



**ИНСТИТУТ МИХАЈЛО ПУПИН (ИМП) Д.О.О., БЕОГРАД,
ЦЕНТАР ЗА РОБОТИКУ**

Пројекат:

**ДИГИТАЛИЗАЦИЈА ПРОЦЕСА ЕКОЛОШКЕ ПРЕРАДЕ ПОЉОПРИВРЕДНИХ
ПРОИЗВОДА СУШЕЊЕМ СА МОНИТОРИНГОМ И УПРАВЉАЊЕМ
ПРОИЗВОДНИМ ПРОЦЕСОМ: ПАМЕТНА ФАРМА У ФУНКЦИЈИ ОДРЖИВОГ
РУРАЛНОГ РАЗВОЈА СРБИЈЕ**

Партнери на Пројекту:

Институт за економику пољопривреде (ИЕП), Београд,
Пољопривредно-хемијска средња школа (СПХ), Обреновац, и
Пољопривредно саветодавна и стручна служба ПССС Београд (Младеновац) д.о.о.

Пројекат финансира **Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде
Републике Србије**



Употреба обновљивих извора енергије се интензивно повећава због последица климатских промена, са једне стране, као и због смањења залиха фосилних горива, са друге стране. У ближој будућности се очекује даљи напредак технологије, масовнија дигитализација, аутоматизација и коришћење обновљивих извора енергије, како би се уз исти ниво улагања остварили вишеструко већи приноси у пољопривредној производњи, а тиме и већи приходи.

У прехранбеној индустрији, технологији прераде хране, један од начина природног конзервирања производа јесте процес сушења (дехидрације). Сушење усева је техника конзервирања која се традиционално изводи, или коришћењем фосилних горива у процесу вештачког механичког сушења, или стављањем усева под утицај сунчеве топлоте и зрачења. Прва метода је скупа и свакако нема позитиван утицај на животну средину и климу, док је друга метода потпуно зависна од временских прилика. Поред тога, сушење пољопривредних производа директно на сунцу није погодно за производњу великих размера, производи су изложени бројним спољним оштећењима (напади инсеката, разних штеточина, раст броја присутних микроорганизама, утицај кише, прашине и другог), а поред тога овај метод је и радно и временски интензиван.

Коришћење соларних сушара (сушење у затвореном систему) представља метод који је јефтинији и ефикаснији у односу на прве две методе. Генерално, соларно сушење постаје све популарнија опција за замену механичких сушара, како због високих цена енергије, тако и због растуће еколошке свести, како пољопривредних произвођача, тако и потрошача у свим земљама света.

У оквиру овог пројекта на Огледном добру „Грабовац“, ГО Обреновац, које припада Средњој пољопривредно-хемијској школи из Обреновца, изграђено је иновативно постројење за еколошку прераду (природно сушење) воћа, поврћа, лековитог биља и печурки коришћењем сунчеве топлотне енергије и струјања ваздуха. „Паметна фарма“ би послужила као пример добре праксе, за обуку ученика, али и за извођење одређених техно-економских и еколошких анализа ефеката пољопривредне производње. Изглед соларне сушаре приказан је на Слици 1.



Слика 1. Изглед соларне сушаре с колектором енергије, топлотним складиштем и комором за сушење сировина



У случају овог патента, користи се сунчева топлотна енергија која је доминантно садржана у инфра-црвеном спектру соларног зрачења (претежно у опсегу $0,7 \mu\text{m} - 3 \mu\text{m}$). Уређај који је развијен представља постројење и технолошки поступак за економски и еколошки одрживо коришћење сунчеве енергије за сушење различитих врста производа у прехранбеној и дрвној индустрији.

Уређај развијен у овом пројекту представља интегрисано техничко решење на бази функционално повезаних модула: I) за прикупљање топлотне енергије сунца, II) за транспорт и дистрибуцију топлоте и принудно струјање ваздуха у систему, III) за складиштење вишка енергије у топлотном buffer-у (комори за чување вишка топлотне енергије), IV) за сушење (дехидрацију) производа у струји топлог ваздуха, и V) допунске off-grid хибридне (на сунце и ветар) електране за снабдевање електричном енергијом инсталираних потрошача у соларној сушари. Постојење представља оригиналан поступак сушења сировина у прехранбеној и дрвној индустрији у дигитализованом постројењу с складиштем топлоте и регенерацијом енергије унутар система. Интегрални систем соларне сушаре са свим пратећим техничким модулима је приказан на Слици 2.

Техничку реализацију система обавили су стручњаци из Института „Михајло Пупин“ (ИМП) из Београда. По завршетку пројекта, сва инсталирана опрема (физички уређаји) ће остати на коришћење и газдовање СПХ школи, а у циљу образовања и обуке ученика у коришћењу иновативних технологија прераде заснованих на ОИЕ.

Економски циљеви овог пројекта односе се на унапређење пољопривредне производње увођењем савремених, еколошки прихватљивих технологија, у циљу повећања количине, квалитета и асортимана финалних производа ради остваривања већих прихода на тржишту.

Еколошки циљеви овог пројекта односе се на примену искључиво обновљивих извора енергије (примарно сунца, али индиректно и ветра) на Огледном добру „Грабовац“ у циљу очувања човекова животне средине и добијања здраве хране.



Слика 2. Соларна сушара и помоћно хибридно постројење за производњу енергије на бази сунца и ветра.



Као што је планирано, пројектом је извршена агро-економска анализа имплементације и експлоатације понуђеног решења сушења биљних производа, и то кроз реализацију оцене економских ефеката инвестирања у соларну сушару. Предпостављени елементи оцене се базирају на инпутима свежег воћа и поврћа који се могу произвести на Огледном добру „Грабовац“, те се накнадно уместо продаје у свежем стању исти могу осушити коришћењем соларне сушаре, и као такви продати на локалном тржишту. Економска логика лежи у чињеници да новонастала додата вредност финалног производа (осушеног воћа и поврћа) може изнети укупну инвестицију у соларну сушару и накнадно обезбедити вишу добит на Огледном добру од евентуалне продаје сирових пољопривредних производа на локалном тржишту. Анализа показује да инвестиције пољопривредног газдинства у иновативни вид сушења (коришћењем обновљивих извора енергије) воћа и поврћа (прерада) могу донети више добити у односу на њихову продају у свежем стању (Табела 1.).

Табела 1. Резиме инвестиционе анализе везане за имплементацију пројекта соларне сушаре

Рб	Опис	
1.	Предрачунска вредност инвестиције (РСД)	
1.1.	Укупна улагања	2.453.000,00
1.2.	Улагања у основна средства	2.230.000,00
1.3.	Улагања у обртна средства	223.000,00
2.	Извори финансирања	
2.1.	Укупни извори	2.453.000,00
2.2.	Сопствени извори	2.453.000,00
2.3.	Други извори	0,00
3.	Предмет инвестирања	
3.1.	Намена инвестиције	Улагања у изградњу соларне сушаре
3.2.	Почетак инвестирања	У току 2022. Године
3.3.	Завршетак инвестирања	У току 2023. Године
3.4.	Економски век пројекта	5 (пет) година
3.5.	Тржиште продаје	Домаће
4.	Очекивани ефекти пројекта	
4.1.	<i>Статичка оцена пројекта</i>	
4.1.1.	Економичност	1,20
4.1.2.	Акумулативност	30,81
4.1.3.	Рентабилност	11,63
4.1.4.	Време повраћаја инвестиције	4 године и 5,52 месеца
4.2.	<i>Динамичка оцена пројекта</i>	
4.2.1.	Нето садашња вредност	453.930,04
4.2.2.	Интерна стопа рентабилности	9,87%
4.2.3.	Време повраћаја инвестиције	4 године и 8,52 месеца
4.3.	<i>Доња тачка рентабилности</i>	
4.3.1.	Преломна тачка рентабилности (%)	3,06
4.3.2.	Степен сигурности (%)	96,94
5.	Валута	1 ЕУР = 117,5 РСД

Овим пројектом промовишу се предности увођења дигитализације и аутоматизације у пољопривреду, као и примене иновативних техничких решења која користе обновљиву енергију, са циљем мотивације што већег броја корисника на примену паметних технологија у процесу пољопривредне производње и прераде хране. Крајњи циљ је свакако остваривање економски и еколошки одрживе производње, примерене породичним пољопривредним газдинствима.