног окружења, валоризовање и ефикасно коришћење аграрних ресурса, унапређење конкурентности пољопривреде и реализацију производних вишкова, обезбеђење равнотежних и стабилних доходака фармера и раста животног стандарда становништва у руралним подручјима [9].

С обзиром да представља дугорочан, свеобухватан и синергетски процес, *одрживи пољопривредни и рурални развој* има значајан утицај на све аспекте живота, и то на свим нивоима.

Дугорочни концепт пољопривредног и руралног развоја подразумева економски раст који, пре свега, обезбеђује веће учешће чистих (тзв. нових) технологија и иновација, смањење сиромаштва, оптимално коришћење ресурса, унапређење здравствених услова и квалитета живота и смањење нивоа загађења (односно, очување биодиверзитета) [12].

Сходно кодексу добре пољопривредне праксе², на путу хармонизације домаћег и законодавства Европске уније (ЕУ), пољопривредна газдинства у Републици Србији треба да своју производњу прилагоде еколошким и захтевима заштите животне средине. У том погледу, конкретизација њихових обавеза, поред осталог, подразумева оптимизацију економских резултата производње применом нових (чистих) технологија.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Доминантно заступљена у развијеним земљама, конвенционална пољопривредна производња своју високу продуктивност дугује интензивној примени минералних ђубрива и пестицида, широкој употреби тешке механизације и нових сорти и хибрида и високој потрошњи фосилних горива и воде. У земљама у развоју, широко је заступљена екстензивна, нископродуктивна пољопривредна производња, која такође исцрпљује ограничене земљишне и водне ресурсе. Сходно њиховим специфичностима, ниједан од ова два вида пољопривредне производње нема много тога заједничког са концептом одрживог пољопривредног и руралног развоја.

Са друге стране, пољопривреда је велики потрошач фосилних горива, чија експлоатација деградира земљиште и воде, сагоревање ослобађа гасове са ефектом стаклене баште, а цене пољопривредних производа високо су зависне и осетљиве на кретање цена горива. Један од могућих начина да се смањи потрошња фосилних горива у пољопривреди је употреба обновљивих извора енергије, пре свега, у раду пумпи за наводњавање усева. У односу на фосилна горива, јефтине и еколошки прихватљиве решење може бити примена соларне енергије и енергије ветра.

Према подацима Пописа пољопривреде 2012. године, у Републици Србији има укупно 631.552 пољопривредна газдинства, од тога су 628.552 породична пољопривредна газдинства (99,52%), а 300.000 су правна лица и предузетници (0,48%). Посматрајући поседовну структуру, просечна величина пољопривредних газдинстава у Републици Србији износи 5,4 ха и доминантно је одређена просечном величином породичних пољопривредних газдинстава (4,5 ха), с обзиром да ова газдинства не само да имају највеће учешће у укупном броју пољопривредних газдинстава, већ имају и највеће

² Кодекс добре пољопривредне праксе у облику подзаконског акта прописује Министар МПШВ у року од две године од дана доношења Закона [14].

учешће у укупној површини коришћеног пољопривредног земљишта (односно, обрађују 82,2%) [7].

Анализа података Пописа пољопривреде 2012. године показала је такође да од укупног броја пољопривредних газдинстава, у Републици Србији има 290.233 *специјализованих газдинстава* (45,96%). Међу овим газдинствима, највише њих је специјализовано за ратарску производњу (128.901 газдинство, односно 44,41% од укупно специјализованих), док се сумарно гледано, 52.865 специјализованих газдинстава са сталним засадима (винова лоза и воће), за повртарство, цвећарство и остале хортикултурне производње, налази у реду величине осталих газдинстава (специјализованих за узгој свиња и живине, односно за узгој стоке на испашаи - говеда, овце, козе) [7].

Имајући у виду оправданост коришћења обновљивих извора енергије с једне стране и могућности примене нових технологија у области пољопривреде и руралног развоја с друге стране, аутори у овом раду указују на, актуелне, најприменије и најјефтиније облике коришћења сунчеве енергије, енергије ветра и енергија из биомасе и примене мобилних роботизованих соларних електрогенератора, мобилних ветрогенератора и биогазних електрана у аграрној пракси.

Полазећи од чињенице да се у Републици Србији значајан број специјализованих газдинстава бави производњом воћа и поврћа, економски ефекти коришћења соларне и енергије ветра за рад пумпних постројења у процесу наводњавања могли би да буду од великог значаја свим пољопривредним газдинствима (пре свега породичним, чији су земљишни поседи до 10 ha коришћеног пољопривредног земљишта), која у структури производње имају заступљено воће и поврће.

У оквиру биљне производње, воћарство и повртарство су сектори пољопривреде који од произвођача очекују правовремене и адекватне техничко-технолошке и економске одлуке, усаглашене са планираним производним резултатима [6]. Познато је да пољопривредни произвођачи имају занемарљив утицај на продајне цене, али зато улазак у нежељене ситуације могу компензовати сразмерно великим утицајем на контролу насталих трошкова (цене коштања) својих производа и услуга. Смањењем непотребних трошкова утиче се на смањење цене коштања, чиме се повећава разлика између продајне цене сопственог производа или услуге и цене коштања, тј. повећава се остварени профит [13].

Као резултат честе потребе за променама структуре, обима и начина производње, као и немогућности утврђивања ефеката ових промена путем коришћења калкулација потпуних трошкова, економска наука је развила аналитичку калкулацију на бази варијабилних трошкова. Ова калкулација има релативно једноставан методски поступак обрачуна и поуздана је аналитичка подлога за ефикасно управљање трошковима и доношење пословних одлука на пољопривредним газдинствима. Резултат аналитичке калкулације на бази варијабилних трошкова назива се *маржа или допринос* *йокрића* (односно, *бруто финансијски резултат*).

У економским анализама маржа покрића је изузетно важан показатељ, који се може користити за одређивање оптималне структуре производње (помоћу линеарног програмирања), те за утврђивање и процену пословног ризика [10]. Аналитичка калкулација на бази варијабилних трошкова је посебно погодна код израчунавања трошкова на породичним пољопривредним газдинствима која не воде књиговодство на газдинству, па с тога не располажу свим потребним подацима за израчунавање аналитичке калкулације укупних трошкова (пуне цене коштања производа) [12].

Истраживање које је приказано у овом раду пошло је од претпоставке да трошкови наводњавања имају карактер варијабилних трошкова, а подразумевају трошкове горива и мазива (односно покриће трошкова коришћеног енергента и варијабилних трошкова система за наводњавање). Са аспекта породичног пољопривредног газдинства, очекивања су да са применом мере наводњавања раст прихода превазилази раст варијабилних трошкова које оно изазива. Са економско-еколошког аспекта разматрана је могућност супституције енергента коришћеног за рад пумпног агрегата (дизел, бензин или електрична енергија) енергијом из соларног електрогенератора или ветрогенератора.

Поред специјализованих газдинстава, анализа података Пописа пољопривреде 2012. године указује на чињеницу да у Републици Србији има 339.629 мешовитих пољопривредних газдинстава (односно 53,78% од укупног броја пољопривредних газдинстава). Код ове групе, највише је мешовитих газдинстава за биљну и сточарску производњу (198.383 газдинства или 58,41% од укупно мешовитих), а најмање мешовитих газдинстава за биљну производњу (56.906 газдинстава или 16,76% од укупно мешовитих) [7].

С обзиром на карактер мешовитих пољопривредних газдинстава, урађено је и истраживање са аспекта оправданости коришћења енергије из биомасе и примене технологије биогазне електране.

У овом случају, аутори су се одлучили за сложенији методски поступак обрачуна који узима у обзир фактор време. Сходно томе, за ефикасно управљање трошковима и доношење пословних одлука на пољопривредним газдинствима коришћене су динамичке методе за оцену економске ефективности инвестиција у пољопривреди (нето садашња вредност, интерна стопа рентабилности и време повраћаја инвестиције) [11].

С обзиром на карактер одабраних пољопривредних газдинстава и примењени технолошки приступ у њиховим линијама производње, спроведено је следеће истраживање:

- израђене су упоредне аналитичке калкулације на бази варијабилних трошкова за специјализована газдинства за повртарство у периоду 2015–2017. година (производња парадајза у пластенику и производња купуса на отвореном пољу);
- урађена је оцена економске ефективности инвестиција на нивоу мешовитог пољопривредног газдинства, које планира изградњу фабрике за прераду поврћа, фарме за тов јунади и биогазне електране.

Већи део обрађених и приказаних података је директно везан за циклусе производње у периоду 2015-2017. година, док су неки подаци одраз процене интервјуисаних носилаца пољопривредних газдинстава или опште прихваћени стандард за одређену линију производње. Сходно договору са носиоцима пољопривредних газдинстава, за потребе овог истраживања коришћене су словне ознаке за поједина газдинства (А, Б и В).

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Почетком 2015. године у Институту „Михајло Пупин“ из Београда, развијен је мобилни роботизовани соларни електрогенератор [1], односно енергетски ефикасан еколошки уређај који не захтева никакву грађевинску и енергетску инфраструктуру. Ради се о новом производу, јединственом на тржишту Србије и земаља региона, који је пројектован с циљем унапређења пољопривредне производње, а намењен мањим и средњим потрошачима енергије којима може да омогући интензивно и економично наводњавање усева без буке и загађења околине (слика 1).



Слика 1. Мобилни роботизовани соларни електрогенератор [1]

Мобилни роботизовани соларни електрогенератор може бити уједно и главни чвор паметне сензорске мреже за прикупљање и обраду података о стању земљишта, влажности земљишта, температури земљишта, температури ваздуха, брзини ветра на посматраној површини итд. У зависности од стања земљишта и краткорочне временске прогнозе на посматраном простору, поменути параметри могу бити кључни у систему оптимизованог заливања на одређеној површини [6].

У Институту „Михајло Пупин“ су такође анализирани и различити модели ветротурбина. Једно од интересантних техничких решења је ветротурбина чије се коло покреће без обзира из ког правца дува ветар, захваљујући иновативном облику лопатичног кола (слика 2) [4].



Слика 2. Ветрогенератор мале снаге с вертикалном осовином

Поред чињенице да одговара концепту одрживог развоја, ова ветротурбина је безопасна за људе и птице пошто њене лопатице при ротирању увек иду напред својим „облим“ делом, чиме је отклоњена и најмања могућност да могу некога посећи. С обзиром да је снага ове ветротурбине свега 200 W, она може бити коришћена само као помоћни или допунски извор, а не и као главни извор енергије.

Погодан за транспортовање и постављање на приручно уређеним местима, ветрогенератор овог типа је намењен за примену у пољопривреди, пре свега, у пчеларству и наводњавању кап по кап. С обзиром да користи исту електронику, мобилни ветрогенератор с вертикалном осовином могуће је повезати са мобилним роботизованим соларним електрогенератором, пуњачем батерија и инвертором.

На југу Баната, где има значајнијег ваздушног кретања од просека у Републици Србији, појавиле су се *йумије за воду с йојоном на вештар*³, које

³ У зависности од величине лопатица турбине зависи и снага уређаја. Коришћењем ове водене пумпе с погоном на ветар, дневно се може испумпати 6.000-7.000 литара воде у резервоар, а одатле се природним падом или неком слабијом пумпом дистрибуира до усева ради наводњавања. Пумпа се може набавити за око 3.000 евра и представља, по мишљењу стручњака из Института „Михајло Пупин“ из Београда, најбоље решење за коришћење енергије ветра у пољопривреди [4].

представљају чисто механичке уређаје (слика 3). Ради се о веома ефикасним механички оптимизованим уређајима, који функционишу тако што ваздушна струја покреће роторско коло, а оно посредством механичког преносника претвара ротационо кретање у линеарно кретање клипова једне водене пумпе [4].



Слика 3. Водена пумпа с погоном на ветар звана „Банат“

У периоду 2015-2017. г., на подручју средњег Подунавља, на одабраним породичним пољопривредним газдинствима специјализованим за производњу поврћа, извршена су теренска истраживања, која су поред тестирања мобилног роботизованог соларног електрогенератора и мобилног ветрогенератора, подразумевала и израчунавање економских резултата остварене производње, које је обављено путем методског поступка израде аналитичких калкулација на бази варијабилних трошкова. Током наведеног периода, одабрана породична пољопривредна газдинства нису мењала технолошки приступ у производњи поврћа (производњи купуса на отвореном пољу и производњи парадајза у пластенику), пре свега у примени мере наводњавања, будући да овакав начин производње значајно утиче на стабилност и висину остварених приноса. Сходно томе, претпостављено је да приходи од продаје поврћа покривају све трошкове производње (односно, обезбеђују финансијска средства за отплату инвестиције у набавку/изградњу система за наводњавање) и омогућавају остварење добити.

Код анализираних породичних пољопривредних газдинства А, у периоду 2015-2017. г., у производњи купуса на отвореном пољу, уз примену агротехничке мере наводњавања, остварена је позитивна маржа покрића (табеле 1-3): 496.486,61 РСД/ha, 714.856,55 РСД/ha и 856.378,57 РСД/ha респективно.

Табела 1. Полазни параметри производње купуса на отвореном пољу [2] [3] [5]

Регија: Континентална – Јужни Банат (село Глогоњ)	Тип земљишта: добро
2015. година: 1,00 EUR = 120,00 РСД	Период: 2015-2017. година
2016. година: 1,00 EUR = 123,00 РСД	Површина: 56 а (односно 0,56 ha)
2017. година: 1,00 EUR = 119,00 РСД	Размак садње: 60 x 45 cm

Имајући у виду да се технолошки приступ у производњи купуса није мењао, разлика између остварених маржи покрића (937,62 РСД/ха, 359.891,96 РСД/ха и 141.522,02 РСД/ха) је директна последица промене приноса и цене финалног производа, затим цена коришћених инпута и курса националне валуте у односу на евро.

Анализирајући однос прихода и расхода, у 2015. години остварени приходи су готово двоструко већи од генерисаних варијабилних трошкова производње и више од 2 пута већи у 2016. и 2017. години.

Табела 2. Марже покрића у производњи купуса на отвореном пољу (уз примену мере наводњавања) у периоду 2015-2017. година [2] [3] [5]

Опис	Количина	ЈМ	Цена по ЈМ (у РСД)	Укупно РСД/56 а	Укупно РСД/ха
2015. година: Приходи (П1)					
Купус	36.750,00	kg	–	–	–
I класа (90%)	33.075,00	kg	20,00	661.500,00	1.181.249,81
Шкарт (10%)	3.675,00	kg	–	–	–
Подстицај	–	–	–	–	–
Укупно П1				661.500,00	1.181.249,81
2016. година: Приходи (П2)					
Купус	37.800,00	kg	–	–	–
I класа (92%)	34.750,00	kg	22,00	764.500,00	1.365.178,35
Шкарт (8%)	3.050,00	kg	–	–	–
Подстицај	–	–	–	–	–
Укупно П2				764.500,00	1.365.178,35
Разлика (П2 – П1)				103.000,00	183.928,54
2015. година: Варијабилни трошкови (ВТ1)					
Укупно ВТ1				383.467,45	684.763,20
2016. година: Варијабилни трошкови (ВТ2)					
Укупно ВТ2				364.180,27	650.321,80
Разлика (ВТ2 – ВТ1)				–19.287,19	–34.441,40
2017. година: Приходи (П3)					
Купус	34.020,00	kg	–	–	–

I класа (85%)	28.917,00	kg	30,00	867.510,00	1.549.124,75
Шкарт (15%)	5.103,00	kg	–	–	–
Подстицај	–	–	–	–	–
Укупно ПЗ				867.510,00	1.549.124,75
Разлика (ПЗ – П1)				206.010,00	367.874,94
Разлика (ПЗ – П2)				103.010,00	183.946,40
2017. година: Варијабилни трошкови (ВТЗ)					
Укупно ВТЗ				387.937,92	692.746,18
Разлика (ВТЗ – ВТ1)				4.470,47	7.982,98
Разлика (ВТЗ – ВТ2)				23.757,66	42.424,38
2015. година: Покриће варијабилних трошкова (МП1 = П1 – ВТ1)				278.032,55	496.486,61
2016. година: Покриће варијабилних трошкова (МП2 = П2 – ВТ2)				400.319,73	714.856,55
2017. година: Покриће варијабилних трошкова (МП3 = П3 – ВТ3)				479.572,08	856.378,57
Разлика (МП2 – МП1)				122.287,19	937,62
Разлика (МП3 – МП1)				201.539,53	359.891,96
Разлика (МП3 – МП2)				79.252,34	141.522,02

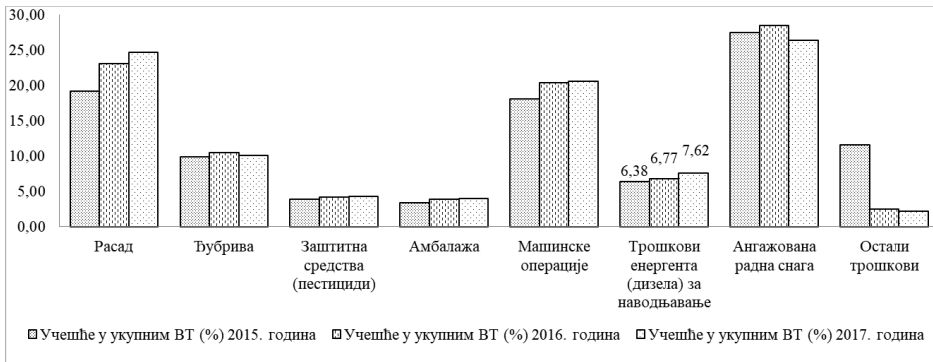
У структури варијабилних трошкова, највеће учешће имају трошкови ангажоване радне снаге, а затим следе трошкови расада и машинских операција. У односу на 2015. годину, може се приметити да 2017. година бележи највећи раст учешћа трошкова расада, као и трошкова енергента (дизела) за наводњавање (табела 3).

Табела 3. Структура варијабилних трошкова у производњи купуса на отвореном пољу, у периоду 2015-2017. година [2] [3] [5]

Опис	2015. година		2016. година		2017. година	
	Укупно РСД/ха	Учешће у укупним ВТ (%)	Укупно РСД/ха	Учешће у укупним ВТ (%)	Укупно РСД/ха	Учешће у укупним ВТ (%)
Расад	131.250,00	19,17	149.999,70	23,07	171.427,89	24,75
Ђубрива	67.767,60	9,90	68.748,40	10,56	69.743,40	10,07
Заштитна средства (пестициди)	26.828,40	3,92	27.232,20	4,18	29.955,42	4,32
Амбалажа	23.571,60	3,44	25.670,10	3,95	27.955,42	4,04

Машинске операције	123.700,80	18,06	132.931,00	20,44	142.849,93	20,62
Трошкови енергента (дизела) за наводњавање	43.714,80	6,38	43.999,60	6,77	52.799,52	7,62
Ангажована радна снага	188.216,40	27,49	185.402,80	28,51	182.631,26	26,36
Остали трошкови	79.713,60	11,64	16.338,00	2,52	15.383,35	2,22
Варијабилни трошкови (укупно)	684.763,20	100,00	650.321,80	100,00	692.746,18	100,00

Када су у питању трошкови енергента (дизела) за наводњавање, може се приметити да њихово учешће у укупним варијабилним трошковима расте из године у годину, са тенденцијом даљег повећања (односно: 6,38% у 2015. години; 6,77% у 2016. години; 7,62% у 2017. години) (графикон 1).



Графикон 1. Структура варијабилних трошкова у производњи купуса на отвореном пољу у периоду 2015–2017. година [2] [3] [5]

Код анализираних пољопривредног породичног газдинства Б, у периоду 2015–2017. г., у производњи парадајза у пластенику уз примену агротехничке мере наводњавања, остварена је позитивна маржа покрића (табеле 4–6): 1.014.652,20 РСД/ha; 1.605.388,60 РСД/ha; 1.832.075,42 РСД/ha.

Поред позитивних маржи покрића, производња парадајза у пластенику обезбеђује и прилив средстава (приход) који је довољан за покривање свих трошкова и позитивно пословање у анализираним периоду.

Табела 4. Полазни параметри производње парадајза у пластенику [2] [3] [5]

Регија: Континентална - Београд (Велико Село)	Тип земљишта: добро
2015. година: 1,00 EUR = 120,00 РСД	Период: 2015-2017. година
2016. година: 1,00 EUR = 123,00 РСД	Површина пластеника: 500 m ² (10 x 50 m)
2017. година: 1,00 EUR = 119,00 РСД	Размак садње: 2,5 биљке по m ² (12 редова x 50 m)

Технолошки приступ у производњи парадајза се такође није мењао, разлика између остварених маржи покрића (590.736,40 РСД/ха; 817.423,22 РСД/ха; 226.686,82 РСД/ха) је директна последица промене приноса и цене финалног производа, као и цена коришћених инпута и курса националне валуте ка евр.

Табела 5. Марже покрића у производњи парадајза у пластенику (уз примену мере наводњавања) у периоду 2015-2017. година [2] [3] [5]

Опис	Количина	ЈМ	Цена по ЈМ (у РСД)	Укупно РСД/500 m ²	Укупно РСД/ха
2015. година: Приходи (П1)					
Парадајз	9.375,00	kg	–	–	–
I класа (80%)	7.500,00	kg	30,00	225.000,00	4.500.000,00
II класа (15%)	1.406,25	kg	25,00	35.156,25	703.125,00
Шкарт (5%)	468,75	kg	–	–	–
Подстицаји	–	–	–	–	–
Укупно П1				260.156,25	5.203.125,00
2016. година: Приходи (П2)					
Парадајз	9.250,00	kg	–	–	–
I класа (85%)	7.862,50	kg	35,00	275.187,50	5.503.750,00
II класа (10%)	925,00	kg	30	27.750,00	555.000,00
Шкарт (5%)	462,50	kg	–	–	–
Подстицаји				–	–
Укупно П2				302.937,50	6.058.750,00
Разлика (П2 – П1)				42.781,25	855.625,00
2015. година: Варијабилни трошкови (ВТ1)					
Укупно ВТ1				209.423,64	4.188.472,80

2016. година: Варијабилни трошкови (ВТ2)					
Укупно ВТ2				222.668,07	4.453.361,40
Разлика (ВТ2 – ВТ1)				13.244,43	264.888,60
2017. година: Приходи (П3)					
Парадајз	8.906,25	kg	–	–	–
I класа (75%)	6.679,69	kg	40,00	267.187,50	5.343.750,00
II класа (20%)	1.781,25	kg	35	62.343,75	1.246.875,00
Шкарт (5%)	445,31	kg	–	–	–
Подстицаји				–	–
Укупно П3				329.531,25	6.590.625,00
Разлика (П3 – П1)				69.375,00	1.387.500,00
Разлика (П3 – П2)				26.593,75	531.875,00
2017. година: Варијабилни трошкови (ВТ3)					
Укупно ВТ3				237.927,48	4.758.549,58
Разлика (ВТ3 – ВТ1)				28.503,84	570.076,78
Разлика (ВТ3 – ВТ2)				15.259,41	305.188,18
2015. година: Покриће варијабилних трошкова (МП1 = П1 – ВТ1)				50.732,61	1.014.652,20
2016. година: Покриће варијабилних трошкова (МП2 = П2 – ВТ2)				80.269,43	1.605.388,60
2017. година: Покриће варијабилних трошкова (МП3 = П3 – ВТ3)				91.603,77	1.832.075,42
Разлика (МП2 – МП1)				29.536,82	590.736,40
Разлика (МП3 – МП1)				40.871,16	817.423,22
Разлика (МП3 – МП2)				11.334,34	226.686,82

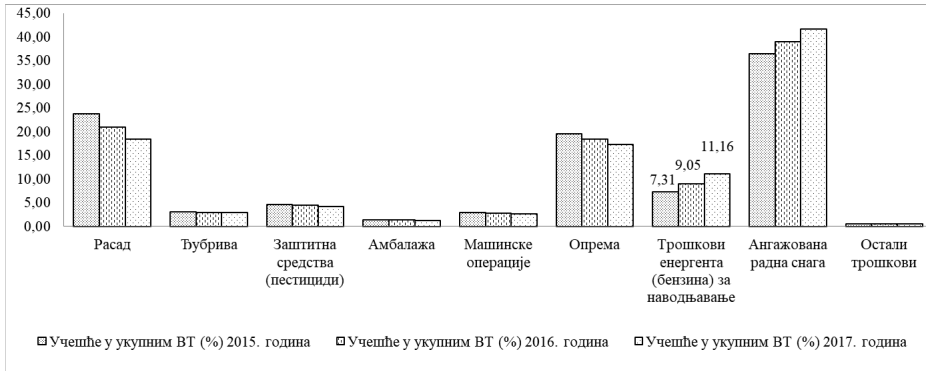
Посматрајући однос прихода и расхода, у 2015. години остварени су приходи који су преко 1,2 пута већи од варијабилних трошкова производње и близу 1,5 пута већи у 2016. и 2017. години. У структури варијабилних трошкова, највеће учешће имају трошкови ангажоване радне снаге, а затим следе трошкови расада и опреме.

У односу на 2015. годину, може се приметити да 2017. година бележи највећи раст учешћа трошкова ангажоване радне снаге, као и трошкова енергента (бензина) за наводњавање (табела 6.).

Табела 6. Структура варијабилних трошкова у производњи парадајза у пластенику у периоду 2015–2017. година [2] [3] [5]

Опис	2015. година		2016. година		2017. година	
	Укупно РСД/ха	Учешће у укупним ВТ (%)	Укупно РСД/ха	Учешће у укупним ВТ (%)	Укупно РСД/ха	Учешће у укупним ВТ (%)
Расад	1.000.000,80	23,88	937.499,80	21,05	878.905,17	18,47
Ђубрива	130.728,00	3,12	134.999,90	3,03	139.411,40	2,93
Заштитна средства (пестициди)	197.280,00	4,71	201.000,50	4,51	204.791,16	4,30
Амбалажа	60.000,00	1,43	61.500,00	1,38	63.037,50	1,32
Машинске операције	123.408,00	2,95	124.498,10	2,80	125.597,83	2,64
Опрема	820.080,00	19,58	823.669,50	18,50	827.274,71	17,39
Трошкови енергента (бензина) за наводњавање	306.000,00	7,31	403.194,00	9,05	531.259,48	11,16
Ангажована радна снага	1.527.984,00	36,48	1.742.999,80	39,14	1.988.272,33	41,78
Остали трошкови	22.992,00	0,55	23.999,80	0,54	25.051,77	0,53
Варијабилни трошкови (укупно)	4.188.472,80	100,00	4.453.361,40	100,00	4.758.549,58	100,00

Учешће трошкова енергента у укупним варијабилним трошковима расте из године у годину, са тенденцијом даљег повећања (односно: 7,31% у 2015. години; 9,05% у 2016. години; 11,16% у 2017. години) (графикон 2).



Графикон 2. Структура варијабилних трошкова у производњи парадајза у пластенику, у периоду 2015–2017. година [2] [3] [5]

За разлику од породичних пољопривредних газдинстава А и Б, у случају пољопривредног газдинства В оцена оправданости коришћења енергије из биомасе и примене технологије биогасне електране заснива се на динамичким методама које узимају у обзир фактор време.

Ради лакшег обрачуна и једноставнијег приказа података, коришћена је *Excel* софтверска апликација за израду бизнис плана [10].

Имајући у виду постављени циљ истраживања, коришћење *Excel* софтверске апликације за израду бизнис плана је усмерено, пре свега, на оцену економске ефективности инвестиција.

У случају посматраног пољопривредног предузећа (односно, газдинства В), оцена ефеката пројекта (инвестициона улагања у фабрику за прераду поврћа, биогасну електрану и фарму за тов јунади) базира се на приказу и обради података (нето примања) из економског тока (табела 7).

Сходно динамичком обрачуна, посматрани инвестициони пројекат (сумарно гледано), у периоду од пет година коришћења (године века пројекта), омогућио би инвеститору (пољопривредном газдинству В) *укупно повећање добити*, прерачунато помоћу дисконтне стопе ($i = 10,00\%$) на почетни моменат експлоатације ($n = 0$), у износу од 10.465.954,04 динара (нето садашња вредност - НСВ) (табела 8).

Такође, инвестиција има просечну способност зараде (односно, пројекат је исплатив), јер је интерна стопа рентабилности већа од дисконтне стопе ($ИСП > i$, односно $18,68\% > 10,00\%$) (табела 8).

Табела 7. Економски ток пројекта

Ред. бр.	Назив	Нулта година	Година				
			1	2	3	4	5
I	УКУПНА ПРИМАЊА (1+2)	0,00	13.386.529,00	13.386.529,00	13.386.529,00	14.764.291,00	29.630.016,00
1.	Укупан приход	0,00	13.386.529,00	13.386.529,00	13.386.529,00	14.764.291,00	14.764.291,00
	Остатак вредности пројекта	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14.865.725,00
2.	2.1. Основна средства	0,00					14.865.725,00
	2.2. Трајна обртна средства	0,00					0,00
II	УКУПНА ИЗДАВАЊА (3+4)	18.688.340,00	9.779.128,00	9.752.097,00	9.798.956,00	9.758.766,00	
	Вредност инвестиције	18.688.340,00					
3.	3.1. У основна средства	16.989.400,00					
	3.2. У трајна обртна средства	1.698.940,00					
4.	Трошкови без амортизације и камате по кредити	0,00	9.779.128,00	9.752.097,00	9.798.956,00	9.758.766,00	
5.	Порез на добит	0,00	541.110,00	545.165,00	681.090,00	687.118,00	
III	НЕТО ПРИМАЊА (I-II)	-18.688.340,00	3.607.401,00	3.634.432,00	4.965.335,00	19.871.250,00	

Табела 8. Нето садашња вредност и интерна стопа рентабилности

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 (колоне 3 до колоне 7)	-18.688.340,00	3.574.136,00	3.607.401,00	3.634.432,00	4.965.335,00	19.871.250,00	35.652.554,00
2.	Дисконтна стопа (%)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	
3.	Дисконтни фактор $(1+i)^{-n}$ или $1/(1+i)^n$, где је i = дисконтна стопа; n = године пројекта	1,0000	0,9091	0,8264	0,7513	0,6830	0,6209	
4.	Садашња вредност нето примања (колоне 3 до колоне 7)	-18.688.340,00	3.249.214,55	2.981.323,14	2.730.602,55	3.391.390,62	12.338.482,84	24.691.013,70
5.	Нето садашња вредност пројекта: (колоне 2 до колоне 7)	6.002.673,70						
6.	Релативна нето садашња вредност пројекта: [(колоне 2 до колоне 7) / колоне 2] > i	0,32	[у овом случају, то значи релативно повећање акумулације изнад калкулативне цене укупних извора, односно дисконтне стопе ($i = 10\%$), што значи да је приликом експлоатације пројекта покривена цена (подршка) извора финансирања и преко тога остварена је „зарада“]					
7.	Интерна стопа рентабилности: (ИСР > i)	18,68%						

Код динамичке оцене економске ефективности инвестиција, у пракси се време повраћаја инвестиције (Т) користи као допунска метода која служи за процену ризика приликом реализације неког инвестиционог пројекта.

Време повраћаја инвестиције = улагања у инвестицију – нето примања (при чему, збир нето примања из економског тока мора бити већи од улагања, у супротном инвестиција неће бити исплатива у току века пројекта). Другим речима, мора бити испуњен услов да је време повраћаја инвестиције краће од рока отплате кредита.

У случају пољопривредног газдинства В, време повраћаја инвестиције износи 4,51 године [односно: $T = 4$ године и 6,16 месеци ($0,51 * 12 = 6,16$)] (табела 9.).

Табела 9. Време повраћаја инвестиције

Године пројекта	Садашња вредност нето примања	Кумулативна нето примања
0	-18.688.340,00	-18.688.340,00
I	3.249.214,55	-15.439.125,45
II	2.981.323,14	-12.457.802,31
III	2.730.602,55	-9.727.199,76
IV	3.391.390,62	-6.335.809,14
V	12.338.482,84	

С обзиром да у четвртој години остатак улагања износи 6.335.809,14 динара, а нето ток у петој години износи 12.338.482,84 динара, за подмиривање остатка инвестиционог улагања је потребно: $(6.335.809,14 : 12.338.482,84) \times 100 = 51,35\%$ новчаног тока из пете године (односно: $T = 4 + 0,51 = 4,51$ године).

ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Заштита агроокружења и очување квалитета и здравствене безбедности хране има као полазну тачку обнављање веза између пољопривреде и природе. Управо из тих разлога, неопходно је осигурати да економски раст обезбеди добробит и друштву и животной средини, те да стратешки развојни циљ Републике Србије буде и остане веза између обновљивих извора енергије и концепта *одрживој развоја*.

Полазећи од учесталих климатских промена и ограничених земљишних и водних ресурса, пољопривреди се намеће потреба да се развија на принципима зелене економије и коришћења обновљивих извора енергије (ОИЕ), који захтевају минимално ангажовање ограничених земљишних и водних ресурса и не нарушавају њихов еколошки статус.

Развој економије засноване на знању и иновацијама и промовисање економије која ефикасније користи ресурсе, која је зеленија и конкурентнија, између осталог, потенцира и унапређење конкурентности пољоприв-

вреде промоцијом иновација, обновом, очувањем и побољшањем екосистема и ефикаснијим коришћењем ресурса.

Са аспекта технолошке конкурентности, повртарска производња (било да се одвија на отвореном пољу, било да је организована у заштићеном простору – стакленику, пластенику), мора да задовољи основне услове профитабилности, прехранбене сигурности и здравствене безбедности. У нашим производним условима, под притиском климатских промена, производња поврћа захтева примену наводњавања и прихватање ове мере као основне ставке варијабилних трошкова.

Економски и еколошки аспекти примене нових технологија (мобилног роботизованог соларног електрогенератора и мобилног ветрогенератора) у пољопривреди (производњи купуса на отвореном пољу и парадајза у пластенику), уз примену система за наводњавање на породичним пољопривредним газдинствима (А и Б), су анализирани помоћу аналитичких калкулација на бази варијабилних трошкова.

У оба случаја су остварене позитивне марже покрића (посебно у 2017. години – 856.378,57 динара/ha у производњи купуса на отвореном пољу, односно 1.832.075,42 динара/ha у производњи парадајза у пластенику), што наводи на чињеницу да су газдинства добро овладали технолошким процесом производње поврћа, како на отвореном пољу, тако и пластенику. Посматрано по линијама производње, у структури варијабилних трошкова су најизраженији трошкови ангажоване радне снаге (због специфичности технолошког процеса, посебно се истичу код производње парадајза у 2017. години – 1.988.272,33 динара/ha, односно 41,78%).

Трошкови енергената за наводњавање (дизела и бензина), били су на релативно ниском нивоу (са износом од 43.714,80 динара/ha и учешћем у укупним варијабилним трошковима од 6,38% код производње купуса на отвореном пољу, до износа од 531.259,48 динара/ha и учешћа од 11,16% код производње парадајза у пластенику). Добијени резултати упућују на закључак да породична пољопривредна газдинства за примену агротехничке мере наводњавања у производњи поврћа морају изнаћи како јефтиније, тако и еколошки чистије енергетске алтернативе. Оптимално решење је пронађено у примени соларне енергије (коришћењем мобилног роботизованог соларног електрогенератора) и енергије ветра (употребом мобилног ветрогенератора).

Сталне осцилације цене нафте и раст цене електричне енергије на светском тржишту, као и висок удео трошкова нафтних деривата и електричне енергије у укупним трошковима пољопривредне производње, намећу потребу за алтернативним решењима.

Са становишта смањења укупних трошкова производње, повећање енергетске ефикасности у пољопривредној производњи, поред коришћења соларне енергије и енергије ветра, огледа се и кроз могућност коришћења енергије из биомасе.

Подизањем биогасне електране (случај пољопривредног газдинства В), остварује се производња „зелене енергије“, прерађује се отпадни мате-

ријал органског порекла и позитивно се утиче на заштиту животне средине, уз обезбеђење, не само већег броја радних места, већ и значајне стопе профита.

Поред еколошке оправданости, инвестиционо улагање у фабрику за прераду поврћа, биогасну електрану и фарму за тов јунади, обезбеђује и значајну економску корист. Остварени приход од продаје производа (у години пуног капацитета) износи 14.764.291,00 динара, што је довољно да се покрију укупна издавања (9.798.956,00 динара) и обезбеде нето примања (4.965.335,00 динара).

Сумирајући резултате производних линија на одабраним пољопривредним газдинствима (А, Б и В), може се извући генерални закључак да примена нових технологија које су анализирани није само оправдана са еколошког аспекта и аспекта одрживости, већ је њихова примена оправдана и са економског аспекта.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Група аутора (2015): *Техно-економски аспекти примене обновљивих извора енергије и мобилних роботизованих соларних електро-генератора у пољопривреди*. Студија. Институт за економику пољопривреде, Институт „Михајло Пупин“, ПССС Падинска Скела, Београд.
- [2] Група аутора (2015): *Подаци неопходни за израду калкулација на бази марже њокрића у производњи њоврћа*. Теренска истраживања везана за пројекат: Техно-економски аспекти примене обновљивих извора енергије и мобилних роботизованих соларних електро-генератора у пољопривреди, Институт за економику пољопривреде, Београд.
- [3] Група аутора (2016): *Подаци неопходни за израду калкулација на бази марже њокрића у производњи њоврћа*. Теренска истраживања везана за пројекат: Социо-економски и еколошки аспекти примене ОИЕ у пољопривредној производњи Републике Србије, Институт за економику пољопривреде, Београд.
- [4] Група аутора (2016): *Социо-економски и еколошки аспекти примене ОИЕ у пољопривредној производњи Републике Србије*. Завршни извештај (Пројекат 680-00-0031/2016-02 Министарства пољопривреде и заштите животне средине Републике Србије). Институт „Михајло Пупин“ – Београд, Институт за економику пољопривреде – Београд, Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду и Друштво за саветодавне и стручне послове „Падинска Скела“ ДОО.
- [5] Група аутора (2017): *Подаци неопходни за израду калкулација на бази марже њокрића у производњи њоврћа*. Теренска истраживања везана за пројекат: Одржива пољопривреда и рурални развој у функцији остваривања стратешких циљева Републике Србије у оквиру дунавског региона, Институт за економику пољопривреде, Београд.
- [6] Jelocnik, M., Nastic, L., Subic, J. (2015): *Analiza pokrića varijabilnih troškova u proizvodnji šećerne repe*, Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, vol. 21, br. 1-2.

- [7] Републички завод за статистику (2013): *Попис пољопривреде 2012. Пољопривреда у Републици Србији – Књига 1*. РЗС, Београд.
- [8] Службени гласник Републике Србије (2006): *Закон о пољопривредном земљишту*, бр. 62/06.
- [9] Субић, Ј., Арсенијевић, Ђ., Михајловић, Д. (2005): *Методе за оцену одрживој развоја на пољопривредним издацима*. Тематски зборник „Мултифункционална пољопривреда и рурални развој“, Институт за економику пољопривреде – Београд.
- [10] Субић, Ј., Ивановић, Л., Јелочник, М. (2010): *Анализа марже покривања у пољопривреди*, Зборник радова. Технологија, квалитет и безбедност хране за животиње. Нови Сад, Институт за прехрамбене технологије, Нови Сад и ИФИФ, Нови Сад.
- [11] Субић, Ј. (2010): *Специфичности процеса инвестирања у пољопривреду*. Монографија. Институт за економику пољопривреде – Београд.
- [12] Субић, Ј., Јелочник, М. (2015): *Шта се подразумева под одрживим пољопривредним и руралним развојем*. Поглавље у монографији „Еко-село као модел руралног развоја и економског оснаживања села. Центар за друштвено одговорно предузетништво (ЦДОП).
- [13] Васиљевић, З., Субић, Ј. (2010): *Управљање трошковима у пољопривреди Србије – чинилац повећања конкурентности*. Предавање по позиву. Тематски зборник: „Агропривреда Србије и европске интеграције – (не)прилагођеност обостраној примени Прелазног трговинског споразума“, ДАЕС, Београд.
- [14] Vasiljević, Z., Subić, J., Popović, V. (2010): *Ecological Sustainability of Production in Agriculture*. Conference Proceedings. XII International Symposium “Organizational Sciences and Knowledge Management”, Zlatibor – Serbia, June 9th–12th, Faculty of Organizational Sciences, Belgrade, CD1, total pages 11.
- [15] 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 издацима у Републици Србији*. Институт за економику пољопривреде, Београд.

Jonel V. Subić, Zorica R. Vasiljević

OPTIMIZATION OF ECONOMIC RESULTS OF AGRICULTURAL PRODUCTION THROUGH APPLYING NEW TECHNOLOGIES

S u m m a r y

Protection of the agro environment and preservation of the quality and healthy food safety has as a starting point the restoration of the links between agriculture and nature. For this reason, it is necessary to ensure that economic growth provides welfare for both society and the environment, and that the strategic development goal of the Republic of Serbia remains the link between renewable energy sources and the concept of *sustainable development*.

Based on frequent climate changes and limited land and water resources, agriculture is urged to develop on the principles of green economy and the use of renewable energy sources (RES), which require minimal engagement of limited land and water resources and do not impair their ecological status.

The development of an economy based on knowledge and innovation and the promotion of an economy that makes more efficient use of resources, which is greener and more competitive, among other things, also intensifies the competitiveness of agriculture by promoting innovation, restoration, conservation and improvement of ecosystems and more efficient use of resources.

From the aspect of technological competitiveness, the vegetable production (whether it is taking place in an open field, whether organized in a protected space as e.g. greenhouse, plastic-house), must satisfy the basic conditions of profitability, food security and health safety. In our production conditions, under the pressure of climate changes, the vegetable production requires the application of irrigation and acceptance of this measure as the basic item of variable costs.

The economic and ecological aspects of the new technologies' application (mobile robotized solar electric generator and mobile wind turbine) in agriculture (i.e. the open-field cabbage production and the plastic-house tomato production), by utilization of the irrigation systems at the family farms (A and B), have been analyzed by utilization of the direct costs' calculations.

In both cases, positive gross margins have been achieved (especially in 2017 – 856,378.57 dinars/ha in production of cabbage in the open field, or 1,832,075.42 dinars/ha in tomato production in plastic-house), which points to the fact that the farms managed well with the technological process of vegetable production, both in the open field and in the plastic-house. Observed by production lines, in the structure of variable costs the most prominent costs are those of engaged labor force (due to the specificity of the technological process, which are especially emphasized in the production of tomatoes in 2017 – 1,988,272.33 dinars/ha, or 41.78%).

The energy costs for irrigation system (diesel and gasoline) were at a relatively low level (with the amount of 43,714.80 dinars/ha and participation in total variable costs of 6.38% in the open field cabbage production, and up to the amount of 531,259.48 dinar/ha and participation of 11.16% in the tomato production in plastic-houses). The obtained results point to the conclusion that family farms have to find out both cheaper and environmentally cleaner energy alternatives for the application of irrigation agro-technical measurements in the vegetables' production. The optimal solution was found in the application of solar energy (by utilization of the mobile robotized solar electric generator) as well as the wind energy (by utilization of the mobile wind turbine).

The constant oil price fluctuations and the rise in the electricity price on the world market, as well as the high share of the petroleum products' costs and electricity in the total costs of agricultural production, imposes the need for alternative solutions.

From the point of view of the total production costs' reduction, an increase in energy efficiency in agricultural production is also reflected in the possibility of using energy from biomass, beside the utilization of the solar and wind energy.

By construction of the biogas power plant (the case of the farm C), the production of "green energy" has been realized, the waste material of organic origin has been processed and positively has been influenced by the environmental protection, providing not only a large number of jobs, but also significant profit margins.

In addition to ecological justification, investments in the vegetable processing factory, the biogas plant and the cattle fattening farm provide significant economic benefits. The realized revenues from the sales of obtained products (in the full capacity year) amounts to 14,764,291.00 dinars, which is enough to cover the total outflows (9,798,956.00 dinars) and to provide the net inflows (4,965,335.00 dinars).

Summarizing the results of production lines on selected farms (A, B and C), a general conclusion can be drawn that the application of new analyzed technologies is not only justified from the environmental aspect and aspect of sustainability, but their application is justified from an economic point of view as well.