



МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ ЗАГОТІВЛІ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ АГРАРНОЇ БІОМАСИ У ГРОМАДАХ

Семен Драгнєв

Експерт Біоенергетичної асоціації України



Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку
місцевих громад в Івано-Франківській області", 17 червня 2021 р.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Класифікація видів агробіомаси



Сільськогосподарські залишки:

- ❖ **Первинні** (утворені в полі в процесі збирання врожаю): солома, стебла/стрижні кукурудзи, стебла/кошики соняшника...
- ❖ **Вторинні** (утворені на підприємстві при переробці врожаю): лушпиння соняшника, жом цукрового буряку...
- ❖ **Гній тварин.**



Енергетичні рослини:

- ❖ **Традиційні харчові** (олійні, зернові).
- ❖ **Спеціально** вирощені нехарчові (швидкоростучі багаторічні трав'яні та деревні).





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Торгові форми твердих біопалив з агробіомаси



Подрібнена

$L = 10...200 \text{ мм}$



Прямокутні тюки малі

$V = 0,1 \text{ м}^3$



Прямокутні тюки великі

$V = 3,7 \text{ м}^3$



Круглі тюки (рулони)

$V = 2,1 \text{ м}^3$



Гранули (пелети)

$D < 25 \text{ мм}$



Брикети

$D \geq 25 \text{ мм}$





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Основні характеристики торгових форм аграрної біомаси



Вид с.г. залишків	Торгова форма агробіомаси/біопалив	Вміст вологи, %	Насипна щільність, кг/м ³	Зольність, %	Нижча теплота згорання, МДж/кг	Енергетична щільність, ГДж/м ³
1. Солома пшениці/ячменю	Подрібнена	10-20	40-60	3-5	13-15	0,5-0,9
	Рулони	10-20	80-120		13-15	1,0-1,8
	Великі тюки	10-20	110-210		13-15	1,4-3,2
	Брикети/Гранули	8-10	500-700		15-16	7,5-11,2
2. Кукурудзиння	Подрібнена	20-30	75-85	5-9	11-14	0,8-1,2
	Рулони	20-30	160-230		11-14	1,5-3,2
	Великі тюки	20-30	180-270		11-14	2,0-3,8
	Брикети/Гранули	8-10	500-700		15-16	7,5-11,2
3. Стрижні качанів	Подрібнена	15-25	160-210	3-4	12-15	1,9-3,2
4. Стебла соняшнику	Подрібнена	20-40	75-100	5-9	9-14	0,7-1,1
5. Лушпиння соняшнику	Подрібнена	12-15	85-150	3-5	15-16	1,3-2,4
	Брикети/Гранули	8-10	500-700	3-5	16-17	8,0-12,0



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Ланцюг доданої вартості агробіомаси



АГРОБІОМАСА



ЕНЕРГІЯ

Будь який ланцюжок доданої вартості передбачає, що кожен його учасник отримує **ВИГОДИ**. Тоді це може працювати

Агровиробник



ЕКОНОМІЧНІ

- Продаж агробіомаси
- Зменшення витрат на управління відходами/залишками

НЕЕКОНОМІЧНІ

- Збереження часу
- Уникання докучливих технологічних операцій
- Відсутність заходів відкритого спалювання

Треjder / Сервісна компанія



ЕКОНОМІЧНІ

- Отримання доходу

НЕЕКОНОМІЧНІ

- Диверсифікація діяльності
- Можливість для інтегрованих контрактів (розчищення + збирання)

Транспортна компанія



ЕКОНОМІЧНІ

- Отримання доходу

НЕЕКОНОМІЧНІ

- Диверсифікація діяльності
- Можливість для інтегрованих контрактів (с.г. продукція + агробіомаса)

Виробник енергії



ЕКОНОМІЧНІ

- Біомаса за низькою ціною

НЕЕКОНОМІЧНІ

- Диверсифікація джерел енергії
- Підвищення конкурентоспроможності

Громада



ЕКОНОМІЧНІ

- Теплова енергія за низькою ціною

НЕЕКОНОМІЧНІ

- Сталий розвиток регіону
- Створення нових робочих місць



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Схема організації виробничого процесу заготівлі та використання соломи



Укладання
соломи у валок



Тюкування



Збирання
тюків



Подача і
спалювання у
котлі



Зберігання



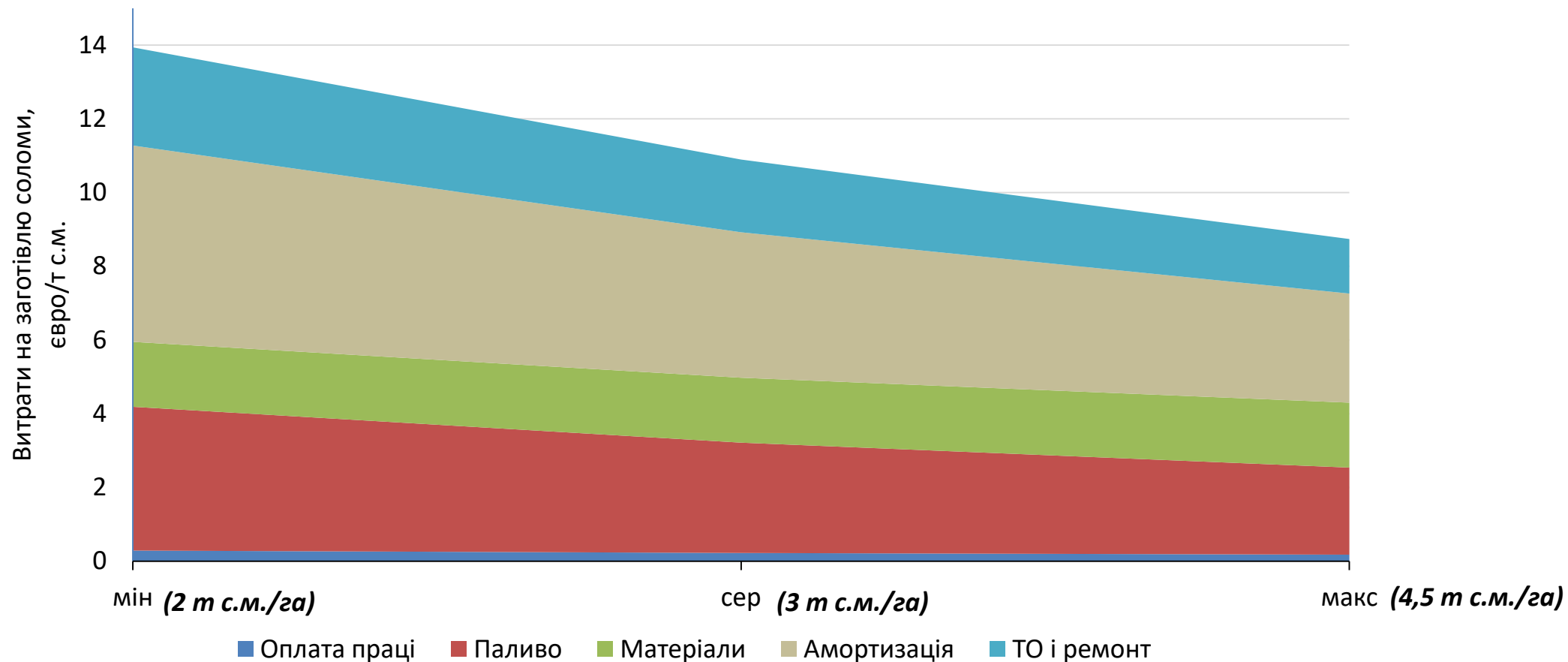
Транспортування



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE



Вартість заготівлі соломи у великих прямокутних тюках





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

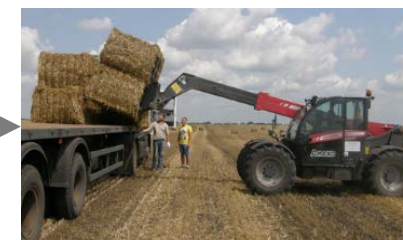
Схема організації виробничого процесу заготівлі та використання кукурудзиння



Формування валка



Тюкування



Збирання
тюків



Подача і
спалювання у
котлі



Зберігання



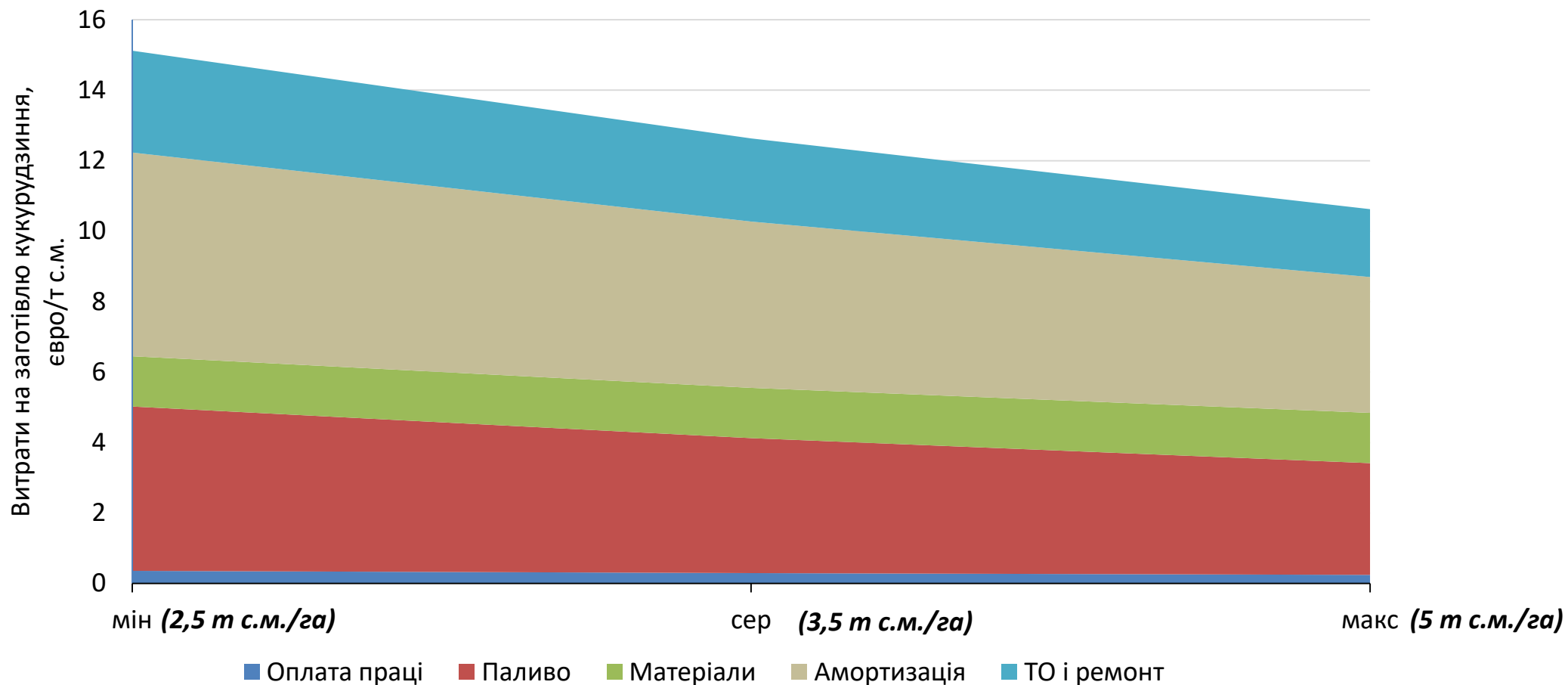
Транспортування



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE



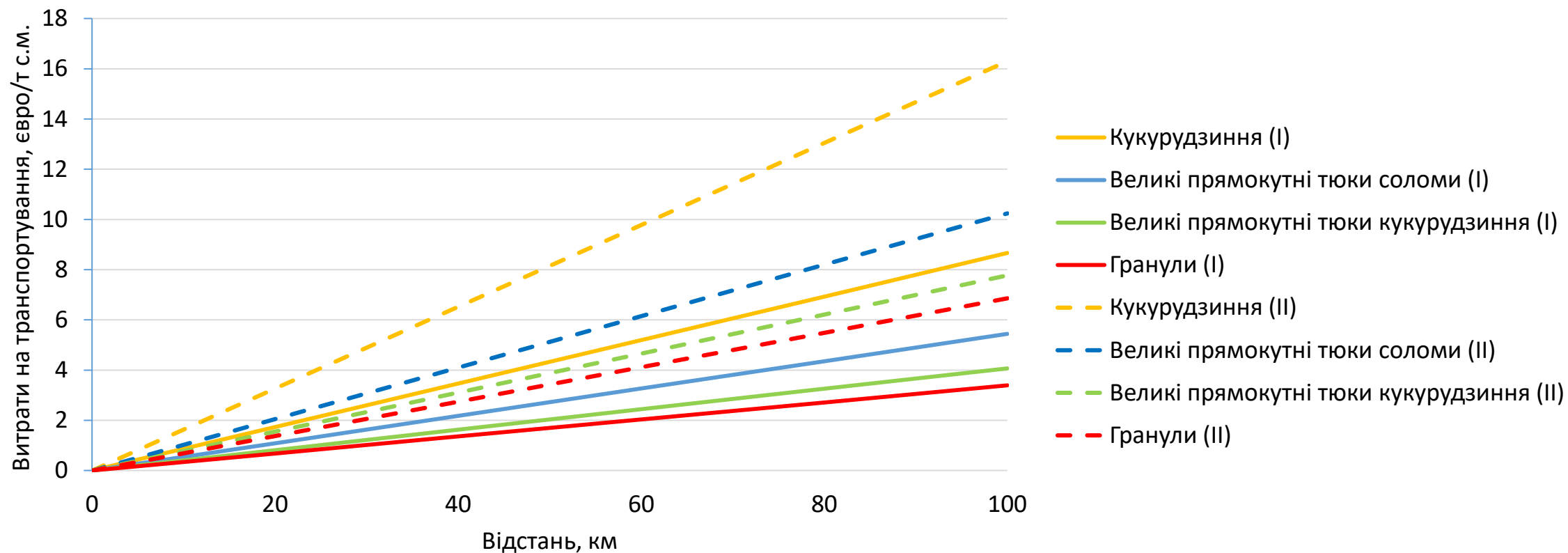
Вартість заготівлі кукурудзиння у великих прямокутних тюках





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Витрати на транспортування агробіомаси та біопалив



I – власний транспорт; II – орендований транспорт



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE



Паливні характеристики біомаси

Показники	Міскантус	Верба	Тополя	Солома	Деревна тріска
Вологість при збиранні, %	15-23	40 -53	50-55	10-15	35-55
Насипна щільність, кг/м ³	200-220	220-300	220-300	100-180	240-350
Нижча теплота згорання, Q _p _n , МДж/кг	14-10	10-8		15-13,5	12-8
Елементний склад*, %:	-	-	-	-	-
Cl	0,04	0,02-0,03	0,03 - 0,04	0,14-0,97	0,02
N	0,16 -1,37	0,5-1,0	0,77 - 0,9	0,4-0,6	0,3
S	0,28	0,03 - 0,34	0,03 - 0,2	0,05-0,2	0,05
Зольність A, %	2,3-3,7	1,5-2	0,5-1,9	2-8	0,5-1,5
Температура плавлення золи, °C	1250 - 1385	>1500	1160-1500	850-1050	1000-1400

Споживання біомаси для заміщення 1 тис м ³ природного газу, т	2,5-3,5	3,5-4,3	2,3-2,6	2,9-4,3
--	---------	---------	---------	---------



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Варіанти для ведення бізнесу



Збір, обробка та продаж агробіомаси	1) Збір, тюкування, продаж соломи пшениці (4,5 т с.р./га); стебел кукурудзи (3,5 т с.р./га)			2) Виробництво та продаж гранул з аграрної сировини на внутрішньому ринку України	
Інвестиції	солома пшениці: 254 тис. євро* стебла кукурудзи: 280 тис. євро*			2,6 млн. євро (продуктивність 5 т/год)	
Внутрішня норма дохідності (IRR)	солома пшениці: 27% стебла кукурудзи: 24%			стебла кукурудзи: 19,3%*** лушпиння соняшника: 36%	
Простий термін окупності (SPP)	солома пшениці: 4,4 років стебла кукурудзи: 4,7 років			стебла кукурудзи: 5,2 років*** лушпиння соняшника: 2,8 років	
Виробництво енергії з агробіомаси	3) Котельня на тюках соломи	4) ТЕЦ на тюках соломи	5) Котельня на стеблах кукурудзи	6) ТЕЦ на стеблах кукурудзи	7) ТЕС на стеблах кукурудзи
Інвестиції**	2,5 млн. євро	23,1 млн. євро	2,2 млн. євро	16,2 млн. євро	15,9 млн. євро
IRR	28%	17%	32%	26%	16%
SPP	3,4 років	5,1 років	3,1 років	3,7 років	5,3 років
	8) Котельня на гранулах з лушпиння	9) ТЕЦ на гранулах з лушпиння	10) Біогазова установка (БГУ) на жомі	11) БГУ на силосі (80%) та гної (20%)	12) Виробництво біоетанолу II покоління з соломи/стебел
Інвестиції**	1,4 млн. євро	16,2 млн. євро	11,2 млн. євро	25,9 млн. євро	105 млн. євро
IRR	53%	26%	19%	22%	27% (продаж на ринку Європи)
SPP	1,9 років	3,6 років	5,2 років	4,5 років	3,8 років (продаж на ринку Європи)

* З урахуванням % часу використання обладнання. ** Котельня 10 МВт, ТЕЦ 6 МВт_е+18 МВт_т, ТЕС 6 МВт_е, БГУ 3 МВт_е (жом), 10 МВт_е (силос + гній), продуктивність по біоетанолу 55 тис. т/рік. *** Ціна гранул 90 євро/т з ПДВ.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Котельня у м. Дніпро на гранулах з лушпиння соняшнику



Тип проєкту: котельня з 2 твердопаливними котлами по 500 кВт на гранулах лушпиння соняшнику (2020 р.).

Обладнання: котел KALVIS-500M1 ТОВ «Волинь-Кальвіс», модифікований ТОВ «Рapid Інжиніринг» (Україна).

Розміщення/Споживач теплової енергії: Дніпропетровський обласний військовий комісаріат (м. Дніпро). Теплова енергія використовується для опалення.

Паливо: 500-600 т/рік гранул із лушпиння соняшнику.





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Котельня на тюках соломи у Дніпропетровській обл.



Тип проекту: котельня 10 МВт на тюках соломи (2012 р.)

Обладнання: котел «TTS Group» (Чехія) по 5 МВт.

Розміщення/Споживач теплової енергії: птахокомплекс «Дніпровський».

Паливо: солома, що постачається з власних полів підприємства, середній радіус поставки – 15 км.





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Котельня у м. Ковель з котлом на зерновідходах



Тип проєкту: котельня з твердопаливним котлом потужністю 500 кВт на зерновідходах (2016 р.).

Обладнання: котел KALVIS-500M1 ТОВ «Волинь-Кальвіс» (Україна).

Розміщення/Споживач теплової енергії: ТОВ «Волинь-Кальвіс» (м. Ковель, Волинської області). Теплова енергія використовується для опалення виробничих та офісних приміщень.

Паливо: зерновідходи привозять з розташованих поблизу агропідприємств, які очищують зерно після збирання урожаю.





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Котельня ТОВ «Агротрейд 2000» на лушпинні соняшника



Тип проєкту: котельня з паровим котлом потужністю 4,5 т пару/год на лушпинні соняшнику (2020 р.).

Обладнання: котел Кпм-4.5-1.4-Р виробництва ТОВ «Котлозавод Крігер» (Україна).

Розміщення/Споживач теплової енергії: ТОВ «Агротрейд 2000» (м. Біла Церква, Київської області). Пара використовується у технологічному процесі виробництва олії.

Паливо: 40 т/добу лушпиння соняшнику отримують при переробці насіння у олію. При цьому у котлі спалюють приблизно 50% лушпиння, тоді як з решти - виробляють паливні гранули.





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Котельня ПТК «Шабо» на виноградній лозі



Тип проекту: котельня з паровим котлом потужністю 1,6 т пару/год на подрібненій виноградній лозі (2015 р.).

Обладнання: котел Кпм-1.6-1.4-Р виробництва ТОВ «Котлозавод Крігер» (Україна).

Розміщення/Споживач теплової енергії: ПТК «Шабо» (с. Шабо, Одеська область). Пара використовується у технологічному процесі виробництва продукції та для обігріву приміщень.

Паливо: 1000-1500 т/рік виноградної лози з розташованих поряд виноградників. Радіус заготівлі лози до 10 км.





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

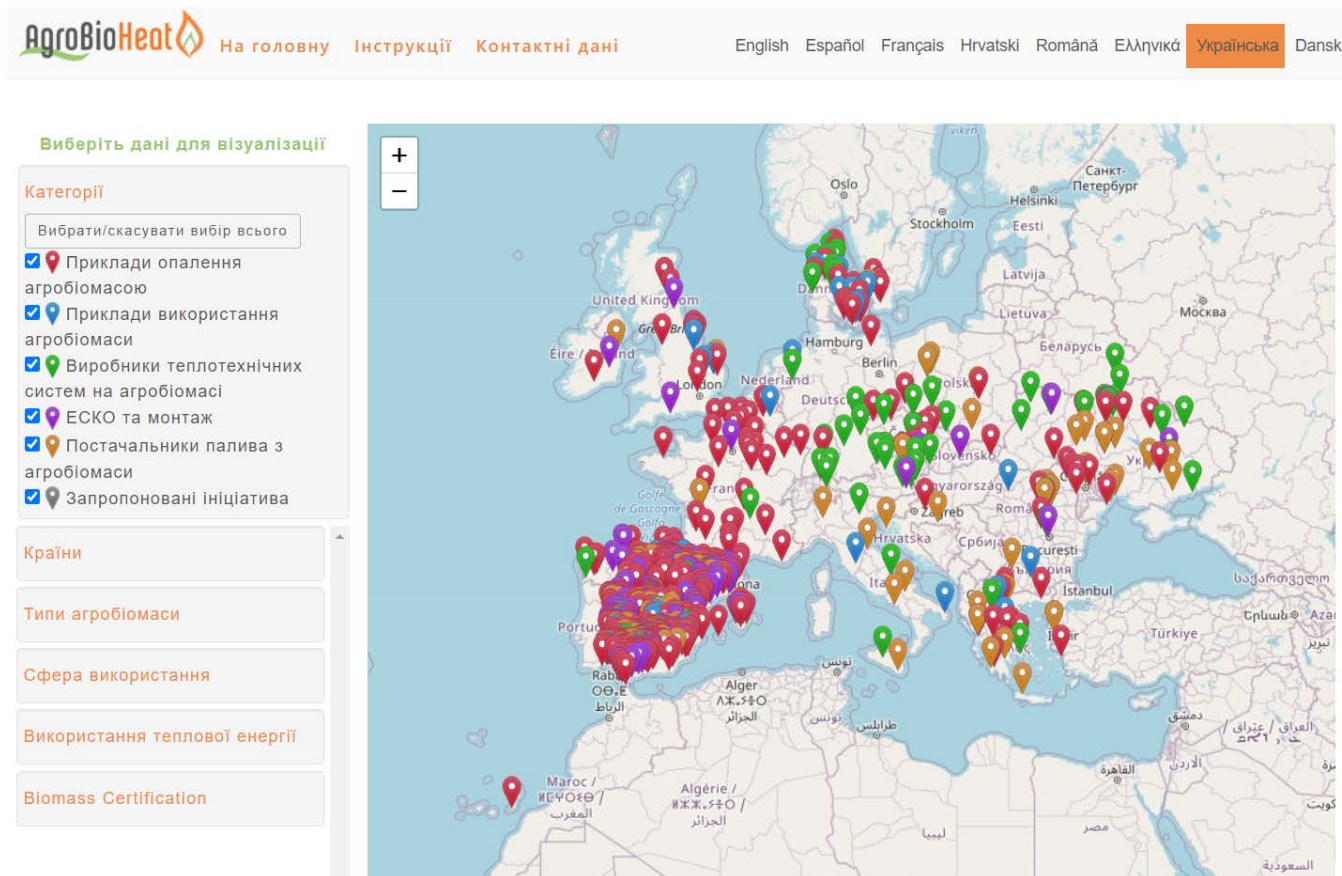
Обсерваторія проєктів на агробіомасі AgroBioHeat



Онлайн інструмент для надання інформації зацікавленим сторонам щодо прикладів опалення агробіомасою, використання агробіомаси, виробників опалювального обладнання, ЕСКО і монтажних організацій, постачальників біопалива з агробіомаси.

Показати 25 записів				Пошук:	
Категорія	Назва проєкту	Місто	Країна	Веб-сайт	
Приклади опалення агробіомасою	Group of companies "Niva Pereyaslavshchyny"	Pereyaslavske	Україна	niva-group.com	 
Приклади опалення агробіомасою	ITC Shabo	Shabo	Україна	www.shabo.ua	 
Приклади опалення агробіомасою	LLC SOOK	Khotin	Україна	sook.com.ua	 
Приклади опалення агробіомасою	Myrhorod City Council	Myrhorod	Україна	myrhorod.pl.ua	 
Приклади опалення агробіомасою	NATIONAL SCIENTIFIC CENTER "INSTITUTE OF MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION OF AGRICULTURE"	Hlevakha	Україна	imesg.gov.ua	 
Приклади опалення агробіомасою	Poultry Complex «Dneprovskiy»	Nikopol	Україна	dneprovsky.com	 
Приклади опалення агробіомасою	School #9	Uman	Україна	www.um-osvita.gov.ua/	 
Приклади опалення агробіомасою	Shopping mall ACADEM-CITY	Kyiv	Україна		 
Приклади опалення агробіомасою	Zhytomyr National Agroecological University	Zhytomyr	Україна		 

<https://www.agrobiomass-observatory.eu/>



Онлайн-семинар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад в Івано-Франківській області", 17 червня 2021 р.



Дякую за увагу!

Семен Драгнєв

dragnev@uabio.org

