



European Bank
for Reconstruction and Development



Програма управління знаннями для розвитку сталої біоенергетики

Техніко-економічні показники логістичних операцій постачання біомаси на енергетичні об'єкти

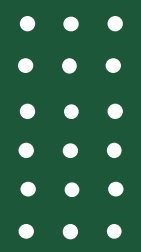
Драгнєв Семен, к.т.н.,
ТОВ «НТЦ «Біомаса»,
Біоенергетична асоціація України



Зміст

- 01** Організація ланцюга постачання біомаси
- 02** Визначення витрат на заготівлю і постачання біомаси
- 03** Оцінка витрат на постачання деревних трісок
- 04** Оцінка витрат на заготівлю і постачання кукурудзиння
- 05** Оцінка витрат на вирощування енергетичної верби

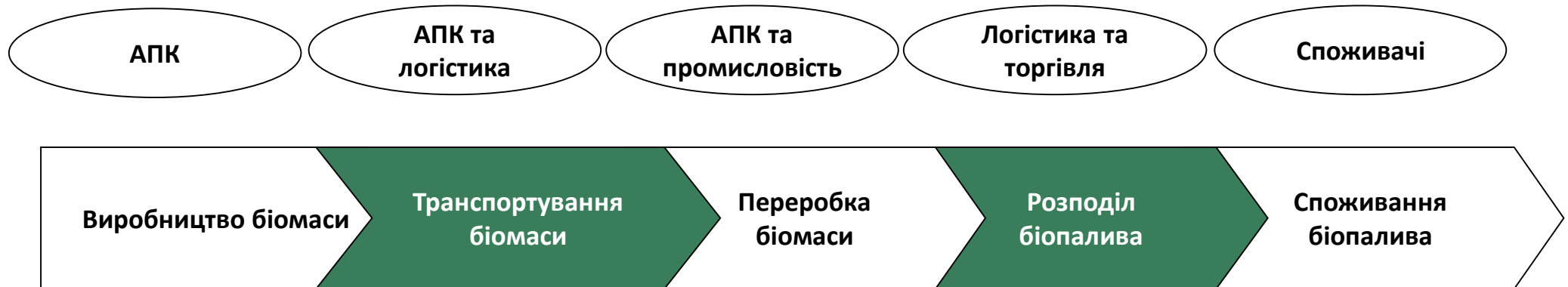




1 Організація ланцюга постачання біомаси

Ланцюги постачання та енергетичного використання біомаси

1. Збір і постачання біомаси для власного енергетичного споживання
2. Збір і постачання біомаси для виробництва теплової енергії для бюджетних організацій
3. Збір і постачання біомаси для виробництва теплової енергії для населення
4. Збір і постачання біомаси для виробництва теплової енергії для бізнесу
5. **Збір і постачання біомаси для виробництва біопалив/біогазів, теплової та/або електричної енергії для продажу на ринку**

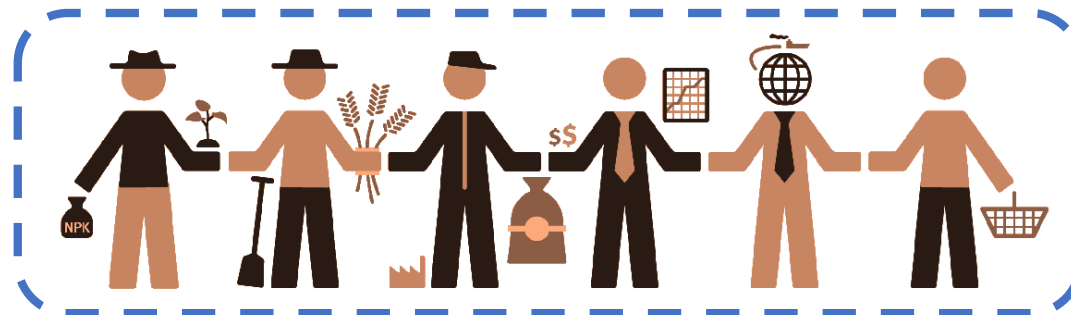
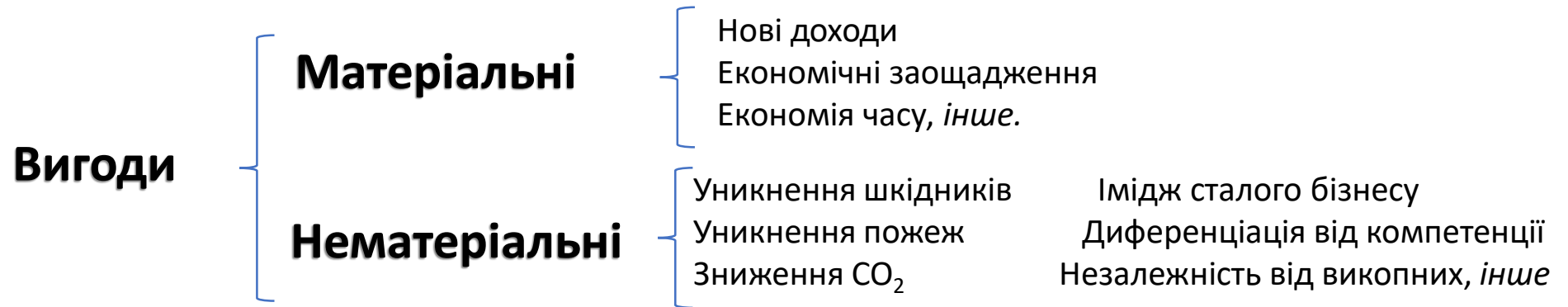


Ресурсоефективність
Економічна ефективність
Екологічність (скорочення викидів парникових газів, сталість)
Соціальні чинники

Зацікавлені сторони

Тип	Підтип
Технічні і паливні постачальники	Виробники спеціалізованого біоенергетичного обладнання
	Інсталювальники обладнання
	ЕСКО
	Постачальники та переробники біомаси
	Інші постачальники техніки (подрібнювачі, прес-підбирачі, тощо)
Споживачі	Комунальні підприємства
	Бюджетні організації
	Бізнес
	Населення
Інші потенційні прямі учасники ланцюга	Біоенергетичні підприємства
	Інвестори
	Наукові установи, консультанти
	Сервісні компанії
Галузеві організації та кластери	Галузеві організації та кластери
	Некомерційні організації
Політичні учасники	Органи державної влади
	Органи місцевого самоврядування
	Політичні партії
Суспільство	Суспільство

Передумови впровадження ланцюгів постачання біомаси



Ланцюг доданої вартості агробіомаси



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

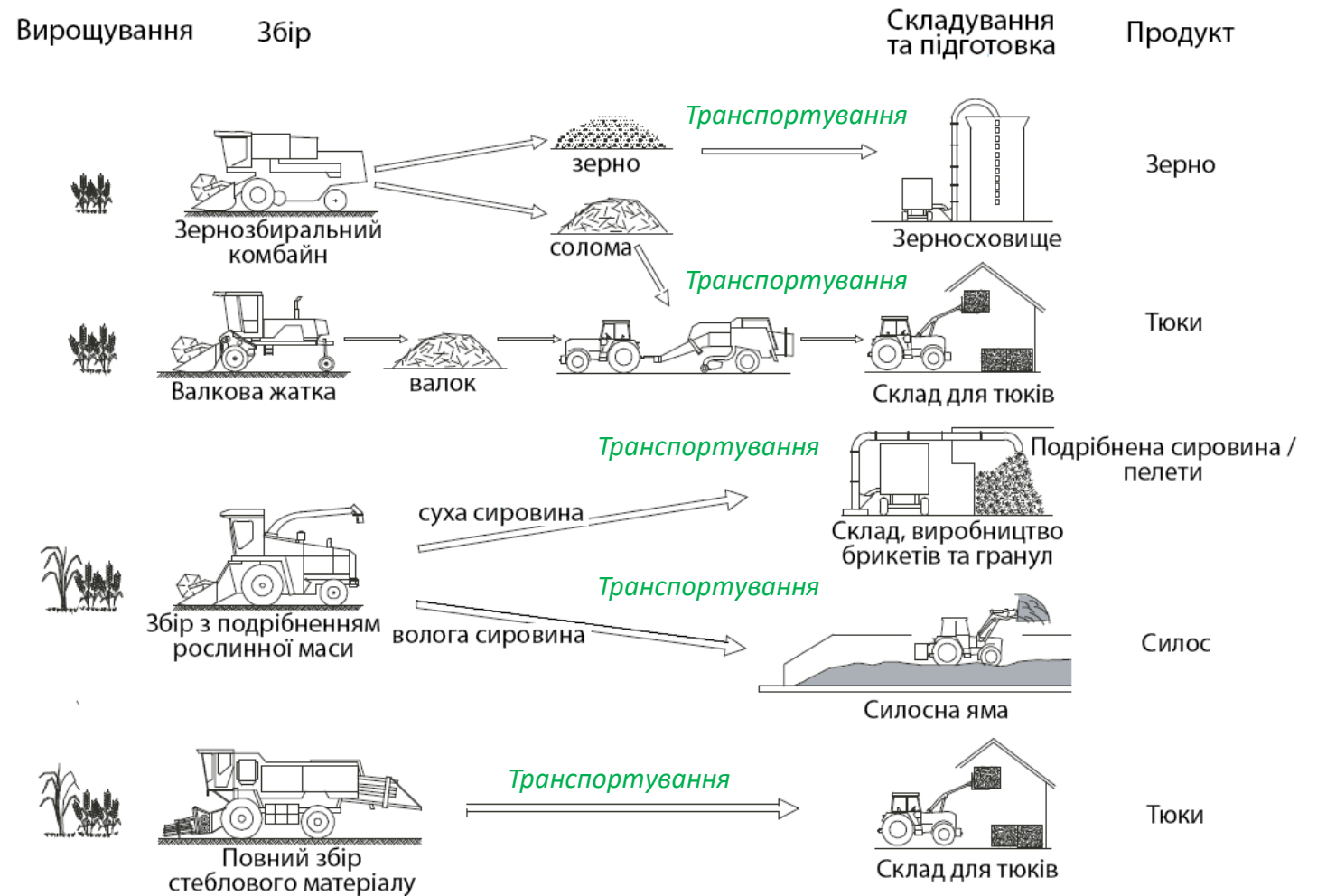
- Теплова енергія за низькою ціною

НЕЕКОНОМІЧНІ

- Сталий розвиток регіону
- Створення нових робочих місць

Визначення раціональної технологічної схеми ланцюга постачання біомаси

Варіанти збирання рослинної біомаси



Джерело: Буклет «Постачання твердих біопалив для котелень середньої потужності». / Проект «Біоенергетика для бізнесу» (В4В), 2016. – 23 с.

Варіанти збору деревини обрізки садів

Методи збору обрізок:

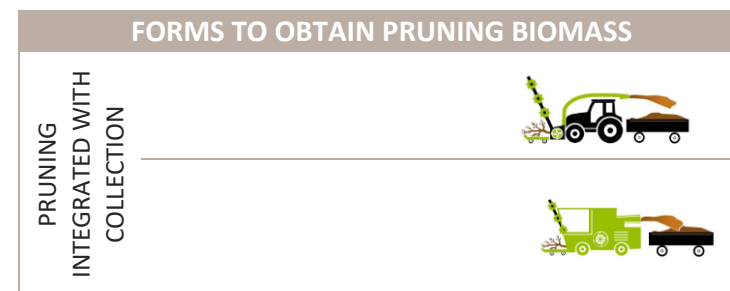
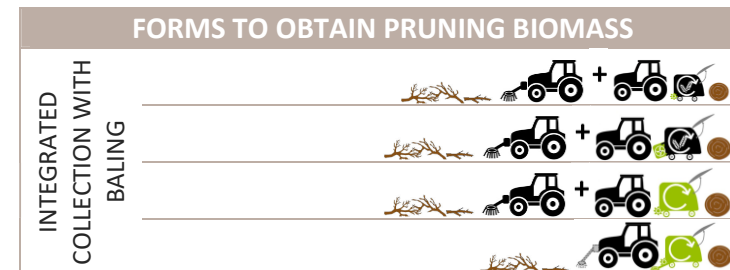
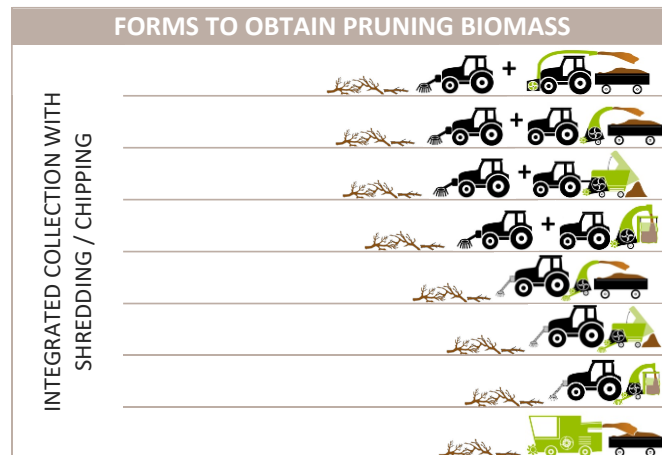
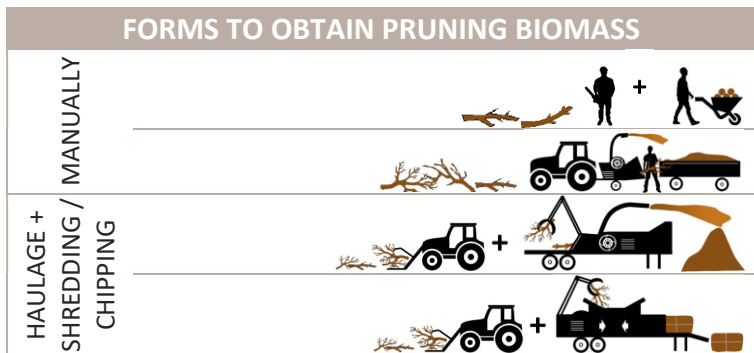
Метод 1. Згрібання гілок, утворення куп та подрібнення/тюкування на краю саду

Метод 2. Збір в поєднанні із подрібненням/тюкуванням

Метод 3. Попередня обрізка в поєднанні з подрібненням

Підготовка обрізка може бути необхідною перед збором:

- Залишити так, як вони впали з дерева (потрібно більше часу під час механізованої операції)
- Валкування в центрі міжряддя; мінімізує час роботи трактора, легко виконати, відбувається навіть при використанні мульчувачів



Загальна ефективність заготівельних та логістичних операцій

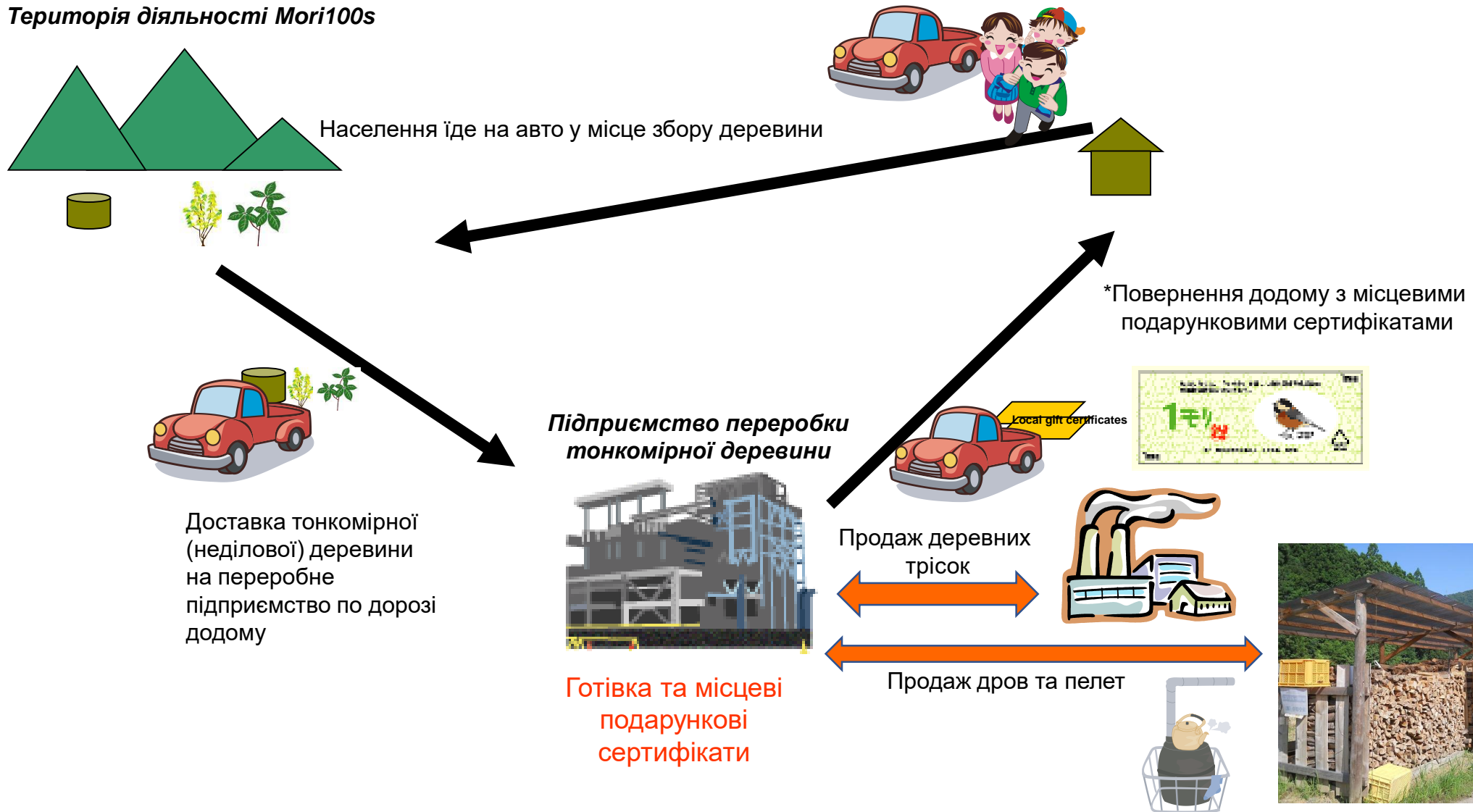
Для організації ефективної логістики рослинних залишків на прикладі соломи варто врахувати такі рекомендації:

- короткий термін збору врожаю та обмежені терміни вивезення агровідходів з поля;
- можливість заготівлі різних агровідходів, збір яких проводиться в різний період часу (ріпак, пшениця, овес, жито, кукурудза, ін.);
- необхідність використання сучасної, надійної і високопродуктивної техніки в необхідній кількості;
- наявність власної техніки повна або часткова з можливістю оренди/лізингу спеціалізованої техніки;
- здійснення заготівлі за умови, що вологість сировини нижче гранично допустимої;
- поля мають бути рівними, а їх розмір та концентрація має бути максимальною;
- мінімізація тиску на ґрунт від використання техніки;
- завчасне облаштування зручних виїздів / з'їздів з полів та місць зберігання;
- мінімальна кількість перевантажень та проходів техніки;
- наявність в Україні сервісного обслуговування (бажано 24/7), складів запасних частин;
- використання систем навігації контролю витрат палива.



Некомерційна ініціатива Mori100s

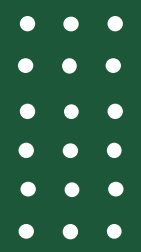
Територія діяльності Mori100s



Некомерційна ініціатива Mori100s



Джерело: Japan Organics Recycling Association, 2018.



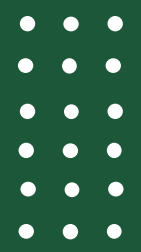
2 Визначення витрат на заготівлю і постачання біомаси

Виробничі витрати на отримання та постачання біопалива

1. **Капітальні вкладення (інвестиції).**
2. **Прямі виробничі витрати** на одиницю продукції (включаючи сировину, основні матеріали, основну зарплату та нарахування на неї, електроенергію, паливно-мастильні матеріали, теплову енергію, інші витрати).
3. **Постійні виробничі витрати:** витрати на утримання й експлуатацію обладнання (зарплата обслуговуючого персоналу та нарахування на зарплату, запчастини та допоміжні матеріали, ремонтні послуги сторонніх організацій, оренда устаткування) та загальновиробничі витрати (зарплата виробничо-управлінського персоналу та нарахування на неї, інвентар, ремонт та утримання будинків і споруд, амортизація, інші господарські витрати).

Алгоритм визначення витрат на заготівлю і постачання біомаси

1 Обсяги біомаси/біопалива	<ul style="list-style-type: none">- Вхідна вартість біомаси- Умови постачання- Ринкова ціна біопалива
2 Технологічна схема	<ul style="list-style-type: none">- Етапи виробництва та часові рамки- Сировина- Матеріали
3 Перелік машин і обладнання	<ul style="list-style-type: none">- Продуктивність- Енерговитрати- Персонал- Вартість машин і обладнання
4 Розміри відрахувань	<ul style="list-style-type: none">- ТО і ремонт- Амортизація- Нарахування на зарплату, тощо
5 Прямі виробничі витрати	<ul style="list-style-type: none">- За етапами- Загальні



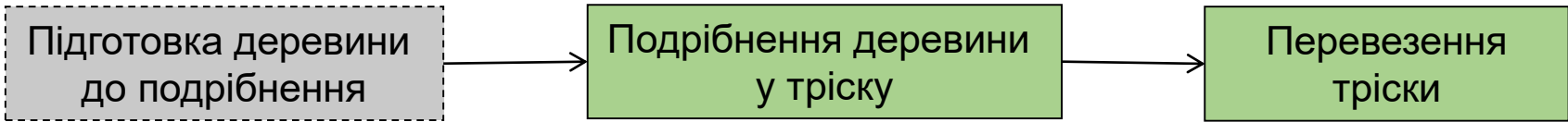
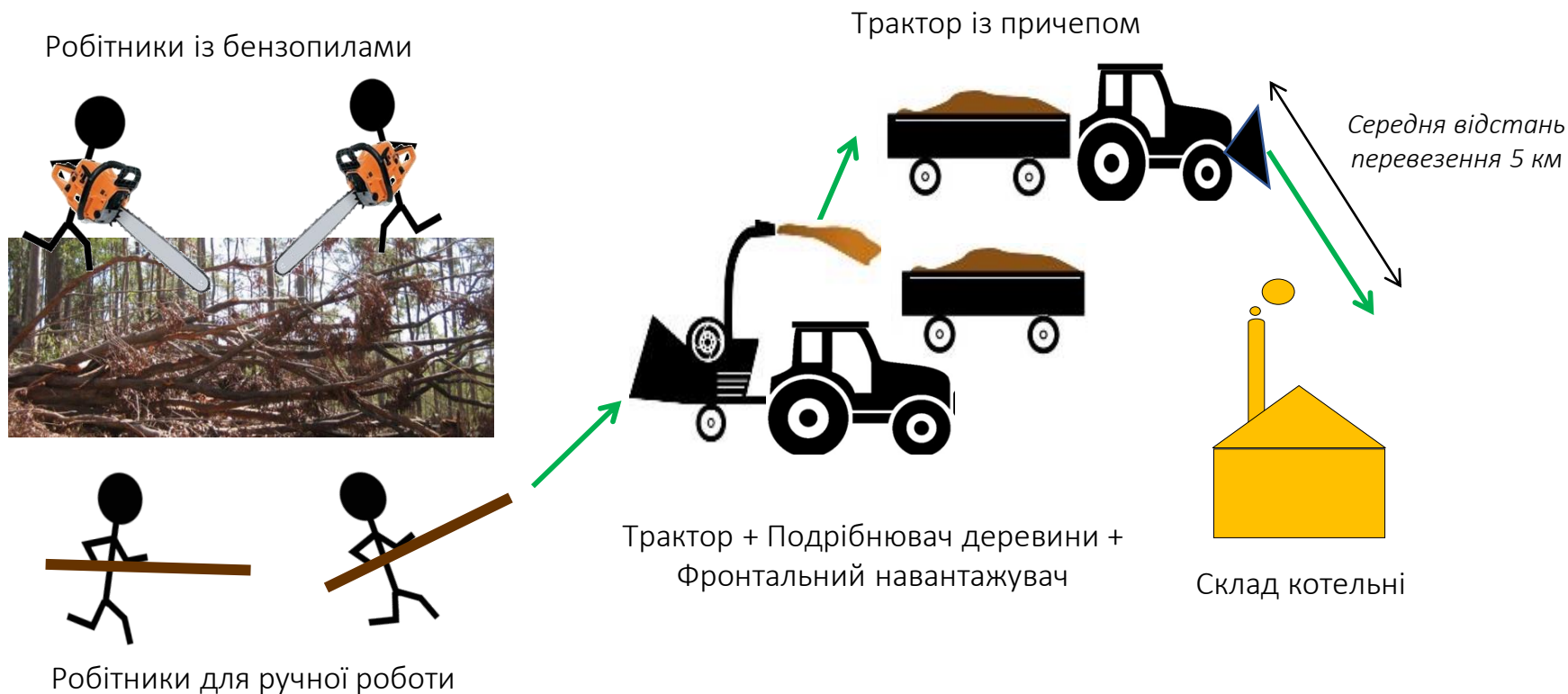
3 Оцінка витрат на постачання деревних трісок

Вихідні дані щодо ланцюга постачання деревних трісок

Показник	Значення
Площа для заготівлі деревини, га	10
Об'єм свіжої деревини з площі, м ³ /га	43
Щільність свіжої деревини, кг/м ³	700
Вихід деревини, т/га	30
Обсяги заготівлі вологої деревини, т	300
Вологість при заготівлі, %	55%
Вихід дров, %	50%
Прийmemo обсяги деревини вологістю 45% для річної переробки у тріску, т	123
Щільність тріски, кг/м ³	275

А.2 Базова схема процесу заготівлі деревини та її переробки у тріску (3-8 т/доба)

15-41 день
роботи



А.3 Обладнання для виробництва тріски продуктивністю до 15 м³/год

Рубальна машина Хеммель-Україна RM 52 навісна на трактор - призначена для подрібнення відходів деревообробки на технологічну і паливну тріску. Агрегатується із причепом.



Технічні характеристики рубальної машини

Параметр	RM52.2	RM52.3
Потужність трактора, кВт (к.с.)	від 80 кВт	
Привід механізмів різання	Вал відбору потужності	
Привід механізмів подачі	гідросистема трактора	
Частота обертання диска, об./хв	1000	
Максимальний діаметр деревини, мм	180	
Мах. продуктивність, м.куб./год.	15	
Висота викидання тріски, мм	24440	
Розмір фракції тріски на виході, мм		
- довжина (ширина)	25-50	10-25
- товщина	5-10	3-5
Габаритні розміри (Д:Ш:В), мм	1660x1250x2426	
Вага, кг	600	850

А.3 Перелік машин і обладнання

Продуктивність по трісці 6,5 т/день (23,6 куб. м/день)

Річне завантаження техніки:

трактор 1400 год/рік

подрібнювач, навантажувач, причеп 800 год/рік

Технологічна операція	Найменування обладнання	Вартість одиниці, тис. грн	Кількість, од.	Вартість загальна, тис. грн
Підготовка	Бензопила	25,6	2	51,2
Подрібнення деревини	Трактор МТЗ-82	888	1	888
	Подрібнювач деревини навісний RM52	248	1	248
	Навантажувач КУН-10	56	1	56
Перевезення тріски	Трактор МТЗ-82	888	1	888
	Причеп трісковіз на базі 2ПТС-4	256	2	512
ВСЬОГО				2643,2

А.4 Розміри відрахувань

- Відрахування на ТО і ремонт:
 - бензопила 20%;
 - трактор 10%;
 - подрібнювач 20%;
 - прицеп, навантажувач 5%.
- Амортизація 8 років
- Нарахування на зарплату 22%

А.5 Витрати на виробництво тріски та її перевезення за базовою технологією

Тривалість роботи 8 год/день

Тривалість подрібнення 7 год/день

Витрати палива на подрібнення 5 л/год

Вартість дизпалива 47 грн/л без ПДВ

Витрати ПММ = $7 \cdot 5 \cdot 47 = 1645$ грн/день

Оплата праці = $(2 \cdot 80 + 1 \cdot 100) \cdot 8 = 2080$ грн/день

ТО і ремонт = $(888/1400 \cdot 10\% + (248 \cdot 20\% + 56 \cdot 5\%)/800) \cdot 8 \cdot 1000 = 1031,4$ грн/день

Амортизація = $(888/1400 + (248+56)/800) \cdot 8 / 8 \cdot 1000 = 1014,3$ грн/день

Працівники:	Осіб	Оплата праці, грн/год
із бензопилами	2	100
ручної праці	2	80
механізатори	2	100

Витрати за технологічними операціями, грн/день	ПММ	Оплата праці	ТО і ремонт	Амортизація	Разом	
Підготовка деревини	126,0	1600,0	81,9	51,2	1859,1	16%
Подрібнення деревини	1645,0	2080,0	1031,4	1014,3	5770,7	48%
Перевезення тріски	1504,0	800,0	763,4	1274,3	4341,7	36%
ВСЬОГО	3275,0	4480,0	1876,8	2339,8	11971,5	
	27%	37%	16%	20%		

Питомі прямі витрати
1829 грн/т
(504 грн/м³)

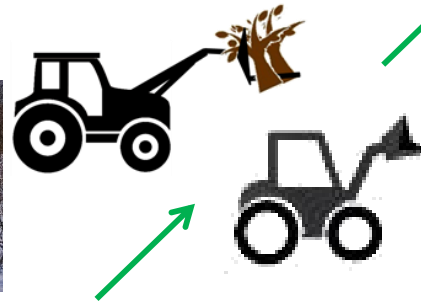
Б.2 Схема інтенсивного процесу заготівлі деревини та її переробки у тріску (70-200 т/доба)

1-2 дні роботи

Бригада робітників зрізають дерева і збирають на купи



Навантажувачі



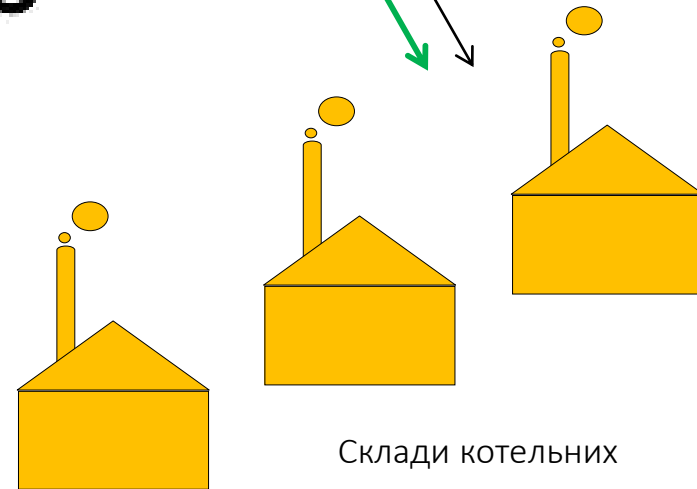
Вантажний автомобіль * 2 шт



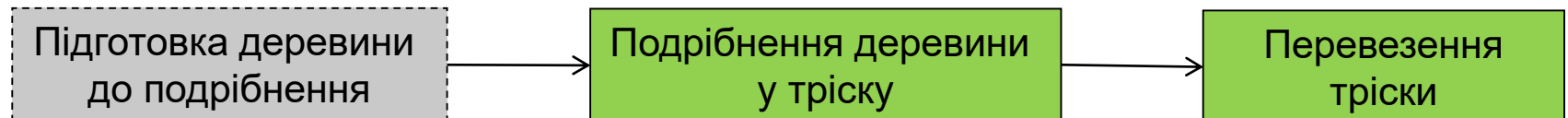
Середня відстань перевезення 25 км



Рубальна машина = тягач + барабанный подрібнювач + маніпулятор



Склади котельних



Б.3 Обладнання для виробництва тріски продуктивністю до 120 м³/год

Мобільний барабанный подрібнювач *JENZ 540R–Truck* використовується для отримання тріски із деревини м'яких порід діаметром до 560 мм та твердих – діаметром до 420 мм



Технічні характеристики JENZ 540R–Truck

Параметр	Значення
Дизельний двигун	MAN EURO6
Потужність двигуна, кВт (к.с.)	265 (360)
Вікно подачі (ШхВ), мм	790х650
Діаметр подрібнюючого ротору, мм	820
Кількість ножів, шт	8 (16)
Вивантаження тріски	вентилятором із механічним приводом
Кількість осей	3
Максимальна швидкість, км/год	80
Габаритні розміри (Д:Ш:В), мм	7500х2550х3800
Вага, кг	20000



Б.3 Перелік машин і обладнання

Продуктивність по трісці 86,6 т/день (315 куб. м/день)

Технологічна операція	Найменування обладнання	Вартість одиниці, тис. грн	Кількість, од.	Вартість загальна, тис. грн
Підготовка	Трактор МТЗ-82	888	1	888
	Захват деревини	51	1	51
	Навантажувач фронтальний (125 к.с.)	2050	1	2050
Подрібнення деревини	JENZ 540R-Truck	16806	1	16806
Перевезення тріски	Вантажний автомобіль	3630	2	7259
ВСЬОГО				26166

Б.5 Витрати на виробництво тріски та її перевезення за інтенсивною технологією

Витрати на рубку деревини $200 \text{ грн/м}^3 * 46 \text{ м}^3/\text{га} = 9200 \text{ грн/га}$

На 10 га витрати на рубку складуть 92 тис. грн.

50% витрат на деревину для тріски $92 \text{ тис. грн} * 50\% = 46 \text{ тис. грн}$

Питомі витрати на рубку деревини для переробки у тріску $46000/123 = 374 \text{ грн/т}$

<u>Працівники:</u>	Осіб	Оплата праці, грн/год
механізатори	5	100
ручної праці	2	80

<u>Витрати за технологічними операціями, грн/день</u>	ПММ	Оплата праці	ТО і ремонт	Амортизація	Разом	
Підготовка деревини	4935,0	1600,0	1175,0	2149,5	9859,5	19%
Подрібнення деревини	9870,0	2080,0	4801,7	12004,3	28756,0	57%
Перевезення тріски	4935,0	1600,0	1613,1	4032,9	12181,0	24%
ВСЬОГО	19740,0	5280,0	7589,8	18186,6	50796,5	
	39%	10%	15%	36%		

Питомі прямі витрати
 $374 + 586 = 960 \text{ грн/т}$
 (264 грн/м^3)

Перевезення деревної тріски тракторами



Двовісний тракторний причеп 2ПТС-4

Внутрішні розміри:

Довжина 4080 мм

Ширина 2220 мм

Висота з основними/ надставними бортами 620/1150 мм

Об'єм кузова 5,6/10,4 м³

Вантажопідйомність 4 т

Трактор 80 к.с.

Швидкість руху трактора з причепом

20 км/год

Витрати палива МТЗ-82 з ПТС-4 у

транспортному режимі 7 л ДП/год

При об'ємі кузова 10 м³ та щільності трісок

250 кг/м³ маса тріски складає 2,5 т

При відстані транспортування 10 км

у 2ПТС-4 витрати на ДП складуть:

7 л/год*47 грн/л / 2,5 т = **132 грн/т тріски;**

у 2ТСП-14 витрати на ДП складуть:

8 л/год*47 грн/л / 6 т = **63 грн/т тріски**



Причеп-трісковіз 2ТСП-14

Внутрішні розміри:

Довжина 5100 мм

Ширина 2300 мм

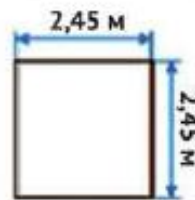
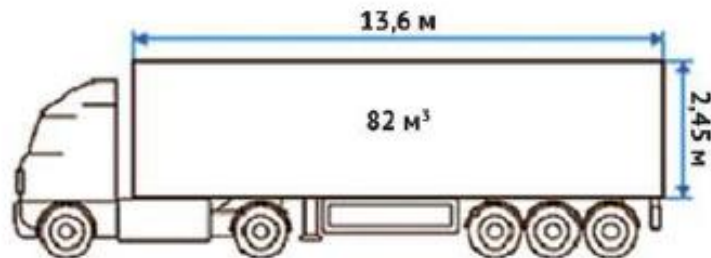
Висота 2300 мм

Об'єм кузова 24 м³

Вантажопідйомність 10 т

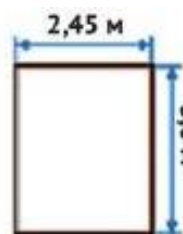
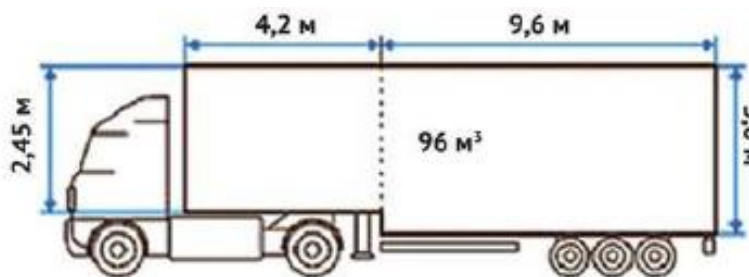
Трактор 100 к.с.

Перевезення деревної тріски вантажівками



Вантажопідйомність
20-24 т;
Внутрішні розміри:
13,6x2,45x2,45 м;
Об'єм: 82 м³

Маса тріски для перевезення:
 $82 \text{ м}^3 * 250 \text{ кг/м}^3 \approx 20 \text{ т}$



Тип - JUMBO
Вантажопідйомність
20-24 т;
Внутрішні розміри:
13,8x2,45x3,0 м;
Об'єм: 96 м³

Маса тріски для перевезення:
 $96 \text{ м}^3 * 250 \text{ кг/м}^3 = 24 \text{ т}$
Обмеження згідно з ПДР 22 т

Швидкість руху вантажівки 60 км/год

Витрати палива 37-38 л ДП/100 км

Витрати на ДП при перевезенні тріски на відстань 10 км у вантажівці 82 м³ складуть :

$37 \text{ л} / 100 \text{ км} * 20 \text{ км} * 47 \text{ грн/л} / 20 \text{ т} = 17 \text{ грн/т тріски}$

Витрати на ДП при перевезенні тріски на відстань 10 км у вантажівці 96 м³ складуть :

$38 \text{ л} / 100 \text{ км} * 20 \text{ км} * 47 \text{ грн/л} / 22 \text{ т} = 16 \text{ грн/т тріски}$

Якщо найняти авто з тарифом 1 л ДП/км витрати на перевезення 22 т тріски складуть: $470/22=21 \text{ грн/т тріски}$



4 Оцінка витрат на заготівлю і постачання кукурудзиння

Схема процесу заготівлі та використання кукурудзиння у тюках



Характеристики техніки

Мульчер-валкоутворювач	LAND/P SERIE BioG
Ширина захвату, м	6
Кількість молотків, од	72
Вага, кг	4400-4600
Необхідна потужність трактора, к.с.	200-380



https://catalogo.bertima.it/en/prodotti_scheda.php/Mulchers-LAND-P-SERIE-BIOG/?ID=43035

Прес-підбирач	Krone Big Pack 1290
Ширина і висота каналу, см	120 x 90
Довжина тюка, м	1,0 – 3,2
Ширина підбирача, м	2,35
Вага, кг	11000
Необхідна потужність трактора, к.с.	300
Запас шпагату, од.	30



https://www.farmyland.com.ua/uk/p2982-big_pack_krupnopakuyushchie_press-podborshchiki/

Напівпричеп-тюковоз	TK-12
Розміри, м/ кількість тюків	2,4x1,2x0,9 - 12 шт 2,4x1,2x0,8 - 12 шт 2,4x1,2x0,7 - 14 шт
Максимальна вага тюка, кг	1 360
Вантажопідйомність, кг	11 340
Довжина, м	8670
Необхідна потужність трактора, к.с.	185

- Продуктивність роботи - 180 тюків за год.
- Розвантаження тюковоза - 30-40 с.



<https://kobzarenko.com.ua/ua/produkcija/tehnika-dlya-solomi/526-tk-12.html>

Техніка для заготівлі кукурудзиння у тюках

Вихідні дані:

- площа 600 га;
- вологість кукурудзиння 25%;
- вихід вологого кукурудзиння 4 т/га;
- загальна маса кукурудзиння 2400 т.
- курс 40 грн/євро;
- річні відрахування на ТО і ремонт 5% від вартості техніки;
- амортизація 8 років.

Найменування операції	Техніка	Ціна, тис. євро/од.	Кількість, од.	CAPEX, тис. євро	Примітка	Завантаження техніки
1. Формування валків (ширина захвату 6 м)	Трактор (від 200 к.с.)	200	1	200		12,5%
	Мульчувач-валкоутворювач	100	1	100	3 га/год → 200 год	100%
2. Тюкування (здвоєнні валки 12 м)	Трактор (від 300 к.с.)	300	1	300		7,5%
	Прес-підбирач великих тюків	200	1	200	5 га/год → 120 год	50%
3. Збирання тюків по полю	Трактор (від 185 к.с.)	185	1	185		7,5%
	Причеп тюковіз	60	1	60	120 год	50%
ВСЬОГО:				1045		

Витрати на заготівлю кукурудзиння у тюках

Оцінка витрат на оплату праці, паливо та матеріали

Оплата праці механізатора 200 грн/год.

Вартість дизельного палива 50 грн/л.

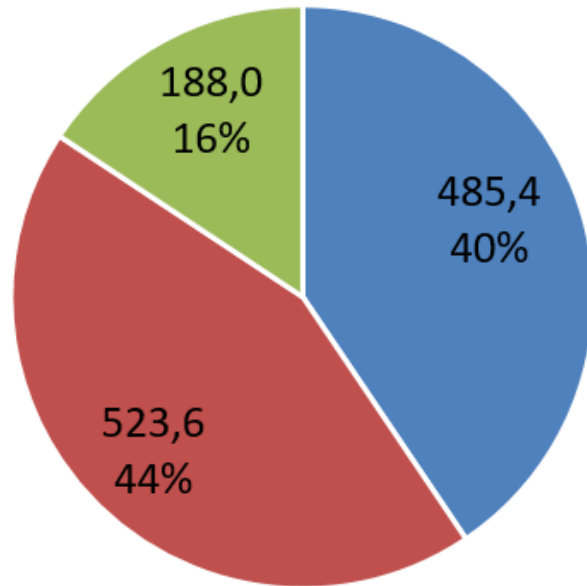
Тюк 550 кг.

Витрати дизельного палива на мульчування 25 л/год, тюкування 30 л/год, збирання тюків 20 л/год.

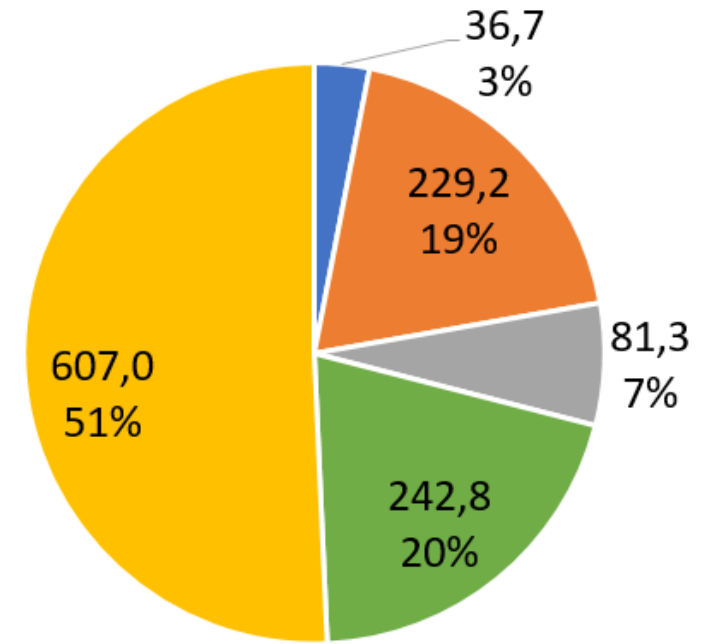
Технологічна операція	Оплата праці, грн	Витрати на дизельне паливо, грн	Матеріали, грн	Витрати на ТО, грн	Амортизація, грн
1. Формування валків	40000	250000	-	250000	625000
2 Тюкування	24000	180000	195174	245000	612500
3 Вивезення тюків	24000	120000	-	87750	219375
Всього:	88000	550000	195174	582750	1456875
Питомі витрати (заготівля 2400 т), грн/т	36,67	229,17	81,32	242,81	607,03

Витрати на заготівлю кукурудзиння у тюках: $36,67 + 229,17 + 81,32 + 242,81 + 607,03 = 1197$ грн/т

Структура витрат на заготівлю кукурудзиння у тюках, грн/т



- 1 Формування валіків
- 2 Тюкування
- 3 Вивезення тюків



- Оплата праці
- Витрати на дизельне паливо
- Матеріали
- Витрати на ТО
- Амортизація

Перевезення агробіомаси

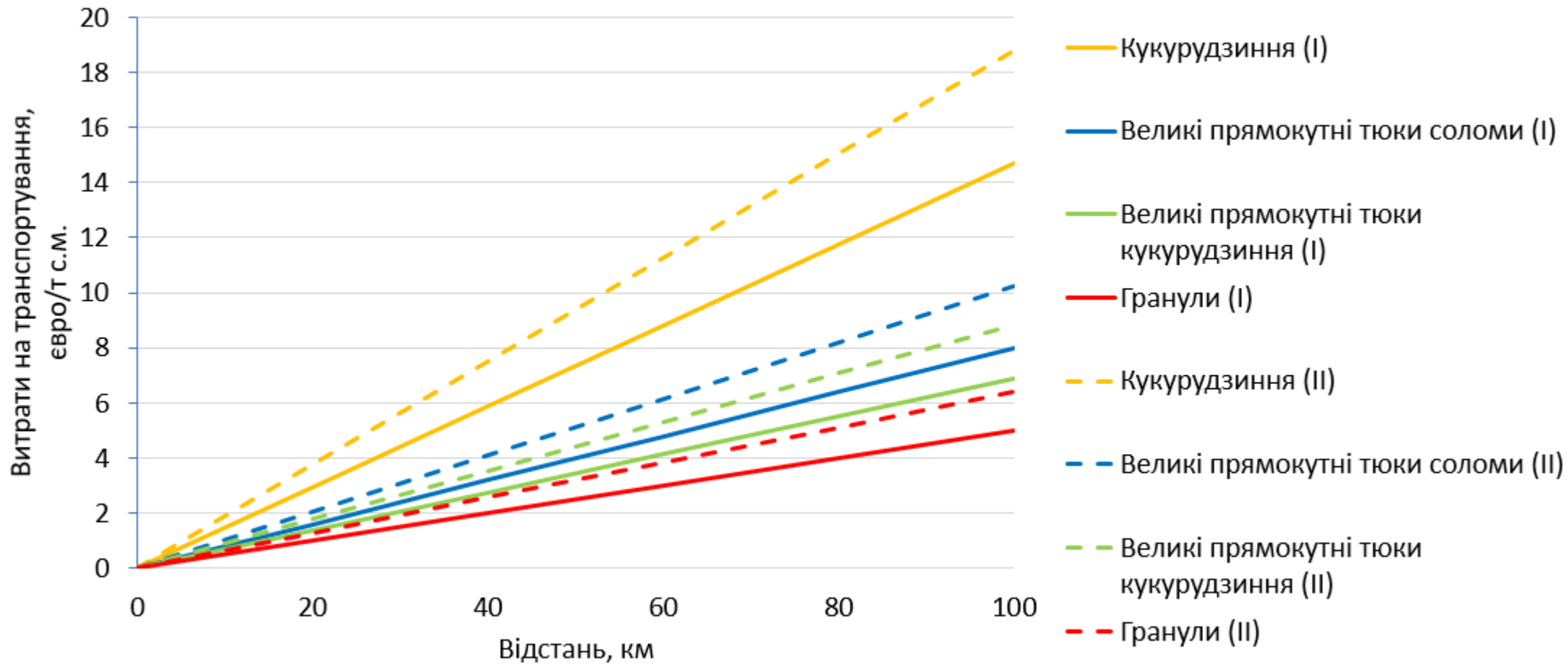
Оцінка корисного навантаження транспортного засобу для побічної продукції сільського господарства

Тип побічної продукції	Насипна щільність кг/м ³	Корисне навантаження транспортного засіб [*] , т	% тонуажу транспортного засобу
	(a)	(d)=(a)×110 м ³ /1000	(d)/20*100
Солома пшениці/ячменю	50	5,5	27,5%
Великі квадратні тюки соломи	120	13,2	66%
Великі квадратні тюки з ПП кукурудзи	200	20	100%
Гранули з соломи/кукурудзи**	650	20	100%
Стебла кукурудзи/соняшника	85	9,4	47%
Качани кукурудзи / головки соняшнику	170	18,7	93,5%

** Розглянутий транспортний засіб – вантажний автомобіль із причепом загальним обсягом 110 м³ та загальною вантажопідйомністю 20 т. ** Для порівняння.*



Витрати на транспортування агробіомаси та біопалив



I – власний транспорт; II – орендований транспорт



5 Оцінка витрат на вирощування енергетичної верби

Технологічні операції вирощування та збирання енергетичної верби

№ п/п	Найменування технологічних операцій	Строки проведення операцій, міс.
0	Підготовчий рік	
	1. Основний обробіток ґрунту (<u>добрива, 33Р</u>)	
0-1	Дискування на глибину до 12 см	VIII
0-2	Підвезення води	VIII
0-3	Приготування та внесення гербіциду Раундап Макс	VIII
0-4	Транспортування мінеральних добрив	IX
0-5	Внесення добрив (N90P300K300)	IX
0-6	Оранка на зяб на глибину до 30 см	IX
1	Перший рік	
	2. Передпосадковий обробіток ґрунту та садіння (<u>саджанці, 33Р</u>)	
	3. Догляд за насадженнями (<u>33Р</u>)	
3	Третій рік	
	4. Перше збирання біомаси (<u>добрива</u>)	
	6, 9, 12, 15, 18, 21 роки	
	4. Друге і наступні збирання біомаси	
	24 рік	
	4. Останнє збирання біомаси	

Складання технологічної карти вирощування енергетичної верби

№ п/п	Найменування технологічних операцій	Оди-ниці виміру	Об'єм робіт	Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кіл-сть нормо-змін	Кіл-сть агрегатів
				трактор	с/г машина	Трактористи			Роб. ручної праці					
						кіл.	розряд	тарифна ставка, грн	кіл.	розряд	тарифна ставка, грн			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Підготовчий рік														
1. Основний обробіток ґрунту														
0-1	Дискування на глибину до 12 см	га	400	ХТ3-242К	БДВП-5,5	1	III	31,15				30,80	12,99	1
0-2	Підвезення води	т	80	JD 6930	РЗС-6	1	III	31,15				12,00	6,17	1
0-3	Приготування та внесення гербициду Раундап Макс	га	400	MT3-892	Харді Ренджер	1	VI	46,72				64,80	6,17	1
0-4	Транспортування мінеральних добрив	т	673	JD 6930	2ПТС-6	1	III	31,15				35,00	11,43	1
0-5	Внесення добрив (N90P300K300)	га	400	ХТ3-242К	РУМ-8	1	IV	35,04				35,00	11,43	1
0-6	Оранка на зяб на глибину до 30 см	га	400	JD 8360R	КУНН-6 корп.	1	IV	35,04				15,12	26,46	1

Складання технологічної карти (продовження)

№ п/п	Найменування технологічних операцій	Одиниці виміру	Об'єм робіт	Затрати по статтях, грн.							Всього витрат, тис. грн	Всього витрат, тис. євро
				Оплата праці			Паливно-мастильні матеріали			Матеріали		
				за одиницю	за о'бєм	з нарахув.	л/га (л/т)	кількість, л	сума, грн			
1	2	3	4	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Підготовчий рік												
1. Основний обробіток ґрунту												
0-1	Дискування на глибину до 12 см	га	400	8,1	3 235,9	3 947,8	10,0	4 000,0	88 000,0		91,9	3,2
0-2	Підвезення води	т	80	20,8	1 661,1	2 026,5	3,5	280,0	6 160,0		8,2	0,3
0-3	Приготування та внесення гербициду Раундап Макс	га	400	5,8	2 307,1	2 814,6	1,0	400,0	8 800,0	217 920,0	229,5	7,9
0-4	Транспортування мінеральних добрив	т	673	7,1	4 789,6	5 843,3	3,8	2 523,0	55 506,0		61,3	2,1
0-5	Внесення добрив (N90P300K300)	га	400	8,0	3 203,5	3 908,3	4,2	1 680,0	36 960,0	5 356 800,0	5397,7	186,1
0-6	Оранка на зяб на глибину до 30 см	га	400	18,5	7 415,6	9 047,0	21,7	8 680,0	190 960,0		200,0	6,9

Техніко-економічні показники проєкту вирощування енергетичної верби

Показники	Величина	
Загальна площа насаджень, га	2400 (3 ділянки по 800 га)	
Приріст маси верби, т/га/рік	20 (12 – перший збір)	
Врожайність плантацій (при 3-річному циклі збору врожаю), т/га	60 (36 – перший збір)	
Щорічний валовий збір урожаю, тис. т/рік	48 (28,8 – перший збір)	
Інвестиційні витрати (за 4 роки), тис. грн, в т.ч.:	113 500*	
Експлуатаційні витрати, млн грн на рік	7,5	
Кредитні кошти (частка капітальних витрат)	60%	
Ставка по кредиту	7%	
Очікувана ціна продажу тріски, грн/т, без ПДВ	850	1300
Дохід від продажу тріски верби, млн грн на рік, з ПДВ	49,0 (29,4 – перший збір)	74,9 (44,9 – перший збір)
Простий термін окупності, років	8,4	6,8
Дисконтований термін окупності (ставка дисконту 5%), років	9,4	7,2
Внутрішня норма дохідності (IRR)	19%	28%

* - за умови, що інвестор уже має частину усієї необхідної техніки, що використовується ним для ведення поточної діяльності з вирощування с/г культур. "

Джерело: <https://uabio.org/wp-content/uploads/2018/01/biofin.pdf>



Програма управління знаннями для розвитку сталої біоенергетики

Дякую!

Семен Драгнєв



Експерт UABIO, к.т.н.



+380 66 324 84 80



dragnev@uabio.org



<https://uabio.org>

