

EU4USOCIETY

ПРОЄКТ СПРИЯННЯ ПЕРЕХОДУ УКРАЇНИ ДО «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ

Енергетичні культури та перспективи їх
вирощування на маргінальних, деградованих
та малопродуктивних землях



Олександра Трибой,
Старший консультант,
НТЦ «Біомаса»



МІЖНАРОДНИЙ
ФОНД
ВІДРОДЖЕННЯ



ПРЯМУЄМО
РАЗОМ



ЄС-28	2019	2020
Тополя	20 691	21 455
Верба	19 378	24 186
Міскантус	24 620	29 023
Всього плантацій енергетичних культур	117 401	118 480

Джерело: Biomass Supply Report <https://bioenergyeurope.org/>



UABIO

Назва	Вимоги до ґрунту, рН	Кількість опадів, мм/рік	Температура, °С	Життєвий цикл, років	Періодичність збору врожаю	Врожайність, т/га/рік
Верба	5-7	650 -700	15-26	20-25	1 раз на 3 роки	12,4-22,7 (свіж.)
Міскантус	5,5 – 7,5	500-700	25-32, морозостійкий	до 20	щорічно	15-20 (після 2-го року (W10-15%))
Просо прутноподібне	5,5-7	380-760	Посухостійкий	10-15	щорічно	7-14 (W10-15%)
Сорго багаторічне	5-8,5	460-760	Посухостійкий	8-10	щорічно	10-17 (сух.)
Сильфій пронизанолистий	5,5-7,5	Стійкий до паводків	5-40, морозостійкий	15-20	щорічно	15-20 (сух.)
Тополя	6-7	≥600	15-25	20-25	1 раз на 2-3 роки	10-20 (сух.)



Біоенергетичні деревні культури

Назва сорту	Рік реєстрації	Рекомендована зона вирощування	Код власника	Сорт створено в державі
Верба прутівидна <i>Salix viminalis</i> L. - <i>Salix rossica</i> Nas. р. р.				
Марцияна / Martsyiana	2013	П	ТОВ «Салікс Енерджі»	Україна
ЛІННЕЯ/ LINNEA	2014	ПЛС	Lantmannen SW Seed AB	Швеція
Вільгельм/ Wilhelm	2014	С	European Willow Breeding AB	Швеція
Панфільська 2 / Panfyl's`ka 2	2014	ПЛ	Панфільська дослідна станція ННЦ Інститут землеробства НААНУ	Україна
Збруч / Zbruch	2018	СЛП	ІБКІЦБ НААНУ	Україна
Катя / Katia	2019	СЛП	Мележик Леонід Петрович	Україна
М1 / M1	2019	СЛП	Мележик Леонід Петрович	Україна
Євангеліна / Yevanhelina	2019	СЛП	Мележик Леонід Петрович	Україна
Верба тритичинкова <i>Salix triandra</i> L.				
Панфільська / Panfyl's`ka	2014	ПЛ	Панфільська дослідна станція ННЦ Інститут землеробства НААНУ	Україна
Ярослава / Yaroslava	2018	ЛП	НУБІП України	Україна
Павловнія <i>Paulownia</i> Sieb. et Zucc.				
Квінерджи / Kvinerdzhy	2017	СЛП	Парінцева Л.Ю., Павленко П.М., Черненко В.В.	Україна
Котевіса 1 / Cotevisa 1	2019	СЛП	Comercial Tecnica y Viveros, S.L.	Іспанія
Котевіса 2 / Cotevisa 2	2019	СЛП	Comercial Tecnica y Viveros, S.L.	Іспанія
Лілов / Lilov	2020	СЛП	Закарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція НААНУ	Україна
Фенікс / Feniks	2020	СЛП	ТОВ «Всеукраїнський науковий інститут селекції (ВНІС)»	Україна
ZE PRO	2020	СЛП	Paulownia Professional S.L	Іспанія
TURBO PRO	2020	СЛП	Paulownia Professional S.L	Іспанія

Біоенергетичні трав'яні культури

Назва сорту	Рік реєстрації	Рекомендована зона вирощування	Код власника	Сорт створено в державі
Міскантус гігантський <i>Miscanthus x giganteus</i> J.M. Greef & Deuter ex Hodkinson & Renvoiz				
Верум / Verum	2014	ПЛС	ТОВ «ЕНЕРГО АГРАР»	Україна
Біотех / Biotekh	2017	СЛП	Мельничук Максим Дмитрович	Україна
Осінній зорецвіт / Osinnii zoretsvit	2015	ЛП	ІБКІЦБ НААНУ	Україна
Гулівер / Huliver	2015	ПЛ	Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАНУ	Україна
Міскантус цукровітковий <i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim) Benth.				
Снігова королева / Snihova koroleva	2015	ПЛ	ІБКІЦБ НААНУ	Україна
Снігопад / Snihopad	2015	ПЛ	Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАНУ	Україна
Просо прутіподібне <i>Panicum virgatum</i> L.				
Морозко / Morozko	2015	ЛП	ІБКІЦБ НААНУ	Україна
Зоряне / Zoriane	2015	ЛП	Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАНУ	Україна
Лядовське / Liadovske	2018	ЛП	ІБКІЦБ НААНУ	Україна
Міскантус китайський <i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.				
Місячний промінь / Misiachnyi promin`	2015	ЛП	ІБКІЦБ НААНУ	Україна
Велетень / Veleten	2017	ЛП	Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАНУ	Україна

Джерело: Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік, чинний станом на 17.02.2021
<https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>



Посадковий матеріал та схеми посадки енергетичних культур

Закладання плантацій енергетичних рослин відбувається залежно від виду рослини:

саджанцями (верба, тополя, павловнія)



ризомами (міскантус)



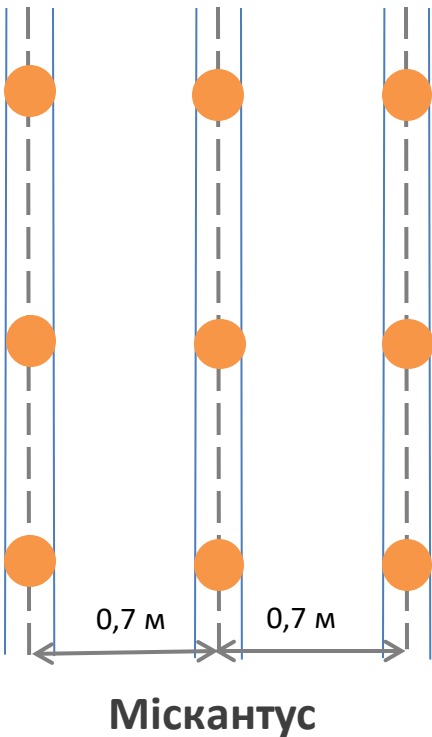
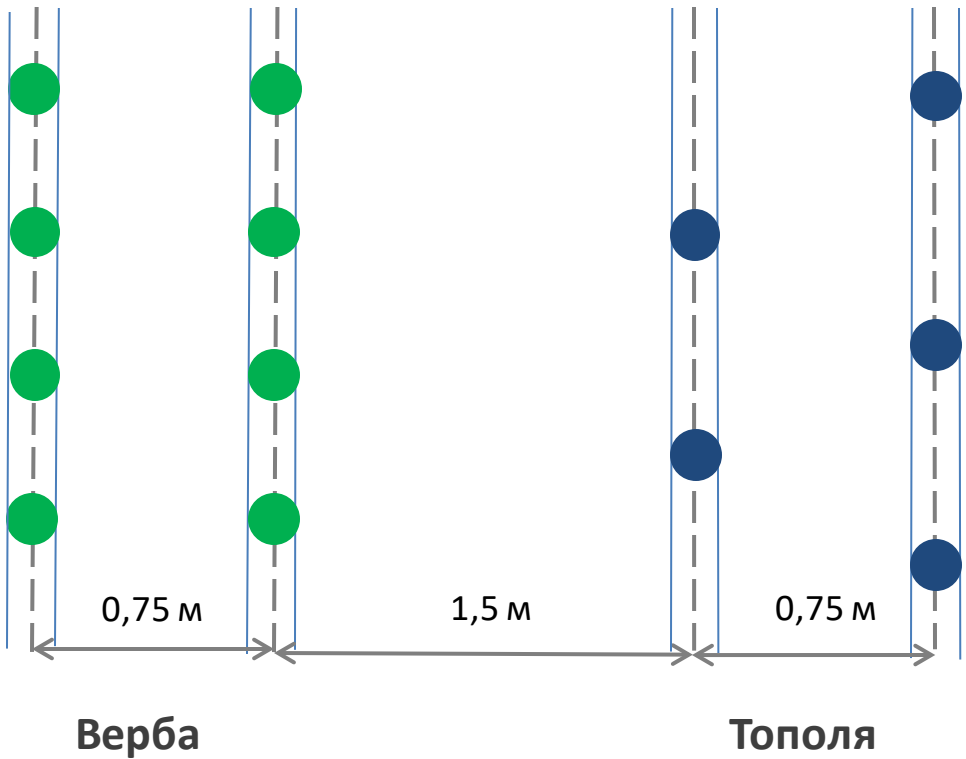
насінням (сорго багаторічне, просо прутоподібне, сільфій пронизанолистий)



Енергетична рослина	Вартість посадкового матеріалу, грн/шт	Щільність посадки, шт./га	Витрати на посадковий матеріал, грн./га
Верба	0,8 – 1,2	10 000 - 15 000	8000 - 18000
Топоя	1,0 – 1,5	9 000 - 12 000	9000 - 18000
Міскантус	2,0-3,0	14 000 - 20 000	28000 - 60000

	Верба	Топоя	Міскантус
Відстань між саджанцями/ризомами в рядку, м	0,7 / 0,6	1	1 / 0,7
Щільність посадки, штук/га	12 500 / 15 000	8 900	14 000 / 20 000

Схеми посадки енергетичних культур



Верба



Egedal Energy Planter, 4-рядна,
Продуктивність: 1,5-3 га/год,
Egedal Maskinfabrik A/S,
<http://www.egedal.dk>



МС-4 «ВЕРБА», 4-рядна,
Продуктивність: 1,1-1,5 га/год,
ННЦ «ІМЕСГ», Відділ НТЗ
виробництва біоенергетичних
культур та овочів

- Потребує додаткової операції зі створення борозен
- Менші інвестиції
- Підходить для невеликих площ



Короткі саджанці:
Довжина – 20 см,
Діаметр 0,7-2 см



6 осіб – 1га/8 год.

Міскантус



Посадкова машина 4-рядна,
ТОВ «Енерго Аграр»,
Продуктивність: 0,9-1 га/год,
<https://miscanthus-ukraine.com/>



Посадкова машина СМ-2, 2-рядна, ІБКіЦБ НААНУ,
Продуктивність: 0,4-0,5 га/год, Відділ технологій вирощування біоенергетичних культур



Картоплесаджалка:
0,5 га/год



Ручна посадка:
5 осіб – 1 га/8 год

Верба



Міскантус

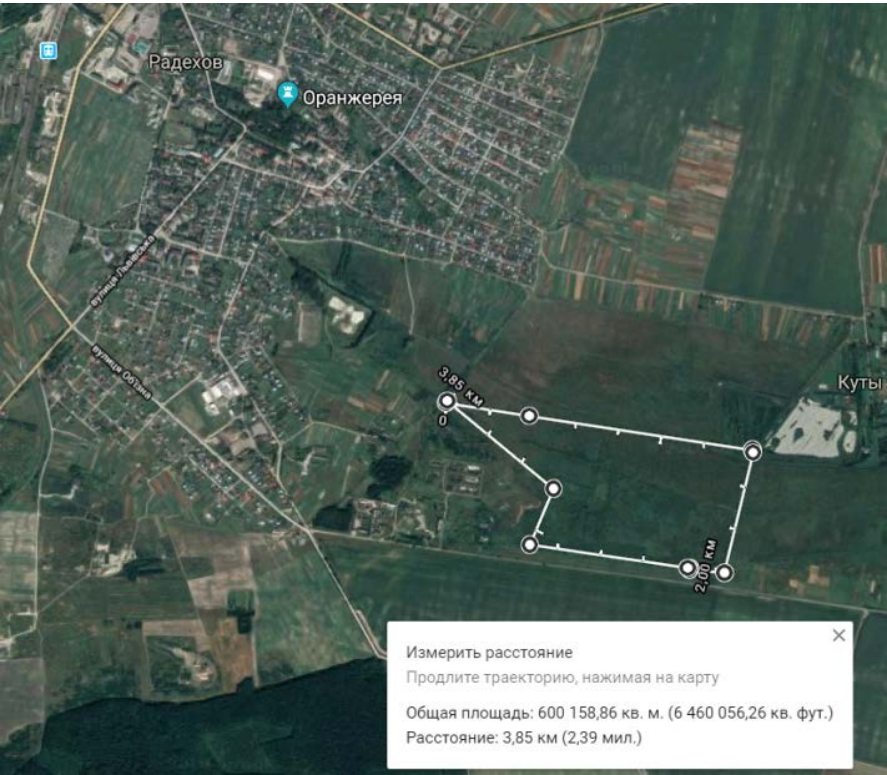
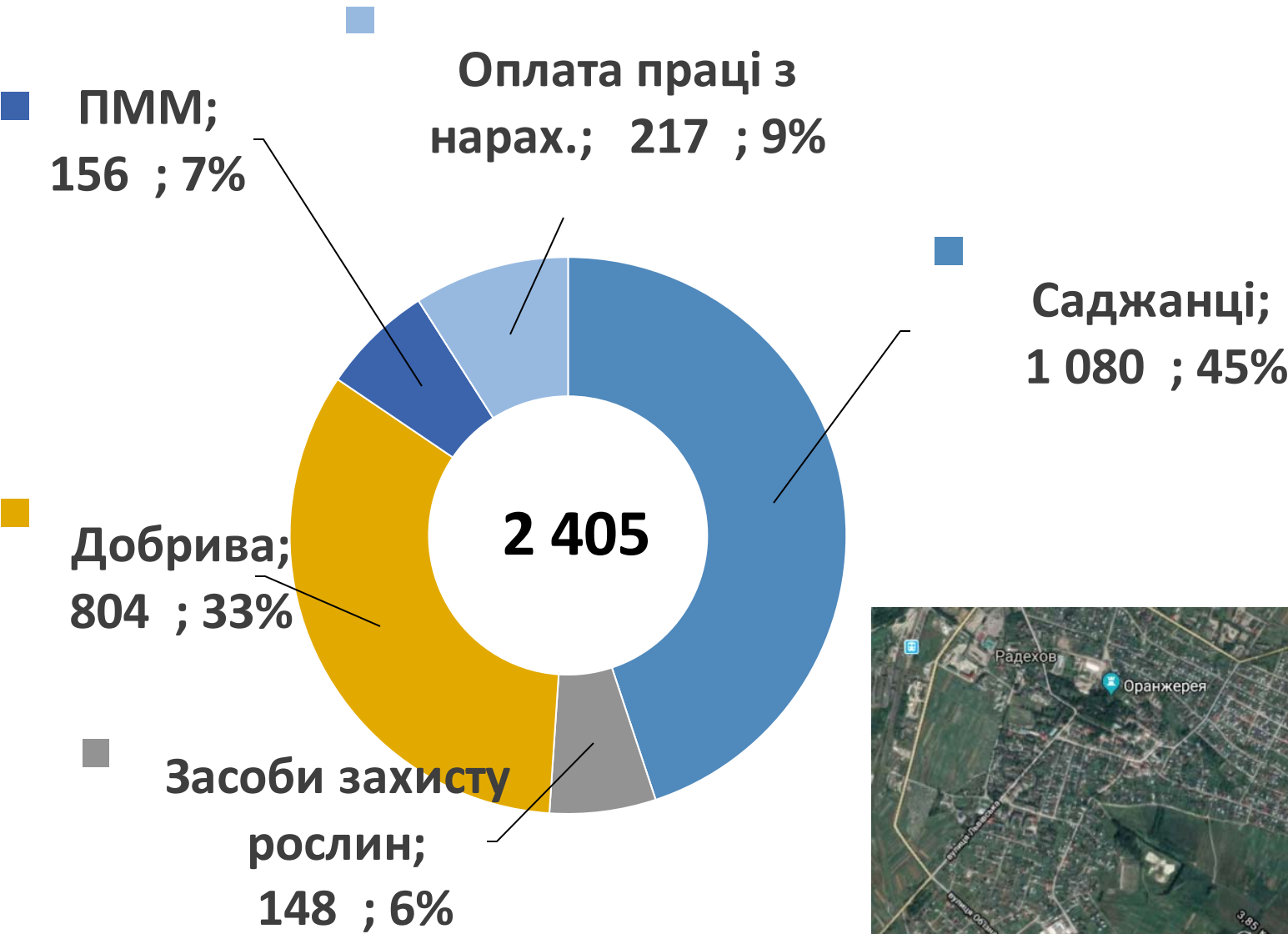


Kemper Champion 1200, Champion 2200,
Champion 3000.

ТЕО: створення плантації енергетичної верби для виробництва тріски та подальшого її використання у котлах на біомасі ТзОВ «Радехівтеплоенерго»



Структура капітальних витрат, тис. грн



Найменування параметру	Розмірність	Значення
Площа плантації	га	60
Цикл вирощування	років	3
Площа плантації, яка щорічно збирається	га	20
Прогнозована врожайність біомаси вологістю 50%	т/(га×рік)	20
Локальний склад на полі на відстані	км	2
Центральний склад на відстані	км	10
Мінімальна заробітна плата	грн./міс.	4173
Щорічна вартість оренди 1 га без ПДВ	грн./рік	600
Орендна площа земель	га	60
Ціна продажу тріски без ПДВ	грн/т	1500
Частка кредитних коштів	%	0%
Ставка дисконтування (DR)	%	17%
Основні економічні показники:		
Внутрішня норма рентабельності IRR	%	28%
Чиста приведена вартість NPV	тис. євро	51
Простий термін окупності РВ	років	6,7



Економічні показники вирощування енергетичних культур

Назва	Одиниці	Тополя		Верба		Міскантус	
		Без субсидії	Субсидія 20 тис. грн (649 євро)	Без субсидії	Субсидія 21 тис. грн (681 євро)	Без субсидії	Субсидія 24 тис. грн (778 євро)
Капітальні витрати	євро/га	1192	541	1282	599	4021	3240
Субсидії, яка частка кап. витрат	%		55		53		19
Операційні витрати	євро/га	176	176	45	45	45	45
Прибуток	євро/га	396	396	310	310	854	854
Частка кредиту (8 рок.; 8%/рік)	%	60	60	60	60	60	60
NPV	євро	557	1085	715	1250	3684	4334
IRR	%	11,3	21,7	11,9	21,4	17,0	21,5
Простий строк окупності	років	8,4	5,0	8,2	5,3	6,0	4,7

Успішні приклади вирощування та використання енергетичних культур



Енергетичний кластер Salix Energy

Область: Волинська

Населені пункти: Іваничі, Павлівка, Нововолинськ

Потужність: 3,4 МВт (загальна 3-х котельних)

Паливо: деревна тріска

Інвестиції у реконструкцію котельних: 4,6 млн грн

Рік введення : 2014

Джерело: <https://www.salix-energy.com/>



Енергетичний кластер «Укртепло»

Область: Житомирська

Місто: Овруч

Потужність: 5,9 МВт

Паливо: деревна тріска

Інвестиції у ТЕС: понад 10 млн євро

Виробництво е/е: більше 40 млн кВт·год/рік

Рік введення : лютий 2021

Джерело: <http://ukrteplo.ua/novini/energetichna-detsentralizatsiya-v-ovruchi-rozpochala-robotu-teploelektrostantsiya-na-biomasi/>

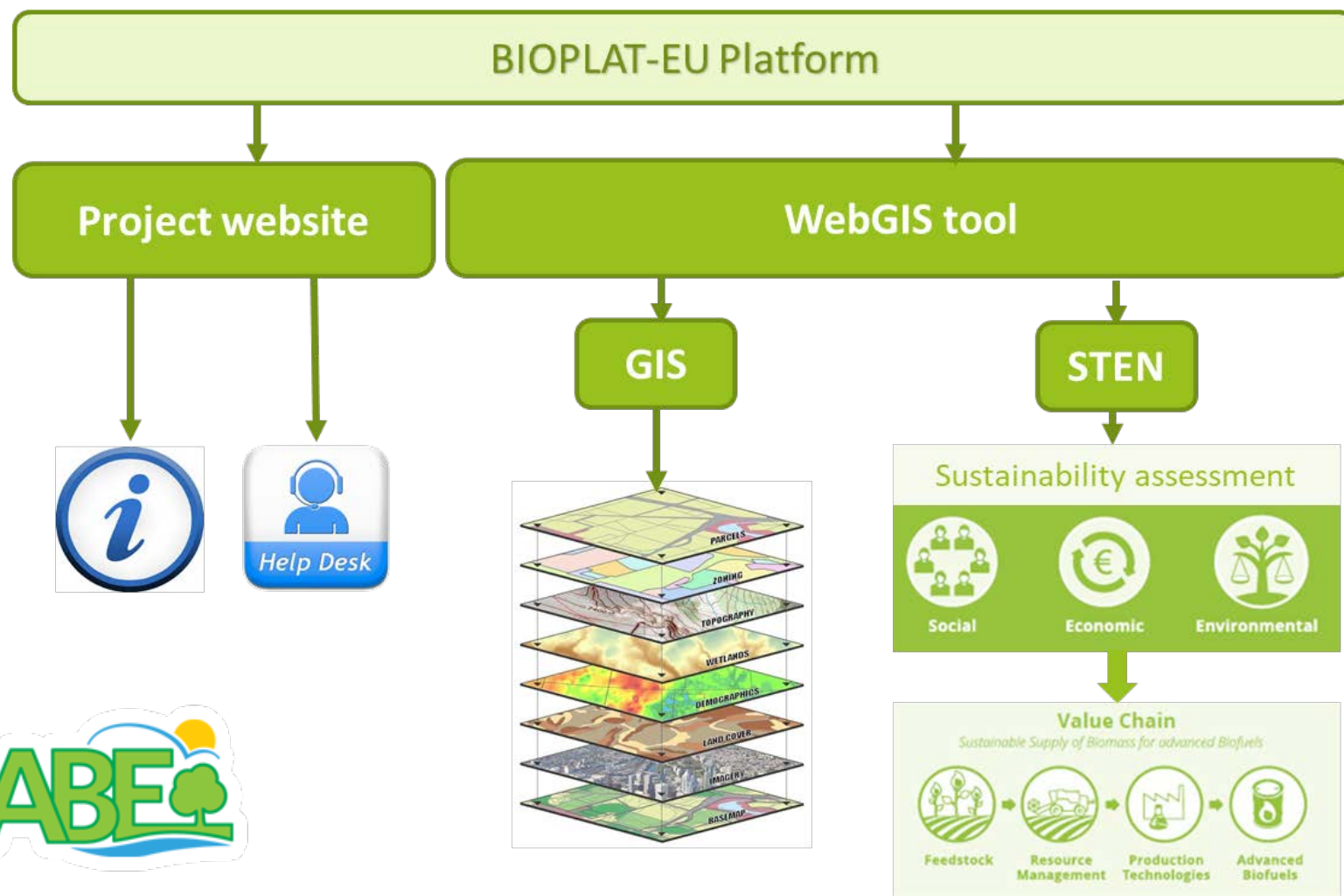
Назва компанії	Власні площі енергетичних рослин компанії, га (області)	Висаджені площі енергетичних рослин компанії, га (області)	Продаж посадкового матеріалу	Наявність власних сортів	Консультації з вибору енергетичн. рослини для умов земельної ділянки	Надання техніки в оренду	Надання послуг із посадки плантації	Надання послуг із догляду за плантацією	Контакти
ТОВ «Салікс Енерджі»	1700 га (Волинська, Львівська)	1700 га (Волинська, Львівська)	Так	Так	Так	Так, Посадкова машина Energy Planter 15-20 га/день	Так	Так	Ірина Гнап, директор. https://www.salix-energy.com/
ТОВ «УкрАгроЕнерго»	82 га (Київська, Житомирська)	82 га (Київська, Житомирська)	Так	Ні	Так	Так, посадкова	Так	Так	Севастьян Трушевський, http://ukrteplo.ua/napryamki-diyalnosti/energetichni-roslini/
ТОВ «ЕнергоАграр»	190 га (Хмельницька)	400 га (Київська), 40 га (Івано-Франківська), 50 га (Житомирська)	Так	Так Міскантус гігантський сорт Верум	Так (в рамках проєктів закладення плантацій)	Так Посадкова техніка власного дизайну та конструкції, Продуктивність посадки ризомів міскантусу 6-7 га/день	Так з наданням гарантій схожості за умови використання посадкового матеріалу ТОВ «ЕнергоАграр»	Так (за умови використання посадкового матеріалу ТОВ «ЕнергоАграр»)	Олександр Кучерук, керуючий партнер. https://miscanthus-ukraine.com/
ТОВ «Екосолум»	165 га (Сумська, Полтавська, Кіровоградська, Івано-Франківська, Закарпатська)	165 га (Сумська, Полтавська, Кіровоградська, Івано-Франківська, Закарпатська)	Так	Ні	Так	Ні	Так	Так	Костянтин Соляник
ТОВ «Енергетична верба»	10 га (Київська, Вінницька, Житомирська)	10 га (Київська обл., Вінницька обл., Житомирська обл.)	Так	Так. Сорти: Salix fragilis «Адам», Salix fragilis «Євангеліна», Salix viminalis «М1», Salix viminalis «Катя».	Так	Ні	Так консультації	Так консультації	Леонід Мележик, https://www.verba.kiev.ua/

Проект «Сприяння сталому використанню малопродуктивних земель для біоенергетики через веб-платформу для Європи»

Фінансування: Програма ЄС Горизонт 2020

Період виконання: 2018-2021 <https://bioplat.eu/>

Мета: Сприяти виходу на ринок сталої біоенергетики в Європі, що використовує деградовані, малопродуктивні та забруднені землі (ДМЗ землі) для виробництва не-харчової біомаси, за допомогою веб-платформи, як допоміжного інструменту у прийнятті рішень.

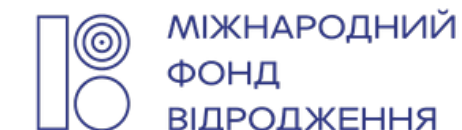


- ✓ Створення бази даних карт на землях МУС в Європі, сформованої на основі даних з високою роздільною здатністю та їх атрибутів (ГІС)
- ✓ Розробка публічного зручного інструменту (STEN) для оцінки екологічних, соціальних та техніко-економічних аспектів сталості біоенергетичних ланцюгів вартості на МДЗ землях.
- ✓ Розробка веб-платформи, яка включатиме інструмент webGIS (GIS + STEN) + веб-сайт проекту
- ✓ Мобілізація та залучення зацікавлених сторін для заохочення їх розпочати власні проекти з біоенергетики
- ✓ Спількування з органами влади з метою усунення правових і політичних бар'єрів на шляху виходу на ринок сталої біоенергетики на основі енергетичних культур
- ✓ Надання технічної та фінансової підтримки у структуруванні проектів => бізнес-моделі та проекти, що підлягають фінансуванню

Координатор проекту (Німеччина):

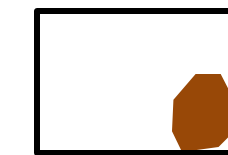
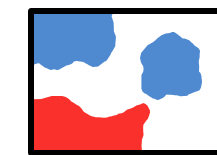


11 партнерів з 10 країн:



EU4USOCIETY Потенціал малопродуктивних та деградованих земель для вирощування енергетичних рослин в Україні

Попередня карта
ДМЗ земель



Ліси



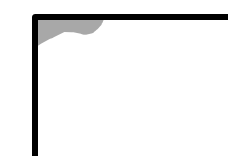
Забудовані та карта OSM



Води і заболочені землі



Заповідні території



Схили > 15°



Орні землі та інші
непридатні для
використання
землі



Малопродуктивні/
Деградовані землі



Забруднені землі

В Україні:

30 570

- кількість ділянок
деградованих/малопродуктивних
земель

820 422,61

- загальна площа
деградованих/малопродуктивних
земель, га

Джерело: проєкт BIOPLAT-EU <https://bioplat.eu/>



Дякую за увагу!

ПРЕЗЕНТАЦІЮ ПІДГОТОВЛЕНО ЗА ПІДТРИМКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ
ТА МІЖНАРОДНОГО ФОНДУ «ВІДРОДЖЕННЯ».
ПРЕЗЕНТАЦІЯ ВІДОБРАЖАЄ ПОЗИЦІЮ АВТОРІВ
І НЕ ОBOB'ЯЗКОВО ВІДОБРАЖАЄ ПОЗИЦІЮ МІЖНАРОДНОГО ФОНДУ
«ВІДРОДЖЕННЯ» ТА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ



МІЖНАРОДНИЙ
ФОНД
ВІДРОДЖЕННЯ



ПРЯМУЄМО
РАЗОМ