



Виробничі ланцюги з використання аграрної біомаси і викорчовуваних насаджень

УРОКИ І ДОСВІД ПЕРЕДОВИХ
ПРАКТИК

Автори:

Е. Карампініс, М.А. Кугіумціс, В.Гавіду, П.Грамеліс

Центр науково-технологічних досліджень Hellas
Інститут хімічних процесів і енергетичних ресурсів
Афіни, Греція

Адаптований переклад:

Алла Кравченко, Олена Ковтун
Український клуб аграрного бізнесу

ЗМІСТ

1	Передові практики виробничих ланцюгів використання ОВСН: огляд	7
1.1	Що таке передова практика?	8
	• Охоплення максимально широкого кола кінцевих застосувань та формулювання бізнес-моделей.....	9
	• Географічне поширення в різних місцях Європи.....	9
	• Розгляд різних видів біомаси APPR, як з точки зору використовуваної постійної культури (наприклад, виноградників, оливкових, плодкових дерев), так і біомаси для видалення рослин і плантацій.....	9
1.2	Передові практики проекту uP_running: відбір, основні показники і категоризація	9
2	Виробництво тепла з біомаси ОВСН	14
2.1	Самоспоживання тепла: Domaine Xavier Muller	15
2.2	Теплова енергія для муніципалітетів: Vilafranca del Penedés.....	15
2.3	Теплова енергія для агровиробництва: компанія Шабо.....	16
2.4	Уроки і досвід найкращих практик використання біомаси ОВСН для теплової енергії	18
3	Виробництво товарного палива із ОВСН біомаси.....	21
3.1	Тюки: Gospodarstwo Sadownicze	21
3.2	Чіпси: EAMEB.....	23
	<i>Рисунок 3.2 Різні типи деревної тріски, вироблені EAMEB (надземна частина плодкових дерев + корені з пагонів). Джерело зображення: CERTH</i>	24
3.3	Пелети: Тріада-МК, AgriToppi та Пелети de la Mancha.....	25
	Тріада-МК.....	25
	AgriToppi.....	26
	Pelets de la Mancha (Athisa Group)	27
3.4	ОВСН біомаса до ринкових видів палива: отримані результати та уроки	28
4	Виробництво енергії з ОВСН біомаси	31
4.1	FIUSIS.....	32
4.2	ENCE Mérida	33
4.3	Досвід, отриманий з флагманських кейсів використання біомаси ОВСН для електроенергетики.....	34
5	Досвід, отриманий з провідних кейсів	37
5.1	Універсальність.....	37
5.2	Продуктивність біомаси.....	37

5.3	Локальність	38
5.4	Соціальні наслідки.....	38
5.5	Адаптація та еволюція.....	39
5.6	Порушення візії та наполегливість.....	39
5.7	Подолання початкового скептицизму	40
5.8	Зміна ставлення фермерів та агрономічна практика	40
6	Словник та Визначення	43
7	Список використаних джерел та подяки	46

Дана монографія є третьою монографією проекту uP_running. Монографії проекту uP_running можуть бути знайдені англійською мовою (EN) на тій же сторінці проекту (www.up-running.eu), а також на всіх мовах проекту (PT, ES, FR, IT, HR, GR, UA) на відповідних національних сторінках.

Три монографії проекту uP_running:

<p>M.1 <i>Biomass from agricultural pruning and plantation removals. A feasible practice promoted by the uP_running project.</i></p>	<p>Огляд поточного стану використання біомаси ОВСН, її труднощів, можливих альтернатив для організації ланцюга доданої вартості, а також деякі практичні рекомендації.</p>
<p>M.2 <i>Management of pruning residues in a fruit tree plantation. Gaining a positive trade-off between soil quality and bioenergy conversion.</i></p>	<p>Огляд дилеми: обрізка залишків для енергії або як органічний відхід для ґрунтів. Розглядаються альтернативні варіанти та пропонується методологія для оцінки передумов використання обрізок біомаси в енергетичних цілях.</p>
<p>M.3 <i>Agricultural pruning and plantation removal biomass value chains. Lessons learnt from flagship cases.</i></p>	<p>Ланцюги доданої вартості, визначені проектом uP_running, є її основними характеристиками та ключами до успіху, з урахуванням 10 ланцюгів, які вважаються «флагманами» використання ОВСН проектом uP_running.</p>

Проект uP_running project “Стале використання деревної біомаси від обрізки і викорчовування багаторічних сільськогосподарських насаджень” отримав фінансування від дослідницької та інноваційної програми Європейського Союзу Горизонт 2020 в рамках угоди про надання гранту № 691748



Цей документ відображає лише думку автора, і не несе відповідальності за будь-яке використання інформації, яку він містить.

1. Передові практики виробничих ланцюгів використання ОВСН:

- 1.1 Що таке передова практика?
- 1.2 Передові практики проекту uP_running: вибір, загальні показники і категоризація



1 ПЕРЕДОВІ ПРАКТИКИ ВИРОБНИЧИХ ЛАНЦЮГІВ ВИКОРИСТАННЯ ОВСН: огляд

Концепція «ланцюга вартості біомаси» використовується для опису повного спектру заходів, необхідних для створення продукту з біогенного ресурсу, починаючи з галузі, де він виробляється, включаючи всі необхідні логістичні дії (збирання, транспортування, зберігання) до будь-якої модернізації або попередньої обробки і, нарешті, до кінцевого кінцевого використання, що часто є перетворенням у енергоносі, наприклад, теплом або електрикою.

Проект uP_running орієнтований на певний тип ресурсу біомаси: деревна біомаса, що походить від постійних культур, наприклад, сільськогосподарські обрізки і матеріал для видалення плантацій, коротка біомаса ОВСН. Більше того, він має особливу спрямованість кінцевого використання, орієнтовану на енергетичну експлуатацію цих ресурсів біомаси.

Враховуючи це, ланцюги доданої вартості ОВСН з точки зору uP_running можуть бути «випадковим оком», щоб мати фіксовану відправну точку та обмежену кількість кінцевих точок. Насправді ж, широкі відмінності властивостей різних типів біомаси ОВСН, різні вимоги технологій кінцевих користувачів, а також інтерес і ступінь залучення фермерів, власників плантацій, що виробляють залишки ОВСН (які беруть участь шляхом зміни їхні поточні агрономічні заходи для полегшення доступу до біомаси ОВСН) призводять до великої кількості потенційних схем постачання, а отже, і до диверсифікованих ланцюгів вартості.

Вже першою монографією проекту uP_running була викладена практична вказівка щодо **впровадження ланцюгів вартості біомаси ОВСН**: очікувані труднощі, організаційні альтернативи та практичні рекомендації щодо організації постачання, а також дотримання технологій та потреб споживачів.

У різних доповідях, підготовлених партнерами проекту uP_running, було зазначено, що, хоча в Європі існує величезний потенціал біомаси ОВСН, його нинішній рівень використання є низьким - насправді, це був один з основних вихідних пунктів проекту. Однак іншою відправною точкою були не теоретичні переваги, а **реальність ланцюгів вартості біомаси ОВСН**: 18 таких існуючих випадків вже були виявлені в різних європейських країнах в рамках попередньої ініціативи - проекту EuroPruning (SLU et al., 2016). Ще кілька випадків були визначені партнерами uP_running під час виконання проекту. Зведена інформація про кожний такий випадок була зібрана зі стандартизованою анкетною, яка потім відображається на інструменті карти обсерваторії uP_running (рис. 1.1).

Учасники, які беруть участь у кожному існуючому ланцюжку, зіткнулися з подібними запитаннями та сумнівами, з якими доведеться вирішувати нові ініціатори, перш ніж розпочати зараз ланцюг. Тим не менш, піонери існуючих ланцюгів зуміли вирішити початкові сумніви, змінити ситуацію і - не менш важливо - вирішити нові питання, які виникли під час впровадження. Таким чином, є такі важливі уроки, які можна витягти з таких **випадків успіху, які можуть бути безпосередньо застосованими або просто надихнути нових**

ініціаторів на те, як вирішувати проблеми, з якими стикаються, починаючи із своїх власних прикладів.

З понад 25 ланцюгів вартості біомаси ОВСН, зареєстрованих в Обсерваторії, 10 були охарактеризовані як «флагманські» випадки, для детального вивчення та розгляду з більшою широкою аудиторією. **Нинішня монографія uP_running фокусується на цих 10 флагманських випадках; вона має намір надати читачам резюме справ та основні уроки, отримані від них.**

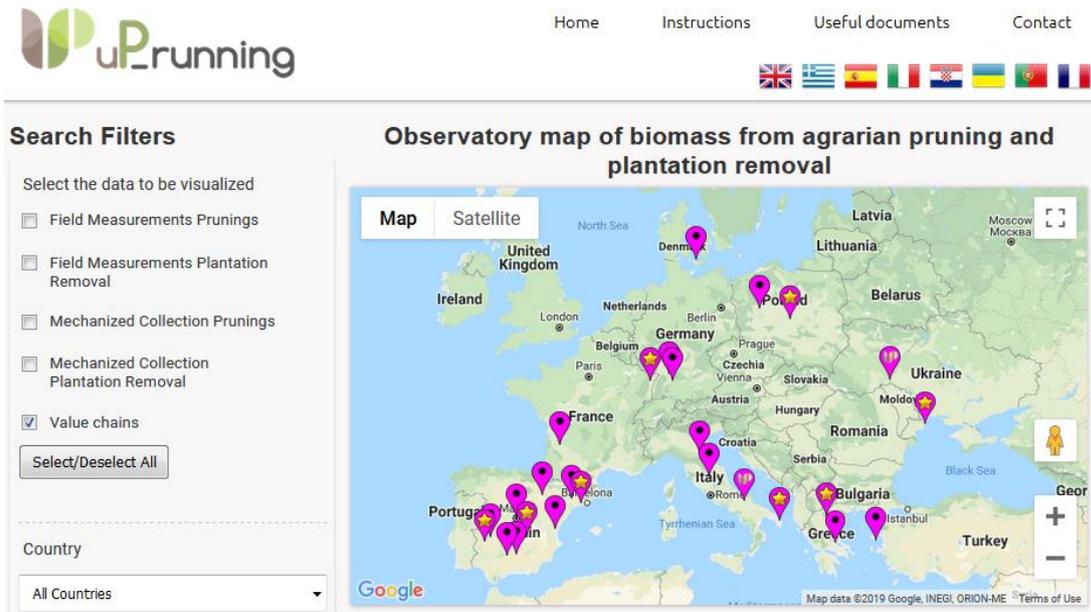


Рисунок 1.1 Знімок екрана обсерваторії uP_running  визначені ланцюги доданої вартості з використанням ОВСН,  флагманські практики і ланцюги, здійснені в рамках проекту uP_running  (червень 2018) - <http://www.up-running-observatory.eu/>.

1.1 Що таке передова практика?

Термін «флагманський випадок» використовується проектом uP_running для характеристики емблематичних, найкращих практик використання біомаси APPR для виробництва біоенергії. Загальна мета полягає в тому, щоб зробити флагманські справи широко визнаними фахівцями галузі, а також широкою громадськістю, як втілення кращих практик і можливостей сектора APPR.

Визначення флагманського випадку щодо біомаси ОВСН не є строгим. Однак флагманський випадок повинен мати такі характеристики:

- Можливість ретельно задокументувати, публічно доступними матеріалами та звітами, а також інтерв'ю з ключовими учасниками ланцюга створення вартості.
- Хороший рівень технологічних інновацій у ланцюжку створення вартості, наприклад, використання механізованого збирання для збору ОВСН, висока ефективність перетворення

енергії, виробництво модернізованих продуктів, таких як електроенергія або пелети з біомаси тощо.

- Здатність служити відмінним прикладом для тиражування / імітації в інших місцях.

Деякі додаткові спеціальні критерії також використовувалися для вибору флагманських випадків з усіх ланцюгів вартості ОВСН, визначених проектом uP_running:

- Охоплення максимально широкого кола кінцевих застосувань та формулювання бізнес-моделей.
- Географічне поширення в різних місцях Європи.
- Розгляд різних видів біомаси APPR, як з точки зору використовуваної постійної культури (наприклад, виноградників, оливкових, плодкових дерев), так і біомаси для видалення рослин і плантацій.

1.2 Передові практики проекту uP_running: відбір, основні показники і категоризація

Беручи до уваги критерії, викладені в попередньому розділі, консорціум uP_running обрав перший набір з п'яти флагманських справ у липні 2017 року. Учасники ланцюга вартості з кожного флагманського справи пройшли інтерв'ю і було підготовлено п'ять докладних флагманських звітів за загальним форматом та сюжетом. Звіти були включені як додатки до спеціального проекту (CERTH, 2017). Аналогічна процедура була використана для вибору п'яти додаткових флагманських справ, про які також повідомляється в іншому проекті (CERTH, 2019).

Є багато можливих способів об'єднати флагманські справи або будь-який інший ланцюжок вартості біомаси ОВСН. Одна з можливостей полягає в тому, щоб диференціювати за типом основних рушійних сил за кожним ланцюгом вартості: фермер (и), агросервісні компанії, промисловість тощо. Ініціативи також можна групувати за обсягом мобілізованої біомаси ОВСН, типу використовуваних систем збирання або навіть тип біомаси ОВСН, наприклад велика тріска, чіпси, гранули і т.д.

Для цілей цієї монографії використовується проста класифікаційна схема, яка ґрунтується на тому, що ініціатор ланцюга створення вартості - учасник, який був головною рушійною силою впровадження ланцюга створення вартості - має на меті досягнення біомаси ОВСН. В принципі, існують три такі категорії:

- **Біомаса ОВСН для теплової енергії.** Ініціатори використовують біомасу ОВСН для виробництва тепла принаймні в одній установці, що експлуатується ними, хоча в деяких випадках можуть бути інші подібні кінцеві користувачі. Біомасу ОВСН в якості сировини для виробництва іншого виду кінцевого продукту бачать першопричепи. У більшості випадків цей кінцевий продукт (тепло) споживається первинним

двигуном, але в принципі його можна також продавати через мережу централізованого тепlopостачання.

- **Біомаса ОВСН для товарного палива.** Ініціатори мобілізують біомасу ОВСН, попередньо обробляючи та модернізуючи її у формі, яка може бути продана на ринку як вид товару. У цих випадках, і з точки зору основних двигунів, кінцевим продуктом є сама біомаса ОВСН. Інші суб'єкти будуть використовувати цей матеріал для виробництва тепла або електроенергії; в деяких випадках матеріал може навіть використовуватися для неенергетичних цілей.
- **Біомаса ОВСН для енергії.** Ініціатори використовують біомасу ОВСН для виробництва електроенергії (електроенергії) принаймні в одній установці, що експлуатується ними. Як і в першому випадку, первинні двигуни бачать біомасу ОВСН як сировину для виробництва іншого виду кінцевого продукту. Відмінність від першого випадку полягає в тому, що зазвичай існує гарантований, безпечний ринок для електроенергії, який виходить за межі потреб основних двигунів.

У наведеній нижче таблиці представлена коротка інформація про 10 флагманських випадків. Наступні три глави зосереджуються на кожній такій категорії і надають додаткові деталі щодо справ; узагальнені уроки, отримані з досвіду учасників основних двигунів. Монографія завершується останньою главою, що дає змогу зрозуміти деякі загальні висновки, застосовані для всіх випадків.

Двома з останніх флагманських справ, AgriTorri і Triada-MK, допомагали партнери проекту uP_running у своїх країнах (Італія та Україна) як частина діяльності з супроводу, запропонованої новим підприємцям за проектом. Досягнувши комерційного статусу, вони розглядаються так само, як і всі інші ініціативи.

Таблиця 1.2 Огляд флагманських практик проекту uP_running

Флагманські практики	Теплова енергія з ОВСН біомаси			Товарне паливо з ОВСН біомаси					Енергія з ОВСН біомаси	
	Domaine Xavier Muller (FR)	Vilafranca del Penedés (ES)	ITC Shabo (UA)	Gospodarstwo Sadownicze (PO)	EAMEB (GR)	AgriToppi (IT)	Triada-МК (UA)	Pelets de la Mancha (ES)	FIUSIS (IT)	ENCE Merida (ES)
Рік ініціативи	2010 (обрізки), 2016 (відходи з винограду)	2016	2015	2013	2011	2016	2017	2011	2010	2013 (засадження), 2016 (початок використання біомаси ОВСН)
Тип ініціатора	Фермер/мла агрокомпанія	Муніципалітет	Агровиробник	Фермер	Агросервісна компанія	Агросервіс	Фермерська компанія/агросервісна лінія	Пелетний завод	Електроенергетична станція	Електроенергетичний завод
Тип використаних насаджень	Виноградники	Виноградники	Виноградники	Фруктові (яблуни)	Фруктові (в основному персик)	Оливкові дерева переважно)	Яблуни, сливи і черешні	Виноградники	Оливкові дерева	Різни
Походження деревини	Обрізки & Викорчовувані дерева	Обрізки	Обрізки	Обрізки	Викорчовувані дерева	Обрізки	Викорчовувані дерева (тільки верхня частина)	Обрізки	Обрізки	Обрізки & Викорчовувані дерева
Система збору	Тюковальщик (і подальше чипсування або гранулювання)	Інтегрований комбайн-подрібнювач	Великий шредер	Тюковальщик	Великий подрібнювач (переважно)	Інтегрований комбайн-подрібнювач	Бульдозер	Бульдозер і великий шредер	Інтегрований комбайн-подрібнювач, Бульдозер і великий шредер	Різни
Форма біомаси перед кінцевим споживанням	Чіпси і пелети	Тріска	Тріска	Тюки	Чіпси	Пелети	Пелети	Пелети	Тріска	Різни
Кінцеві споживачі	Власний котел	Муніципальний обігрівачий котел і локальні винокурні	Промисловий котел	Муніципальні будівлі	Різни кінцевіспоживачі, включаючи електростанцію	Домашні і виробничі котли	Муніципальний обігрівачий котел	Різни кінцевіспоживачі ринок біопродуктів	Електростанція	Електростанція
Зібрана біомаса ОВСН (т/рік)	12	225	1,000 – 1,500	130	8,000 (чіпси) + дрова	300 (пелет)	До 1,500 (пелети)	До 20,000 (у сирому стані)	8,000	49,000
Радіус збору (km)	< 2 – 3	< 15	< 10	< 1	< 30	< 30	< 17	< 30	< 10	< 100 (середній 60)
Рівень	~ 80 к€	600 к€	немає	33.5 к€	460 к€	62 к€ (збирач)	124 к€	5.8 М€ (початкова)	8 М€	80.9 М€ (цілий завод)

Виробничі ланцюги з використання аграрної біомаси і викорчовуваних насаджень: уроки і досвід

Флагманські практики	Теплова енергія з ОБСН біомаси			Товарне паливо з ОБСН біомаси					Енергія з ОБСН біомаси	
	Domaine Xavier Muller (FR)	Vilafranca del Penedés (ES)	ITC Shabo (UA)	Gospodarstwo Sadownicze (PO)	EAMEB (GR)	AgriToppi (IT)	Triada-МК (UA)	Pelets de la Mancha (ES)	FIUSIS (IT)	ENCE Merida (ES)
інвестицій						+ прес для пелетів)		інвестиція)		
Створені робочі місця	Не застосовується	4 (постійних)	5 постійних + 7 сезонних	Не застосовується	7 (постійних)	0.5	Не застосовується	15	16 постійних + 5 сезонних	24 прямих (для O&M) 370 непрямих робочих місць (для постачальників біомаси)



2. Виробництво тепла із ОВСН біомаси

- 2.1 Самоспоживання теплової енергії: **Domaine Xavier Muller**
- 2.2 Теплова енергія для муніципалітетів: **Vilafranca del Penedés**
- 2.3 Теплова енергія для агровиробництва: **ITC Shabo**
- 2.4 Уроки і досвід найкращих практик використання біомаси
ОВСН для теплової енергії



2 ВИРОБНИЦТВО ТЕПЛА З БІОМАСИ ОВСН

Незважаючи на зростаюче значення секторів біоенергетики та біопалива, виробництво тепла залишається значною мірою найбільшим кінцевим споживанням біомаси. У ЄС-28, 75% загального кінцевого енергоспоживання біоенергії, що відповідає 86 586 кт. У 2016 році, відповідає біопалива. Близько половини цієї суми відповідає попиту на житловий сектор і 26% промислового попиту. У секторі тепlopостачання та охолодження біопаливо сприяє 17% кінцевого споживання енергії, що набагато перевищує всі інші джерела відновлюваної енергії, які становлять 2% (Bioenergy Europe, 2018). Незважаючи на цей великий внесок, сектор тепlopостачання часто не враховується, і провідну роль біоенергії в декарбонізації енергетичної системи не завжди розуміють.

Технічні системи, що використовуються для виробництва тепла з біомаси, можуть варіюватися від відкритих камінів і простих печей до сучасних котлів з автоматичним видаленням золи і обладнанням для очищення димових газів. Як правило, капітальні витрати на такі системи є доступними, вони приходять у різних розмірах і можуть бути розгорнуті в різних місцях і в різних кінцевих користувачів.

Дрова є найбільш широко використовуваною формою біомаси в системах опалення, а ринок пелет для опалення розширюється у багатьох європейських країнах. Агропромислові залишки, такі як оливкові камені та лушпиння в середземноморських країнах (Biomassud Plus, 2017) або лушпиння соняшника в Україні, також використовуються для опалення.

Історично і до нагрівання нафти майже всюди в сільській Європі фермери використовували майже всі види неїстівної біомаси для опалення та приготування їжі. Навіть сьогодні великі шматки обрізання деревини або частини дерев-садівника зібрані для використання в камінах, дров'яних печах і котлах. Однак концепція використання менших осколків як палива для опалення не є більш поширеною практикою.

Тим не менш, ряд сільських підприємців беруть до уваги історичну практику і впроваджують ланцюжки вартості на основі біомаси ОВСН, призначеної для доставки тепла різного призначення, використовуючи сучасні та ефективні системи згоряння. Насправді, більшість визначених ланцюгів вартості ОВСН відповідає такій біомасі ОВСН для виробництва тепла.

Більшість цих мереж є відносно невеликими за кількістю мобілізованої біомаси ОВСН (менше 50 тонн на рік) і відповідають так званій моделі «самоспоживання», де окремі фермери або сільські підприємці збирають залишки ОВСН, переважно з власних полів, і використовувати їх для обігріву власних домогосподарств і ферм. Це не рідкість для таких ланцюгів для використання інших типів біомаси, знайдених в місцевих маркерах, залежно від сезонних коливань. Однак існують приклади ціннісних ланцюгів виробництва тепла, які використовують значно більші обсяги біомаси внаслідок розширених потреб і потреб кінцевих користувачів.

У наступних розділах коротко описано три таких теплових ініціатив з біомаси ОВСН. Ланцюги доданої вартості розташовані від найнижчого до найвищого споживання біомаси, а також підвищених вимог. *Domaine Xavier Muller* є прикладом самоспоживання на винному заводі. Випадок Вілафранка-дель-Пенедес, де за ініціативою міської ради існує кілька сільських суб'єктів, спрямованих на просування нової ініціативи з користю для всіх, включаючи декарбонізацію цієї сільської місцевості. Нарешті, ITC Shabo ілюструє, як біомаса ОВСН може бути використана для покриття теплових потреб агропромислового комплексу.

2.1 Самоспоживання тепла: *Domaine Xavier Muller*

Як згадувалося раніше, самостійне споживання є найпоширенішою і найпростішою у впровадженні бізнес-моделлю для використання біомаси ОВСН: єдиний фермер, який мобілізує ресурс з власних полів, інвестуючи в обладнання для збирання / попередньої обробки та використання збирали біомасу як паливо для опалення власних будинків або ферм.

Domaine Xavier Muller в Alcase, Франція був обраний uP_running як представницький флагманський випадок для цього типу бізнес-моделі. Власник виноробної компанії твердо вірив у те, що відкрите поле обрізки виноградників є марною, а енергетичне використання цього ресурсу буде набагато кращим. Підприємець вклав кошти в обрізку та оброблювач, а також у котельні з біомасою з кількома видами палива, що використовується для обігріву його будинку і ферми. Головною особливістю цієї частки є те, що власник виноробних підприємств також володіє акціями в місцевій компанії, яка розробила інноваційну мобільну установку для гранулювання, яка може використовуватися в окремих випадках. Крім того, ланцюжок створення вартості включав не тільки обрізки виноградників, але й висадили виноградники.

Крім технічних нововведень, дуже цікавою особливістю цього ланцюжка вартості є те, що вона не має суворого економічного сенсу, враховуючи загальний обсяг інвестицій та кількість мобілізованої біомаси. Навпаки, ця ініціатива була похвалена баченням однієї людини, яка вирішила пройти через власні переконання.

У кінцевому підсумку, справа про самоспоживання не повинна полягати в втраті грошей. Фактично, декілька підприємців звертаються за таким варіантом через зовнішні чинники, такі як ціни на паливо. Розумне використання субсидій (наприклад, для придбання обладнання) може значно зменшити витрати. Однак у довгостроковій перспективі певна схема співпраці, яка приносить помітні зміни на локальному ринку, є стратегією, яка має сенс, і яка призведе до більшого впливу.

2.2 Теплова енергія для муніципалітетів: *Vilafranca del Penedés*

Через мало відомі можливості для використання біомаси ОВСН, ініціативи з таким ресурсом часто можна розглядати як досить ризиковані з точки зору приватних підприємців. Оскільки

фермери, як правило, мають інші засоби утилізації біомаси ОВСН і часто не знають про можливості використання ОВСН, це створює вузьке місце для подальшого розвитку.

У таких випадках державні установи можуть стати каталізатором розвитку «нетрадиційних» ініціатив на основі біомаси ОВСН. Ці суб'єкти можуть приймати більш високий рівень технічного та фінансового ризику, ніж приватні суб'єкти. Більше того, вони можуть створити значні центри споживання біомаси ОВСН, наприклад, для опалення громадських будівель, а отже, і для «ринкового тягаря». Нарешті, вони можуть виступати в ролі об'єднання, що об'єднує інших учасників ринку, які можуть бути задіяні.

Муніципалітет **Vilafranca del Penedés** відповідає згаданому профілю. Вони сприяли використанню обрізки місцевих виноградників через спільний проект, який фінансувався за програмою Life+: ініціатива Vineyards4heat, яка є добре відомим прикладом такої домовленості. Завдяки своєму покликанню і успіху його вважали флагманським справою uP_running.

Муніципалітет **Vilafranca del Penedés** в Іспанії сформулював План дій зі сталого енергетичного забезпечення для Угоди мерів для клімату та енергетики. План дій базувався на використанні багатих місцевих ресурсів, обрізках виноградників. За фінансової підтримки проекту Life+, муніципальна влада впровадила систему централізованого теплопостачання, що працює на біомасі ОВСН, і залучила на борт декількох місцевих суб'єктів: найбільші місцеві фермерські кооперативи (постачальники біомаси), соціальний кооператив, що керує більшістю логістичних операцій, інноваційний кластер виноробних підприємств у PEDES, а також винний завод, який також використовує частину зібраної біомаси.

Проект, ініційований Муніципалітет **Vilafranca del Penedés**, призвів до використання 225 тонн подрібнених обрізків виноградників на рік, що є значно більшим обсягом, ніж те, що могло б бути мобілізовано одним невеликим споживачем. Крім того, це призвело до створення 4 нових робочих місць у соціальному кооперативі, який управляє логістичними операціями. Беручи до уваги також зменшення комунального рахунку за енергію шляхом заміни викопного палива та уникнення горіння на відкритому ґрунті в цьому районі, місцеві переваги проекту очевидні.

2.3 Теплова енергія для агровиробництва: компанія Шабо

Біомаса ОВСН знаходиться в сільській місцевості, де великі промислові центри енергоспоживання нечасті. Існує виняток з цього правила: агропромислові галузі, які виробляють продукти харчування, корми, волокна або іншу сільськогосподарську сировину. Деякі такі агропромислові галузі працюють з плодами, що надходять з постійних плантацій, і таким чином формують оперативні, "органічні" пари з фермерами, що вирощують такі види: оливкові млини / млині для макухи та оливкові дерева, виноробні та виноградники, сокові фабрики та цитрусові / яблучні / інші дерева, фруктові консервні заводи та дерева персика / абрикоса, рослини для дроблення горіхів і мигдалеві дерева.



Агропромислові галузі, залежно від їх типу та технології, вимагають енерговитрат різних типів. У більшості з них необхідний певний тип технологічного тепла, напр. для стерилізації продуктів, очищення обладнання гарячою водою, вилучення цінних сполук тощо. Деякі агропромислові галузі вже є споживачами біомаси, особливо агропромислових залишків, які вони самі виробляють:

Вичерпаний оливковий торт широко використовується в млинах (і оливковій олії), ядрах персика в персикових консервних закладах і т.д.; або, що може бути більш доцільним відволікати агропромислові залишки на зовнішні, існуючі ринкиа розпочати використання альтернативних ресурсів біомаси. За такого сценарію біомаса ОВСН може розглядатися як альтернативне паливо, замінюючи більш дорогі викопні види палива або вивільняючи обсяги агропромислових відходів. Використовуючи біомасу ОВСН, агропромислові галузі можуть покращити свій екологічний імідж і закрити цикл з аграрним сектором, використовуючи як первинний продукт, так і залишок як вхідні матеріали.

Компанія Шабо - це винзавод / винокурня на півдні України, який працює у цьому напрямку і в даний час використовує обрізки виноградників як паливо для виробництва пари в межах своїх об'єктів. Це перший такий відомий в Україні приклад і відмінний представник бізнес-моделі, де лідирує агропромислова галузь. З цих причин він був обраний як флагманський випадок uP_running.

Компанія Шабо інвестувала за рахунок власних коштів у придбання котла промислової біомаси з тепловою потужністю 1,16 МВт, здатний використовувати подрібнені обрізки виноградників. Логістична операція та постачання біомаси здійснюється Агрофірмою Шабо, сільськогосподарською кооперативною організацією з дуже тісними зв'язками з Компанією Шабо. Таким чином, навіть якщо агропромисловість не безпосередньо бере участь у виконанні логістики, вона безпосередньо впливає на їх планування та виконання. Загалом у кожному продуктивному сезоні Компанія Шабо спалює від 1000 до 1500 обрізок виноградників у формі палива. Візит до котельні входить до складу відвідування «Центру культури вина Шабо», який був заснований у 2009 році і називається сайтом «Культурна спадщина Європи» Радою Європи.



Рисунок 2.1 Котел для парової біомаси Компанії Шабо. Джерело: SECB

2.4 Уроки і досвід найкращих практик використання біомаси ОВСН для теплової енергії

Тепло з біомаси ОВСН може вироблятися в різних масштабах, від вітчизняного до промислового. Отже, специфічні вимоги кожного з них дуже різні. Проте, існують деякі загальні уроки, що можуть бути взяті з цих трьох флагманських випадків і застосовані до будь-якої ініціативи з біомаси ОВСН:

- Котел повинен бути ретельно відібраний - або принаймні адаптований - для обробки біомаси ОВСН. Якщо попередньо не оброблена, біомаса ОВСН часто приходиться у вигляді свинячого палива, що може викликати проблеми навіть у системах, призначених для подачі тріски. Подача горючого палива в системах згоряння, призначених для гранульованих палив, таких як гранули, є неможливим, якщо не буде зроблено адаптацію. Отже, нерівності в розмірі частинок палива повинні розглядатися з самого початку. Відповідний вибір системи опалення також означає, що інші аспекти його роботи будуть придатними для біомаси ОВСН: адекватне видалення золи, необхідні системи очищення димових газів тощо.
- Перехід від викопного палива, особливо мазуту, до біомаси ОВСН, як очікується, призведе до економії витрат на закупівлю палива. У цьому аспекті ініціативи ОВСН з виробництва біомаси для виробництва тепла мають безпосередній економічний сенс. Однак, якщо перехід на інший тип біомаси вже відбувся, то перехід до біомаси ОВСН виявляється більш складним.

- Інвестиційна підтримка може не бути суворо необхідною з точки зору фінансового аналізу. Тим не менш, це може допомогти "розблокувати" деякі ініціативи, які застрягли через розширені періоди окупності або інші ризики. Така інвестиційна субсидія може бути використана для покриття або системи опалення, або іншого обладнання, що використовується в ланцюжку вартості, наприклад, системи збирання.
- Одиночні, дрібні споживачі повинні бути надзвичайно готові самостійно запустити ОВСН до ланцюга вартості теплової енергії, оскільки вони повинні самостійно інвестувати у все необхідне обладнання (збирання, система згоряння тощо). Конвертація кінцевих користувачів з більш високими профілями споживання, таких як муніципалітети або агропромислові галузі, може сприяти розвитку ринку біомаси ОВСН, з якого приватні споживачі також можуть отримати вигоду. Узгодження різних учасників у спільному баченні досить складно, але виплата може бути корисною.

3. Виробництво товарного палива з біомаси ОВСН

- 3.1 Тюки: Gospodarstwo Sadownicze
- 3.2 Чіпси: EAMEB
- 3.3 Пелети: Triada-MK, AgriToppi and Pelets de la Mancha
- 3.4 Уроки найкращих практик щодо використання біомаси ОВСН для виробництва товарного палива



3 ВИРОБНИЦТВО ТОВАРНОГО ПАЛИВА ІЗ ОВСН БІОМАСИ

Термін «тверде біопаливо» може бути використаний для опису більш широкого спектру матеріалів різного походження (лісове господарство, сільське господарство, агропромисловість) і змінні форми, що підлягають торгівлі (тюки, брикети, пелети, чіпси). У поєднанні з іншою типовою властивістю таких видів палива - низька енергетична щільність, яка передбачає більш високі транспортні та транспортні витрати - більшість твердих біопалив не є «товаром» такого ж типу, як викопне паливо, наприклад, вугілля, мазут і природний газ або навіть біогенні матеріали, такі як деревина, пшениця, кукурудза та інші.

Тим не менш, з огляду на розвиток ринку та за допомогою зусиль стандартизації, деякі типи твердого біопалива дійсно стали товарами, які торгуються в межах ЄС або навіть у глобальному масштабі. Міжнародна торгівля деревних гранул передбачає переміщення близько 8,8 млн. Тонн матеріалу в 2017 році (Bioenergy Europe, 2018), в основному відволікається на ринок ЄС-28 і в деякій мірі на азіатські ринки. Варто також відзначити, що близько 70% деревних гранул, що використовуються на європейському ринку опалення, сертифіковані за схемою ENplus®. Деревна тріска також знаходиться на шляху до того, щоб стати товаром, з розвитком схеми сертифікації та зростаючого транснаціонального ринку.

Тому деякі постачальники біомаси ОВСН вважають постачальниками палива. Незважаючи на те, що вони пов'язані з кінцевими споживачами, у більшості випадків вони не так активно беруть участь у розвитку виробничих потужностей цього типу біомаси; скоріше, вони використовують існуючий ринок біомаси, якому вони пропонують нове паливо. Щоб відрізнити від конкуренції, це нове паливо повинно бути або дешевше, або кращої якості (або обох) порівняно з іншими. Крім того, він повинен бути сумісним з технічними вимогами кінцевих користувачів.

У наступних пунктах описано п'ять ініціатив біомаси ОВСН, які спрямовані на задоволення існуючого ринку біомаси. Gospodarstwo Sadownicze виробляє тюки з обрізки плодових дерев, які продаються муніципальним котельням. EAMEB використовує різні технічні реалізації для виробництва деревної тріски для різних промислових кінцевих споживачів з біомаси для видалення плантацій. Нарешті, три випадки - Triada MK, AgriToppi і Pelets de la Mancha - використовують різні типи фракцій біомаси ОВСН і різні варіанти одного і того ж базового процесу для виробництва палива зі стандартизованими розмірами, гранулами, які можна використовувати в широкому діапазоні різних кінцевих користувачів. Цікаво відзначити, що два з цих флагманських справ, AgriToppi і Triada-MK, скористалися підтримкою, запропонованою новим підприємцям проектом uP_running.

3.1 Тюки: Gospodarstwo Sadownicze

Тюкування є одним з найбільш поширених методів, які використовуються для збирання різних видів сільськогосподарських відходів, особливо соломи. Тюки з біомаси можуть мати різні розміри; великі - досить обтяжливі. Тюки мають певні переваги, найважливішим з яких



є те, що вони можуть бути навалені і висушені на полі або в іншому місці перед їх використанням. У деяких випадках можна використовувати тюки безпосередньо для виробництва тепла, якщо кінцевий користувач має сумісну технологію, напр. що називають котлом для тюків. Однак у більшості випадків необхідний деякий тип подрібнення перед тим, як біомаса, що вбирається, може подаватися в систему згорання. Для збору обрізок доступні також пакетировочні системи (SLU et al., 2016).

Тюки з біомаси мають насипну щільність близько 150 кг / м³, що, як правило, обмежує їх торгівлю на короткі відстані. Продаж біомаси ОВСН у формі тюків означає, що кінцеві користувачі можуть обробляти цей тип матеріалу.

Gospodarstwo Sadownicze - компанія з переробки фруктів у Коморові, Польща; власник компанії хотів позбутися зимових обрізок з його яблуневих садів, щоб уникнути ризику зараження бактеріями і грибами. Він також визнав, що спалювання залишків на місці є шкідливим і хоче знайти альтернативи, які передбачають енергетичне використання матеріалу.



Рисунок 3.1 Зберігання та транспортування тюків з обрізок, виготовлених Gospodarstwo Sadownicze. Джерело зображення: д-р Аркадіуш Діякон, Госдарство Садовіче.

Зіткнувшись з двома потенційними альтернативами, зазубривши на місці або пакети, підприємець остаточно вирішив про другу. Існували дві причини для цього вибору; по-перше, він був визнаний найшвидшим і найдешевшим способом збирання та зберігання біомаси. Але найголовніше, дослідження місцевого ринку показало, що два котли для тюків соломи були встановлені в двох місцевих муніципальних будівлях. **Gospodarstwo Sadownicze** продемонстрував, що обрізка тюків може бути доставлена за конкурентоспроможною ціною і з кращими властивостями палива в порівнянні зі стандартними тюками соломи. Компанія постачає близько 130 тонн тюків обрізки (суху основу) до двох муніципальних будівель на щорічній основі, які використовуються для заміщення частини соломи, що спалюється. Таким чином, скориставшись особливостями місцевого ринку біомаси, **Gospodarstwo Sadownicze** зміг ініціювати нову бізнес-лінію, яка може генерувати певний прибуток, в той же час вирішуючи питання управління їх обрізанням.

3.2 Чіпси: EAMEB

Перед процесом перетворення енергії тверде біопаливо необхідно подрібнювати до відповідного розміру частинок. Деякі технології згорання можуть мати дуже специфічні вимоги щодо розміру частинок (наприклад, вимагають тонкого пилу); багато систем малого та середнього масштабу можуть обробляти безпосередньо невеликі частини біомаси без необхідності подальшого скорочення розмірів. Обробка таких гранульованих, досить однорідних частин (з типовими розмірами від 5 до 40 мм) також дає переваги в порівнянні з обробкою пилу або широко нерегулярними деталями.

Для біомаси ОВСН, як і для будь-якого типу деревини, існують дві основні категорії таких форм торгівлі. Стружки виготовляють з дроблення з ріжучими інструментами (наприклад, ножами); вони мають тенденцію бути більш однорідними за формою. З іншого боку, горюче паливо виготовляється з тупих інструментів (наприклад, молотків). Матеріали, отримані таким способом, зазвичай є більш неоднорідними, можуть включати деякі великі шматки палива і зазвичай важче обробляти безпосередньо без подальшої попередньої обробки. Варто зазначити, що більшість комерційних систем збирання біомаси ОВСН, особливо тих, що об'єднують збирання з дробленням, фактично виробляють свиняче паливо (SLU et al., 2016). Насипна щільність деревної тріски і палива свиней залежить від вмісту вологи, яка може змінюватися в широких межах; для значень, типових для біомаси ОВСН, напр. близько 30% вологи, можна очікувати об'ємну щільність близько 250 кг / м³.

Виготовлена належним чином, деревна тріска може бути дешевше, ніж деревні гранули і дуже повноцінне тверде біопаливо. **EAMEB** - флагманський випадок uP_running, який знаходить свою бізнес-модель саме у продажу такого типу біомаси. Компанія **EAMEB** розпочала свою діяльність як агросервіс, що надає послуги для виховання фермерів фруктових дерев (в основному персиків) навколо міста Верія, у Північній Греції. Зміна місцевої агрономічної практики призвела до збільшення частоти вивозування та зростаючої потреби в обробці великих обсягів виробленої біомаси. Вкладаючи кошти в різноманітні технічні прилади, включаючи екскаватори, досить велику лісорубку і невеликий парк тракторів і транспортних платформ, **EAMEB** надає послуги, які є конкурентоспроможними для видобутку, і генерує свої основні доходи від продажу високоякісної тріски, виготовлені з надземної частини дерева і кореневих відбитків (корінь обробляється окремо і продається як дрова). Досягаючи виробництва 8000 тонн деревної тріски на рік, компанія веде бізнес з різними місцевими кінцевими споживачами. Зовсім недавно вона розпочала довгострокове співробітництво з місцевими електростанціями на біомасі, як її ексклюзивний постачальник палива; це вимагатиме подальшого збільшення обсягу виробництва та оптимізації процедур.



Рисунок 3.2 Різні типи деревної тріски, вироблені **EAMEB** (надземна частина плодкових дерев + корені з пагонів). Джерело зображення: *CERTH*

3.3 Пелети: Тріада-МК, AgriToppi та Пелети de la Mancha

Пелети (гранули) представляють собою стислі циліндричні частинки стандартних розмірів, які можуть бути виготовлені з різних типів біомаси або інших матеріалів. Гранули мають об'ємну щільність близько 600 - 650 кг / м³ і високу теплотворну здатність, оскільки сировина повинна бути дуже сухою (або природним шляхом, або шляхом примусової сушки) перед таблетуванням. Як наслідок, їхня щільність енергії є однією з найвищих серед усіх твердих біопалив, і вони можуть транспортуватися на більш великі відстані більш економічно вигідно. Крім того, їх стандартизовані розміри дозволяють їм використовуватись без проблем у різних котлах. Загалом, виробництво пелет з типу біомаси може сприяти розширенню їх ринку, як з точки зору географічного покриття, так і з точки зору кількості кінцевих користувачів. З цих причин, виробництво гранул біомаси ОВСН можна розглядати як ефективний спосіб розширення ринків цих типів біомаси.

З іншого боку, пелетизація є енергоємним процесом, який підвищує вартість біомаси до кінцевого споживача. Крім того, пелети біомаси ОВСН повинні конкурувати з іншими видами палива з біомаси, включаючи лісові деревні гранули, які зазвичай мають кращі властивості палива, наприклад, зниження вмісту золи. Далі три флагманські топ-кейси пов'язані з виробництвом пелет з різних видів біомаси ОВСН.

Тріада-МК

Компанія "Тріада-МК" - багатопрофільна група компаній, що працюють в Муровано-Курилівському районі Вінницької обл., Україна. Компанія управляє значною площею яблуневих садів, з яких декілька гектарів є старими плантаціями, які повинні бути викорчовані та переорганізовані відповідно до сучасних агрономічних практик. Як і в попередньому випадку, обробка великого обсягу біомаси, що утворюється в результаті викорчовування, була проблемою для компанії, в той час як альтернатива відкритого спалювання була визнана втрата цінного ресурсу.

Перші спроби **Тріади-МК** мобілізувати біомасу ОВСН з садів полягали у створенні ланцюга створення вартості з прямим продажем тріски ОВСН місцевій котельні на біомасі. Проте висока вологість палива призвела до незадовільної роботи. Завдяки технічній допомозі проекту uP_running і завдяки швидкій ініціативі підприємця, **Тріада-МК** переорієнтувалася на виробництво пелети з біомаси ОВСН з надземної частини дерева. Для цього було придбано невелику лінійку для гранулювання пелети. Перші випробування та зворотній зв'язок з кінцевим користувачем призвели до необхідності деяких невеликих змін у виробничій лінії з метою підвищення якості гранул і зробити її порівнянною або кращою з іншими типами місцево доступних агро-пелет. Внесені зміни були успішними, і, нарешті, підписано довгостроковий контракт з місцевою котельною з біомаси; Компанія "Тріада-МК" продала вже 700 тонн пелет на цю установку (основну частину її виробництва) і планує в найближчому майбутньому досягти виробництва 1500 тонн на рік.





Рисунок 3.3 Зберігання пелет у біг-бегах на виробництві Тріада-МК та вироблених агрогранул з надземної частини яблуневого саду. Джерело: SECB

AgriToppi

AgriToppi сімейне агропідприємство, що працює в провінції Фоджа. Компанія володіє парком сільськогосподарської техніки і вже брала участь у виконанні операцій з подрібнення за допомогою мульчувача-шредера (призначених для мульчування ґрунту). Проте власник компанії мав тверде переконання, що обрізка може бути ресурсом, а не відходами, тому може використовуватись для виробництва нового цінного кінцевого продукту. Метою було також збільшення доходів компанії шляхом диверсифікації його виробничої діяльності.

Отримавши технічну підтримку та супровід проекту uP_running, компанія вирішила зробити невеликі інвестиції в інтегровану систему комбайн-подрювач та невелику лінію гранулювання. Основним продуктом цієї лінії компанії є пелети з обрізки оливкового дерева. Якість гранул може бути досить різноманітною, оскільки обрізка оливкового дерева є складним ресурсом біомаси із змінним вмістом золи залежно від практики збирання (наявність ґрунту, кількості листя). Однак гранули **AgriToppi** знайшли своє місце на місцевому ринку біомаси, оскільки вони мають певні переваги перед іншими видами біопалива з біомаси (наприклад, не мають запахів у порівнянні з оливковими кісточками)



Рисунок 3.4 Гранули з обрізки оливкового дерева, вироблені AgriTorri, навалом, упаковані в поліетиленові пакети по 15 кг, розташовані на піддоні з 70 пакетів. Джерело зображення: AgriTorri

Pelets de la Mancha (Athisa Group)

Pelets de la Mancha (Athisa Group) є найбільшим відомим виробником пелет з біомаси ОВСН, в даному випадку з виноградних обрізків. Великий обсяг цієї ініціативи (початкові інвестиції у розмірі майже 6 мільйонів євро) - разом з її дуже цікавою історією та постійною переорієнтацією бізнесу - були ключовими факторами у виборі цієї компанії в якості флагманського кейсу uP_running.

Бізнес-модель та технології, прийняті **Pelets de la Mancha**, необхідно постійно переформулювати, щоб збалансувати постачальників компанії (фермери) та споживачів (кінцевих споживачів енергії). З одного боку, велика кількість фермерів були переконані, що вони отримають цю ініціативу як постачальники сирової біомаси; однак вони вибрали простіші системи вилучення біомаси, які впливають на якість біомаси. Це створило необхідність інвестувати **Pelets de la Mancha** у спеціальне обладнання для очищення та попередньої обробки, що призвело до впровадження інноваційного процесу очищення, який був запатентований. З іншого боку, виявилось більш важким задовольнити вимоги дрібних споживачів біомаси та сучасних тенденцій на ринку гранул на біомасі; дотримувався перехід

до більших споживачів та інших форм біомаси, які можна продавати, наприклад, до тріски (чіпсів).

Незважаючи на це переорієнтування, **Pelets de la Mancha** все ще діє на ринку пелет, і уроки, здобуті з їх досвіду, можуть бути корисні всім підприємцям, зацікавленим стати на подібний шлях. Більше того, дослідження кількох нішевих ринків для пелет ОВСН (від підстилки до "гурманських" гранул для барбекю та приготування їжі) характерно для загальних тенденцій на ринку біомаси, від виробництва палива до виробництва біотovarів. В даний час компанія також розпочала лінійку поширення очищеного деревного палива як конкурентоспроможної сировини для компаній, що виробляють тепло на основі інших видів біомаси.



Рисунок 3.5 Обладнання, що використовується **Pelets de la Mancha** (Athisa Group) для обробки виноградних обрізків. Зверху ліворуч: тромблем для відділення великих фракцій і дрібних частинок. Зверху праворуч: ротаційна сушарка. Внизу зліва: деталі одиниць гранулювання. Нижче, справа: модуль дообробки. Джерело зображень: **Pelets de la Mancha** (Athisa Group) комерційне відео на YouTube

3.4 ОВСН біомаса до ринкових видів палива: отримані результати та уроки

Ланцюги вартості ОВСН, які мають на меті привести паливо як товар на ринок, мають набагато більш комерційну орієнтацію, ніж інші дві категорії, досліджені в цій монографії. Знову ж таки, місцеві особливості та характеристики значною мірою впливають на те, як цей ланцюжок вартості може матеріалізуватися. Проте з досліджуваних випадків можна отримати деякі загальні рекомендації та уроки:

- Незважаючи на те, що біомаса ОВСН має аналогічну теплотдатність як і лісова біомаса з однаковим вмістом вологи, досить часто багато інших характеристик палива гірші: підвищений вміст золи і азоту, нижчі температури плавлення золи і т.д. І логічно, що ціна на ОВСН біомасове паливо на ринку буде нижче, ніж на еквівалентне деревне паливо, для того, щоб бути конкурентоспроможним.

- Тим не менш, паливо з ОВСН біомаси може мати кращі або подібні характеристики, ніж паливо, отримане з іншої агробіомаси. Біомаса ОВСН, як правило, безпосередньо конкурує з такими видами палива.
- Необхідно провести детальне дослідження місцевого ринку палива перед тим, як встановити специфічну форму біопалива з ОВСН біомаси. Деякі специфічні форми, зокрема тюки, мають сенс, лише якщо існує місцевий ринок тюків біомаси.
- Пелети є більш стандартизованим енергоносієм, хоча гранули ОВСН не сумісні з котлами (особливо малої потужності), призначеними для роботи з гранулами EN-Plus. Таким чином, перед будь-яким кроком вперед, має бути перевірена сумісність із системами кінцевих споживачів. Слід зазначити, що більш висока вартість їх виробництва може обмежити прибутковість, особливо коли існує конкуренція з іншими місцевими видами палива.
- «Забезпечення» кінцевих користувачів у довгостроковій перспективі - це стратегія, яка може зменшити ризики, пов'язані з інвестиціями.
- Дослідження інших, нішевих ринків, може бути хорошим варіантом для таких ініціатив. Існують інші кінцеві застосування, в яких можна оцінити особливі характеристики біопалива ОВСН (наприклад, приготування їжі) або для яких проблеми з якістю палива є недоцільними (наприклад, підстилка для тварин).

4. Виробництво енергії з ОВСН біомаси

- 4.1 FIUSIS
- 4.2 ENCE Mérida
- 4.3 Здобуті уроки з флагманських кейсів використання ОВСН біомаси в енергії



4 ВИРОБНИЦТВО ЕНЕРГІЇ З ОВСН БІОМАСИ

Незважаючи на те, що електроенергетичний сектор становить близько 25% від загального споживання енергії в ЄС-28, він зазнав найбільшого збільшення частки відновлюваної енергії за останні роки, з 14,3% у 2004 році до 30,7% у 2017 році (Bioenergy Europe, 2019). Прийняття Директиви про відновлювальну енергію та фінансова підтримка (пільгові тарифи, премії, зелені сертифікати), що пропонуються через різні національні схеми, були основними чинниками зростання сектора відновлюваної енергетики.

Біоенергетика внесла 5,6% валового виробництва електроенергії в ЄС-28 у 2017 році і була третьою за величиною відновлюваним джерелом енергії, поряд з вітровою (11%) та гідроенергетикою (10,1%), але попереду сонячної фотоелектрики (3,5%). Біоелектроенергія в Європі надходить переважно з електростанцій з твердого біопалива; Ключовою особливістю цієї технології є те, що її коефіцієнт навантаження перевищує середній показник відновлюваної енергії.

З точки зору ланцюга доданої вартості, основною перевагою націлювання на біоенергетичний ринок є те, що ринок кінцевого продукту є цілком безпечним; Як правило, електростанції з біомаси мають довгострокові контракти з електромережею (від 10 до 20 років), часто з фіксованими цінами.

З іншого боку, капітальні інвестиції, необхідні для електростанцій на біомасі, досить високі; глобальні середньозважені загальні встановлені витрати на проекти з біоенергетики становили 1850 євро / кВт у 2018 р. - з вищими витратами для Європи (IRENA, 2018). Враховуючи те, що більшість таких проектів мають встановлену потужність не менше 1 МВт (електричну), варто очікувати інвестицій понад 2 млн. Євро.

Більше того, незважаючи на те, що ринок кінцевого продукту забезпечений, все ще існують невизначеності та ризики, пов'язані з великим обсягом біомаси, який необхідно мобілізувати для безперервної роботи електростанції. Нарешті, через їх розмір і спостережність за ними, електростанції з біомаси перебувають під набагато більш ретельним контролем і тиском, щоб відповідати різним вимогам щодо стабільності.

Ці граничні умови впливають на розміщення електростанцій на біомасі з використанням біомаси ОВСН. У наступних параграфах вводяться два різних флагманські приклади використання біомаси ОВСН для виробництва енергії. FIUSIS - невелика електростанція з встановленою потужністю лише 1 МВт. Проте це перше в світі завод, що використовує енергію, отриману виключно від обрізок оливкового дерева. З іншого боку, компанія ENCE Mérida спочатку була побудована для використання інших видів біомаси, але внаслідок змін у політиці компанії (згідно з даними компанії щодо сталого виробництва біоенергії) до 30% палива тепер надходить з різних видів біомаси ОВСН.

4.1 FIUSIS

Електростанція **FIUSIS** в Калімері, Італія є ще одним прикладом ініціативи, яка посилюється баченням конкретної особи: пана Марчелло Піккіні, власника і менеджера станції. Його бачення полягало в тому, щоб скористатися великим місцевим ресурсом, обрізками оливкових дерев, які утилізувалися спалюванням у відкритих вогнях і не створювали ніякої цінності для громади.

Розробка проекту **FIUSIS** була підтримана італійською політикою підтримки відновлюваної електроенергії та, зокрема, дуже високим пільговим тарифом від 28 с €/kWh (брутто), забезпеченим протягом 15 років через контракт з оператором мережі. Цей тариф був застосований лише в тому випадку, якщо біомаса потрапляла в радіус максимум 70 км, що стимулювало **FIUSIS** використовувати місцеві ресурси біомаси.

Після того, як були створені сприятливі економічні умови для ініціювання проектів, основним питанням, яке необхідно було вирішити, було постачання палива. Обрізки оливкового дерева достатні у цьому районі, місцеві фермери спочатку скептично ставилися і вагалися, щоб дозволити третім сторонам виходити на свої поля і збирати обрізки. Умови змінилися, оскільки все більше фермерів розуміли, що економія коштів може бути досягнута шляхом надання людям доступу до механізованого обладнання, яке здійснює менеджмент обрізками. **FIUSIS** також включила до своєї стратегії численні ініціативи, спрямовані на наочність проекту, поєднання його з місцевою реальністю та переконання фермерів та широкої громадськості в тому, що її стратегія має сенс і надає позитивні локальні наслідки: інформаційні кампанії, відвідування об'єктів, проведення заходів і т.д.

Стратегія окупилася, і в даний час **FIUSIS** забирає більше 8000 тонн обрізок оливкового дерева від більш ніж 1200 місцевих фермерів; підраховано, що практика горіння обрізок у відкритому ґрунті на місці зменшилася приблизно на 70%.



Рисунок 4.1 Інтегрований комбайн / подрібнювач FASMA TR200, один з основних технічних інструментів, що використовуються для біомаси FIUSIS поруч з купою зібраної оливкової тріски. Джерело зображення: CERTH.

З оперативної точки зору, компанія **FIUSIS** створила в 2014 році власну дочірню компанію **LIGNA**, яка була зорієнтована виключно на фазі збирання сировини, оснащена технічними засобами для вироблення тріски, збирання та доставки залишків деревної сировини до електростанції. Це дозволило компанії краще контролювати весь процес пошуку, а також зменшити витрати, пов'язані з використанням зовнішніх підрядників. **FIUSIS** також досліджує нові напрямки бізнесу, такі як виробництво пелет та дообробка золи біомаси в добриво для місцевих оливкових платнацій.

FIUSIS є прекрасним прикладом для наслідування із значними концентраціями біомаси **ОВСН**. Головним вузьким місцем для подальшого мультиплікування моделі є необхідний рівень інвестицій - 8 млн. Євро для **FIUSIS** - який вимагає доступу до фінансування.

4.2 ENCE Mérida

Електростанція **Mérida ENCE** в Естремадурі, Іспанія, є прикладом іншої можливості інтегрувати біомасу **ОВСН** з виробництвом електроенергії. На відміну від кейсу **FIUSIS**, де електростанція була розроблена і побудована з самого початку для біомаси **ОВСН**, електростанція **Mérida ENCE** була введена в експлуатацію в 2013 році і призначена для використання в основному з ресурсів лісової біомаси. З 2014 року, однак, **ENCE** вирішила змінити свою стратегію постачання палива, надавши значну увагу агробіомасі. Ця зміна мотивувалася особливими зусиллями компанії щодо забезпечення стійких ресурсів біомаси. Компанія побудувала декалог для сталого використання біомаси, згідно з яким необхідно було відмовитися від використання лісу-кругляку для виробництва енергії. Компанія виявила, що агро-залишки, зокрема, використання біомаси **ОВСН** може бути можливим з урахуванням кількох фактів: дешевше збирання, хороша теплотворна здатність, достатня наявність, відсутність альтернативних видів використання (відсутність інших конкурентних видів використання) та уникнення викидів від його неконтрольованого спалювання в польових умовах.

Перехід на агробіомасу розпочався спочатку в іншій електростанції, що працювала на біомасі **ENCE** - **Huelva** - і в 2016 році вона була застосована до **Merida**. Місцеві обставини, зокрема великі площі, на яких вирощуються багаторічні насадження, дозволили **ENCE** нарешті отримати до 49 000 т / рік різних видів біомаси **ОВСН** (обрізки і видалення плантацій з оливкових дерев, виноградників і фруктових дерев), які відповідають приблизно половині обсягу спаленої агробіомаси і близько 30% загальної маси паливної суміші.

Для пошуку біомаси **ОВСН**, **ENCE** співпрацює з різними компаніями агросервісу; деякі з них мали попередній досвід роботи з лісовою біомасою або навіть вугіллям. Довіра, яку може забезпечити **ENCE** цим контрагентам, дозволила компаніям здійснювати інвестиції в обладнання, необхідне для збирання та попередньої обробки біомаси **ОВСН** відповідно до технічних характеристик **ENCE**.





Рисунок 4.2 Збір та попередня обробка гілок фруктових садів, один з ресурсів біопалива ОВСН, що використовується енергетичною установкою ENCE Mérida. Фото: CIRCE.

4.3 Досвід, отриманий з флагманських кейсів використання біомаси ОВСН для електроенергетики

Найбільш капіталомістким процесом серед тих, що розглядаються в цій монографії, є використання біомаси ОВСН для енергопостачання. Як наслідок, вони зазвичай реалізуються спеціалізованими компаніями, мають доступ до коштів і технічних ноу-хау. Два флагманські кейси представляють дві різні можливості для інтеграції біомаси ОВСН у схему виробництва електроенергії.

FIUSIS характерний для нового кейсу, розробленого з самого початку з урахуванням біомаси ОВСН. Біомаса ОВСН є або єдиним паливом, або більшою частиною паливної суміші, і без її наявності є серйозна загроза безперервній роботі. Тому необхідно, щоб такі заводи вживали всіх необхідних заходів для забезпечення співпраці місцевих фермерів та створення ефективної та надійної логістики біомаси ОВСН. Це означає відхід від чистих технічних питань і присвячення зусиль для демонстрації позитивного соціального впливу роботи електростанції.

З іншого боку, **ENCE Mérida** поступово впровадила біомасу ОВСН після її будівництва та перших років експлуатації. Зміна політики компанії та ринкових умов сприяло переходу на інші види біомаси, серед яких ОВСН. Багато з питань, що стосуються електростанції, такої як **FIUSIS**, застосовуватимуться для випадку, подібного до **ENCE Mérida**. Однак є деякі важливі відмінності. По-перше, такі заводи, оскільки вони не є нерозривно пов'язаними з біомасою ОВСН, можуть перейти на інші типи біомаси, якщо ринкові умови знову зміняться. Якщо граничні умови не змінюються різко, то завод може дозволити собі «експериментувати» з різними формулами використання біомаси ОВСН і подивитися як найкраще вписати його в паливну суміш. Оскільки завод не був спочатку розроблений для біомаси ОВСН, деякі технічні модифікації або конкретні вимоги, можливо, повинні бути впроваджені для того, щоб зробити її сумісною та прийнятною.

Хоча обидва сценарії відповідають великим промисловим інвестиціям з більш «жорстким» бізнес-планом. Це означає, що - окрім технічних особливостей - схеми логістики біомаси ОВСН повинні відповідати дуже специфічному критерію: вони повинні бути надзвичайно економічно ефективними.

Нарешті, варто відзначити, що великі електростанції з біомаси (з потужністю понад 20 МВт встановленої теплової потужності палива) можуть потрапити в рамки нової Директиви про відновлювану енергію; це означає, що постачання біомаси має відповідати конкретним критеріям стійкості та відповідати певному рівню скорочення викидів парникових газів. Досвід демонстрацій uP_running свідчить, що не слід очікувати жодних серйозних проблем із дотриманням критеріїв скорочення викидів парникових газів (CIRCE, 2019). Однак на момент підготовки матеріалу деякі аспекти застосування критеріїв стійкості до агробіомаси (включаючи біомасу ОВСН) ще не були уточнені.

5. Висновки та загальний досвід

- 5.1 **Універсальність**
- 5.2 **Продуктивність біомаси**
- 5.3 **Локальність**
- 5.4 **Соціальні наслідки**
- 5.5 **Адаптація та еволюція**
- 5.6 **Порушення візії та наполегливість**
- 5.7 **Подолання початкового скептицизму**
- 5.8 **Зміна ставлення фермерів та агрономічна практика**



5 Досвід, отриманий з провідних кейсів

Вибір 10-ти кращих кейсів був здійснений таким чином, щоб охопити максимально широкий спектр бізнес-моделей, технічних засобів, типів біомаси ОВСН та інших параметрів. Фактори успіху та перешкоди, з якими стикаються ініціатори кожного випадку, були різними, залежно від місцевих або іноді національних рамок умов. У попередніх розділах представлено огляд деяких конкретних кейсів, отриманих для кожної з трьох категорій, згідно з якими кейси були згруповані для цієї монографії. Додаткові деталі для кейсу також доступні в розширених доповідях про провідні приклади (CERTH, 2017), (CERTH, 2019). Останній розділ монографії присвячений деяким загальним урокам і висновкам, які можна класифікувати за допомогою порівняння всіх кейсів. Їх треба розглядати як остаточні, «приймати» повідомлення для нових ініціаторів ланцюгів вартості біомаси ОВСН.

5.1 Універсальність

Ланцюги вартості біомаси ОВСН дуже універсальні і можуть бути використані різними способами для задоволення місцевих умов і вимог. Біомасу ОВСН можна використовувати безпосередньо для виробництва енергії (тепла, електроенергії) у відповідних місцях перетворення в енергію або використовувати для виробництва модернізованих енергоносіїв (пелет, тріски) для ринку. Вона може навіть використовуватися для виробництва біо-товарів для інших ринків. Роль і рівень залучення різних зацікавлених сторін також досить різноманітні.

Ключовий досвід полягає в тому, що для таких ланцюгів створення вартості не існує моделі «єдиного розміру»: ініціатори та учасники повинні обережно вибирати з різних варіантів, а також враховувати місцеві умови та обмеження, можливості та ринкові події.

5.2 Продуктивність біомаси

Продуктивність біомаси (наприклад, кількість біомаси, яка може бути зібрана з певної площі, зазвичай вимірюється в тоннах на гектар) є основним фактором загальної економіки ланцюга вартості біомаси ОВСН і може мати значний вплив на її вигляд. Однак низька продуктивність біомаси в певному районі не обов'язково є обмежуючим фактором. Принаймні чотири з досліджених випадків використовують обрізки виноградників як первинну або єдину сировину, хоча продуктивність біомаси для обрізки виноградників нижче, ніж оливкових дерев або багатьох інших типів дерев. Варто також відзначити, що в трьох з цих випадків (Domaine Xavier Muller, Vineyards4heat, ITC Shabo), основне використання біомаси ОВСН полягало в тому, щоб замінити викопне паливо для опалення; до тих пір, поки паливо з біомаси отримуватиметься дешевше, ніж викопні, тоді ці схеми можуть демонструвати - принаймні теоретично - конкретні заощадження.

В інших кейсах економіка може бути більш стриманою, напр. за рівнем пільгового тарифу (FIUSIS) або на кількість біомаси, необхідної для амортизації обладнання (EAMEB). У таких випадках висока продуктивність біомаси є більш критичним показником для того, щоб зберегти низькі витрати та скоротити термін окупності.

Загалом, продуктивність біомаси ОВСН повинна бути визначена, але низька кількість не є занадто важливим для багатьох випадків.

5.3 Локальність

Біомаса, яка збирається з поля, зазвичай має низьку енергетичну щільність і не може транспортуватися економічно на великі відстані; типовим правилом є те, що відстань від джерела (відстань від місця виробництва до місця перетворення) має бути менше 50 - 80 км.

У найкращих кейсах uP_running джерело біомаси було з ще меншого радіусу, який не перевищує 30 км. У деяких випадках (Domaine Xavier Muller, Gospodarstwo Sadownicze) радіус джерела - лише кілька кілометрів. Якщо біомаса ОВСН перероблюється на гранули, то їх можна транспортувати кінцевим кінцевим споживачам на значні відстані і з меншими обмеженнями.

Локальність ланцюгів вартості біомаси ОВСН, як правило, досить чітка для ініціаторів prime movers; однак, її вплив і наслідки для успіху ініціативи повинні бути повністю реалізовані. Виробники біомаси та кінцеві споживачі, як правило, працюють в одній місцевості, знають один одного і частіше не мають чіткого уявлення про переваги кожного учасника. Слід бути обережним, щоб усі були в одному ланцюгу і погодилися на модель співпраці.

5.4 Соціальні наслідки

Окрім активної співпраці місцевих суб'єктів, локальне функціонування ланцюгів вартості ОВСН часто означає, що вони повинні заручитися підтримкою та прийняттям місцевого населення. Щоб досягти цього, вони повинні продемонструвати чіткі переваги для даного регіону, а не лише для учасників.

Кращі кейси, представлені проектом uP_running, можуть забезпечити це. У більшості випадків використання біомаси ОВСН призвело до створення ряду нових робочих місць, деякі з яких були постійними. Це важлива особливість у сільській місцевості, де кілька робочих місць, пов'язаних з аграрним сектором, є сезонними.

Більш того, уникаючи практики забруднення навколишнього середовища, таких як спалювання обрізків на полі, підвищується якість життя. Додаткові (матеріальні або нематеріальні) вигоди можуть також виникати залежно від випадку. Кейс Vineyards4heat, наприклад, призвів до зменшення муніципальних податків для жителів Vilafranca del Penedés. Виникає «більш екологічний», більш стійкий імідж громади та підприємств, що

беруть участь у ланцюжку створення вартості. Таким чином, використання біомаси ОВСН відповідає європейській меті та баченню розвитку сільської місцевості.

5.5 Адаптація та еволюція

Усі досліджувані кейси досить молоді; на момент написання цієї монографії найстаріший з них (Domaine Xavier Muller, EAMEB, Pelets de la Mancha, Fiusis) - це кілька років, що не перевищують десятиліття роботи. Інші працювали менше трьох років.

Цікаво відзначити, що жоден з досліджених кейсів не залишався статичним з моменту свого заснування, а плани їх подальшого розвитку не припинилися. Адаптація до мінливих та ринкових умов означає, що зацікавленим сторонам за ланцюгами вартості часто доводиться переосмислювати та змінювати свій підхід. У деяких випадках це означає розширення видів біомаси (Domaine Xavier Muller, ENCE) або розширення сфери постачання (ITC Shabo, Vineyards4heat). Логістична операція також розвивається з метою включення нових комбайнів та попередньої обробки (Домен Xavier Muller, ITC Shabo, EAMEB, Triada-MK, Pelets de la Mancha) або адаптація бізнес-моделі, щоб зробити їх більш прибутковими (FIUSIS). Нові продукти для енергії (Pelets de la Mancha) або інші, нішові ринки (Pelets de la Mancha, FIUSIS, AgriToppi) були досліджені або розглядаються.

Потреба в постійних адаптаціях і тонкому налаштуванні може виявитися знеохочуючою для нових ініціаторів. Однак, це виникає цілком природно, оскільки учасники отримують досвід і навчаються новим і кращим способам ведення бізнесу. Провідні компанії вже продемонстрували велике відчуття ініціативи та інновацій, починаючи нові ініціативи, тому вони добре підходять для вирішення цих завдань.

5.6 Порушення візії та наполегливість

У всіх 10-ти кейсах є спільне і загальний меседж: ініціатори мали чітке бачення того, що існуючу практику управління ресурсами біомаси необхідно покращити на користь місцевої спільноти, клімату або просто тому, що вони вважають практику спалювання на відкритому повітрі як абсурд, марнотратство або просто неправильно. У всіх випадках відбувалося порушення бачення візії, і, крім того, рух вперед, основна ініціатива нової парадигми місцевого управління сільськогосподарськими відходами.

Досвід, який ми отримали, полягає в тому, що до моменту, коли використання біомаси ОВСН не буде розширено, новатори, які стоять за новою ініціативою, повинні рухатися цим баченням і інстинктами, а не повністю ринковими можливостями. Можливі зміни в межах, як це може бути продовженням зростання цін на енергію або деревину, або прийнятну підтримку біоекономіки та роль біомаси ОВСН для сприяння розвитку сільської місцевості протягом наступного періоду CAP, створить більш сприятливе середовище, і, таким чином, активніше заохочення місцевих, промислових та сільськогосподарських учасників до впровадження біоенергетичних рішень на основі біомаси ОВСН. Оскільки межі залишаються

незначно зміненими, бачення, мотивація та наполегливість підприємців є ключовим питанням для успіху.

5.7 Подолання початкового скептицизму

Обговорення з ініціаторами та учасниками ланцюга створення додаткової вартості, з якими було проведено консультації, показало, що ініціатори мобілізуються баченням, яке суперечить загальним думкам та усталеним практикам інших фермерів або компаній. Більшість місцевих суб'єктів схиляються до припущення, що новий ланцюжок вартості ОВСН не вдасться. Очевидно, що більшість людей не знають про існуючі випадки; для них загальний скептицизм - це перша реакція на новий бізнес, на те, що вважається повною новинкою.

Цей факт повністю пов'язаний з тим, що підприємці, що використовують біомасу ОВСН, як правило, мають зривне бачення. Потрібна наполегливість не тільки для подолання проблем, пов'язаних з впровадженням нової пропозиції, але й для того, щоб освоїти інвестиції в умовах невизначеності. Підприємці, як правило, працюють у місцевих регіонах, де більшість учасників не погоджуються з їхнім баченням. Або вони просто вважають цю ініціативу безглуздою, або вони вважають її надзвичайно складною. Тому необхідні кампанії, спрямовані на зниження скептицизму та на узгодження з усіма стейкхолдерами процесу. Усі кейси, про які повідомлялося, повинні були вкласти зусилля у зміну бачення перспектив місцевих фермерів, споживачів або інших ключових суб'єктів.

Однак, як тільки ініціатива розпочнеться, і перші обсяги біомаси ОВСН будуть мобілізовані, а пільги для фермерів, посередників і кінцевих споживачів стануть відомими, інші приєднуються до них. Це було очевидно в ініціативах, які мобілізували великий обсяг біомаси ОВСН: FIUSIS, Pellets de la Mancha і ENCE. Незабаром їх почали масово наслідувати інші учасники. Тому ефект снігової кулі виникає після того, як ланцюжок вартості продемонстровано на практиці.

5.8 Зміна ставлення фермерів та агрономічна практика

Управління деревними залишками ОВСН є частиною агрономічної практики фермерів. Фермери вибирають варіант, який краще підходить до їх власного випадку. Проте ясно одне: початок нових ланцюгів вартості біомаси ОВСН не може відбутися без співпраці фермерів, які повинні змінити свою звичайну практику.

Це одна з основних перешкод, яку треба подолати, перш ніж мобілізація біомаси ОВСН може стати реальністю. Демонстрація доцільності застосування нової агрономії на практиці, а також чітка ілюстрація переваг є вирішальною.

Більше того, спосіб співпраці та господарських операцій між фермером і суб'єктом, якому біомаса має бути передана далі, має бути узгоджена: надана безкоштовно, продана за ціну, або оплачена послуга.

Найкращі кейси мобілізації великих обсягів біомаси ОВСН (Pelets de la Mancha, FIUSIS, ENCE Merida) організовують свою логістику та операції з ланцюга створення додаткової вартості з метою використання широкого спектру технічних засобів та етапів підготовки, щоб задовольнити різні вимоги великої кількості фермерів, задіяних у схемі закупівлі біомаси ОВСН. Саме великий обсяг мобілізованої біомаси ОВСН дозволяє цим ланцюгам використовувати різні типи обладнання. Менші за розміром ланцюжки вартості стикаються з більшими обмеженнями, тому необхідно, щоб вибір логістичної схеми був прийнятий достатньою кількістю фермерів, щоб мобілізувати необхідну кількість біомаси.

6. Словник та визначення



6 СЛОВНИК ТА ВИЗНАЧЕННЯ

ОВСН	Акронім для "Обрізки і Викорчовування Сільськогосподарських Насаджень". Це відноситься до сільськогосподарських деревних відходів, отриманих в результаті агрономічних операцій, що застосовуються до виноградників, оливкових гаїв і плодкових насаджень.
Робоча маса палива	Спосіб вираження властивостей біомаси палива. Він відноситься до вагового вираження матеріалу в його початковій формі (наприклад, під час передачі), включаючи будь-яку вологість, яку він може містити. A way of expressing the properties of a biomass fuel. It refers to the weight material of the material in its original form (e.g. during handing), including any moisture it may contain.
Тюки	Тюк матеріалу щільно зв'язаний шпагатом або дротом. Солом'яні тюки є найбільш відомим прикладом тюків біомаси і можуть бути квадратними, прямокутними або круглими. Тюки, виготовлені з обрізки, зазвичай круглі.
Котел	Закрита камера, в якій нагрівається вода або інша рідина, без обов'язково кип'ятіння. Нагріта рідина існує в котлі для використання в різних процесах або системах опалення, включаючи опалення приміщень. .
Брикети	Зкомпресовані блоки з горючого матеріалу, що нагадують цеглу або деревину.
Об'ємна щільність	Загальна вага «розділеного» твердого матеріалу ділиться на загальний обсяг, який вона займає. Вимірюється в кг/м ³ .
Тріска	Колота деревна біомаса у вигляді шматків з певним розміром частинок, виробляють шляхом механічної обробки гострими засобами, такими як ножі.
Товар	Основний товар, що використовується в торгівлі, взаємозамінний з іншими товарами того ж типу.
Суха маса	Спосіб вираження властивостей біомаси палива. Це відноситься до матеріалу, що виключає будь-яку вологість, яку він може містити.
Щільність енергії	Кількість енергії, що міститься в даному обсязі матеріалу. Вимірюється в ГДж/м ³ або кВт-год / м ³ . Ключова властивість, що впливає на економіку логістики біомаси, зокрема на транспортування.
Флагманський	Існуючий комерційний ланцюг утилізації біомаси ОВСН, яку консорціум

кейс (найкращий кейс)	uP_running вважає "зразковим".
Деревне паливо	Деревина, яка має шматки різного розміру і форми, зазвичай більш неоднорідні, ніж деревна тріска. Основна відмінність від деревної тріски полягає в тому, що деревне паливо виробляється шляхом дроблення за допомогою тупих інструментів, таких як валики, молотки або фрези.
Пелети (гранули)	Стислі циліндричні частинки стандартних розмірів, які можуть бути виготовлені з різних видів біомаси або інших матеріалів. Гранули біомаси зазвичай мають діаметр 6 або 8 мм і максимальну довжину 40 мм.
Піч	Піч - це закритий простір, в якому паливо спалюється для обігріву простору, в якому знаходиться піч, або предметів, розміщених на нагрітій печі.

7. Список використаних джерел



7 СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ПОДЯКИ

Biomassud Plus, 2017. Deliverable D2.1. Residential heating biofuels market state of the art. http://biomassudplus.eu/wp-content/uploads/2017/09/D2.1-Market_report_Consolidated-6.pdf

Bioenergy Europe, 2018. Statistical Report, 2018 Edition.

Bioenergy Europe, 2019. European Bioenergy Outlook 2019 – Bioelectricity.

CERTH, 2017. Deliverable 6.3 Flagship success cases update v1. uP_running project H2020 691748. http://www.up-running.eu/wp-content/uploads/2017/10/uP_running_D6.3-Flagship-cases-report-v1_.pdf

CERTH, 2019. Deliverable 6.4 Flagship success cases update v2. uP_running project H2020 691748 http://www.up-running.eu/wp-content/uploads/2019/10/uP_running_D6.4-Flagship-cases-report-v2_.pdf

CIRCE, 2019. Deliverable 3.3 uP_running demonstration case studies analysis. uP_running project H2020 http://www.up-running.eu/wp-content/uploads/2016/10/uP_running_D3.3_Demonstrations_cases_study_analysis_submitted.pdf

IRENA, 2019. Renewable Power Generation Costs in 2018. ISBN 978-92-9260-126-3. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/May/IRENA_Renewable-Power-Generations-Costs-in-2018.pdf

SLU et al. 2016. Report on logistics chain and knowledge gaps of biomass. Deliverable report D5.1. EuroPruning project FP7312078 (Available at: www.europruning.eu).

Автори цієї монографії хотіли б відзначити:

- всіх осіб, з якими було проведено інтерв'ю під час підготовки доповідей про флагманські кейси
- решта технічних партнерів проекту uP_running: Фонд CIRCE (Іспанія), Університет Фоджа (Італія), Науково-технічний центр «Біомаса» (Україна)

за їх дані, вхідні дані та їхнє розуміння специфіки флагманських кейсів, а також загальні аспекти ланцюгів вартості ОВСН.

:

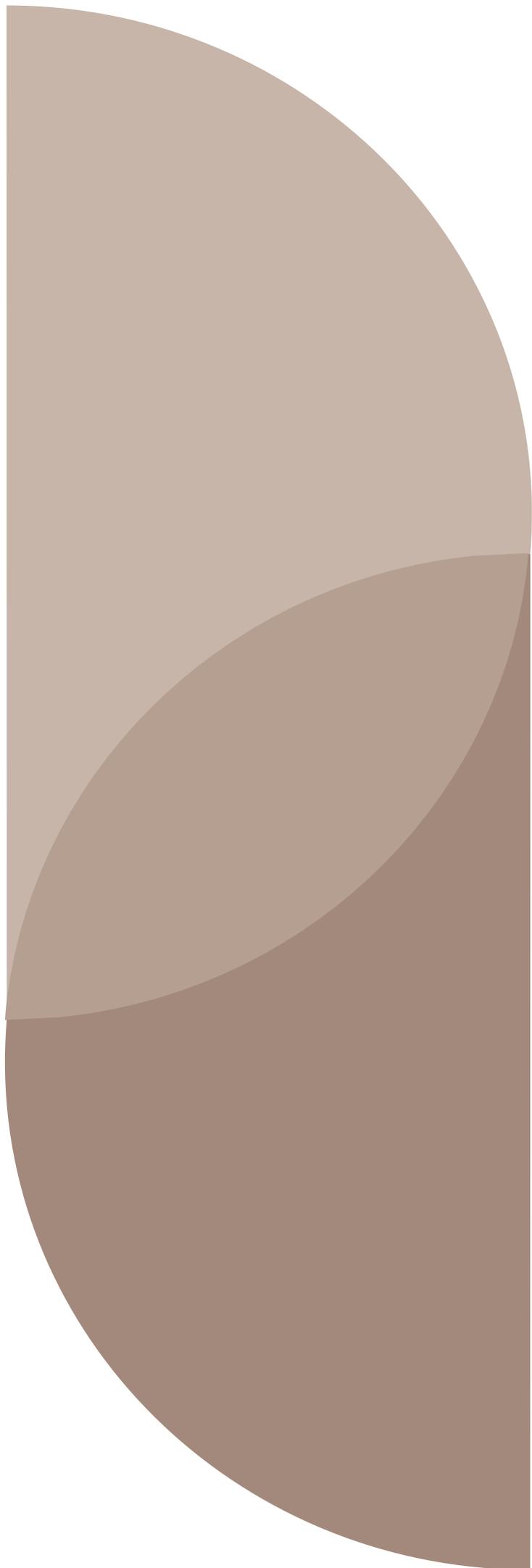


Цей проект отримав
фінансування від дослідницької
та інноваційної програми
Європейського Союзу Горизонт
2020 в рамках угоди про
надання гранту № 691748

uP_running project:

Стале використання деревної
біомаси від обрізки і
викорчовування багаторічних
сільськогосподарських
насаджень

www.up-running.eu





ОБРІЗКИ ВІНОГРАДНИКІВ І ЗАЛИШКИ ВІНОГРАДУ ДЛЯ ОПАЛЮВАННЯ ФЕРМИ

Ім'я: Домен Хав'єр Муллер

Місце: Альзас, Франція

Мобілізована біомаса: 12 тон на рік обрізки винограду і залишків винограду у різних формах (пелети і тріска)

Основний продукт: Теплоенергія для самоспоживання (ферма)

Радіус збирання: менше 2-3 км

Загальний рівень інвестицій: 70,000 € (тюкувач і подрібнювач)

Початок ініціативи: 2010

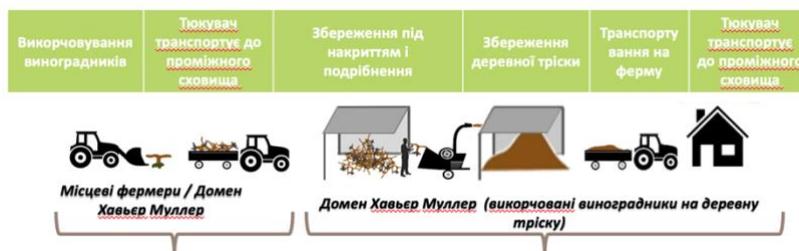
CO₂ emissions avoided: 13 t CO₂eq per year

Опис

Пан Хав'єр Муллер – фермер і власник виноробства Домен Хав'єр Муллер у Альзасі, Франція. Пан Муллер збирає обрізки з власних виноградників вже 7 років, використовуючи їх як джерело енергії, як гранули, або як чіпси, для власного споживання. Сучасний котел на біомасі потужністю 45 кВт використовується для побутового опалення з цим типом матеріалу. Пан Муллер нещодавно розпочав використання запасів винограду з ферми та сусідніх плантацій, що є гарною альтернативою обрізанню деревини. Ця історія відображає дії місцевих ініціаторів, які роблять кроки вперед, щоб замінити використання місцевої біомаси біомасою ОВСН. Незважаючи на те, що на даний момент інвестиції були високими для обмеженого обсягу біомаси, пан Муллер працює над розширенням місцевого використання, що показує іншим місцевим жителям і компаніям власний приклад можливості використання ОВСН для виробництва енергії.

Логістичні операції Різні варіанти логістичних операцій залежать від сировини. У випадку обрізки, пан Муллер здійснює збирання на своїх полях і тюкує біомасу, але тільки з гектарів, необхідних для покриття потреб опалення його об'єктів. Тюки з біомаси переробляються в гранули в місцевій компанії з інноваційним мобільним блоком для гранул, встановленим на коробці вантажівки. Альтернативно, пан Муллер переробляє тюки на чіпси у власному стаціонарному подрібнювачі (Heizohack), здатному обробляти також відходи виноградарства. Тому він також пропонує місцевим фермерам доставляти йому матеріал для переробки і накопичення (як подрібнену деревину або гранули). З цією метою пан Муллер просить провайдерів зберігати використані лози винограду (з корінням) і сушити на відкритому повітрі протягом 1 року до переробки.

Domaine
Xavier Muller



КЛЮЧОВІ ЛІНКИ

Вебсайт проекту & деталізований звіт:

<http://www.up-running.eu/project-materials/>

Обсерваторія:

<http://www.up-running-observatory.eu>

Основні питання/Фактори успіху

- Готовність і бачення ініціатора призвели до унікального прикладу в районі Ельзасу.
- Незважаючи на те, що випадок, який продемонстрував пан Муллер та його активна роль у сприянні змін у цій сфері, потребує часу, оскільки виробники вина звертають основну увагу на первинний бізнес, і зазвичай не мотивовані інвестувати час і гроші в інші вторинні заходи, такі як залишки ОВСН.
- Рівень інвестицій, необхідних для цього ланцюжка вартості, не співвідноситься з кількістю мобілізованої біомаси; не економічні причини ініціативи - бачення пана Муллера.
- Купівля котла частково була підтримана державними коштами. Однак вони є незначною частиною всіх інвестицій, здійснених паном Муллером.
- Просування нових ініціатив було ключовим пунктом, що дозволило прибутковій діяльності будь-якої ініціативи; сприяння місцевої влади, враховуючи соціальні вигоди.
- Впровадження нових технологій сприяло впровадженню нових ланцюгів та забезпечувало гнучкість (багатоканальний котел Guntamatic, тюкувач CAEB, подрібнювач Heizohack)



Цей проект отримав фінансування за Європейською програмою досліджень та інновацій Horizon 2020, грант No 691748



ВИРОБНИЦТВО ОПАЛЕННЯ МУНІЦИПАЛІТЕТУ 3

ОБРІЗОК ВИНОГРАДНИКІВ

Ім'я: Місцева рада Вілафранка-дель-Пенедес/
Vineyards4Heat

Місце: Вілафранка-дель-Пенедес, Іспанія

Мобілізована біомаса: 225 тон на рік обрізок виноградарств (подрібнені)

Основний продукт: Тепло (місцеві виноробні & опалювальна система району муніципалітету)

Радіус збирання: 15 км

Загальний рівень інвестицій: 600,000 €

Початок ініціативи: 2015

Скорочення викидів CO₂: 125 tCO_{2eq} на рік



Опис

Муніципалітет Вілафранка-дель-Пенедес (Іспанія) ініціював проект Vineyards4heat (VinyesxCalor) LIFE + для енергетичного використання обрізки виноградарств, що є багатим джерелом біомаси в окрузі Пенедес. Біомасу спочатку забезпечували близько 50 фермерів, згрупованих асоціацією COVIDES. Незважаючи на те, що спочатку невеликі кількості були використані в новому котлі, встановленому на винному заводі Cava Vilarnau, споживання було забезпечене завдяки ініціативі міської ради, яка включила нову компетенцію у сфері теплопостачання для муніципальної водної компанії Vilafranca (EMAVSA). Компанія EMAVSA експлуатує систему централізованого опалення кварталу «Ла-Гірада», яка наразі обслуговує опалення та гарячу воду для 4 громадських будівель. Теплопостачання постійно розширюється до інших будівель. Логістику біомаси спочатку вирішували місцеві соціальні кооперативи, що пропонували послуги садівництва та сільського господарства NOUVERD. Незважаючи на те, що вони здійснювали ретельне планування логістики, витрати були високими, і не кожен фермер був готовий платити невелику плату за збір обрізок. Місцевий кооператив «Ла-Гранада» зрозумів, що обрізка була корисним сервісом для фермерів і для міцності виноградарств, і взяв на себе цю роль з 2018 року.

Логістика операцій

Обрізки залишаються на полі близько 30 днів перед збиранням, щоб зменшити їх вологість до 30%. Потім збирання обрізок організовується NOU VERD, який здійснює подрібнення гілок подрібнювачем Cobra Collina B1400 від компанії PERUZZO. Після того, як контейнер заповнений, подрібнене паливо вивантажується на причеп, припаркованому на стороні поля, а потім транспортується до місця зберігання. Зберігання, яке управляється компанією, що збирає обрізки, дозволяє знизити вміст вологи до менш ніж 20% протягом приблизно 1,5 місяців.



Основні питання/ Фактори успіху

- Роль міської ради як промоутера та залучення учасників ланцюга створення вартості через ініціативу LIFE + мало вирішальне значення для ініціативи.
- Діалог і взаєморозуміння щодо розподілення ролей у новому ланцюгу створення вартості.
- Міська рада відіграє важливу роль, встановивши перше споживання в об'єкті централізованого теплопостачання, яке розширюється з кожним роком.
- Міська рада створила нову компетенцію публічної компанії з водопостачання, щоб мати можливість забезпечити нову послугу розподілу тепла.
- Референтний виноробний завод (Bodegas Torres) вже використовував обрізки для енергії в своїх приміщеннях з 2012 року.
- Існують сервісні компанії з можливостями для запуску нових ланцюгів біомаси на обрізках.
- Відповідний вибір обладнання для збирання врожаю був необхідним для забезпечення якості продукції та економічної доцільності.
- Низька продуктивність біомаси (<1т / га) та логістика призвели до високих витрат на обрізку. Завдяки досвіду місцевий кооператив взяв на себе роль постачальника, взявши на себе частину витрат.

Ключові лінки

Вебсторінка проекту:
<http://vineyards4heat.eu/>

Детальний звіт:
<http://www.up-running.eu/project-materials/>

Обсерваторія:
<http://www.up-running-observatory.eu>





ВИКОРИСТАННЯ ОБРІЗОК ВІНОГРАДНИКІВ ДЛЯ ОПАЛЕННЯ АГРОВИРОБНИЦТВА

SINCE 1822
ШАБО

Ім'я: Компанія Шабо
Місце: Одеса, Україна
Мобілізована біомаса: 1,000 – 1,500 тон на рік подрібнених обрізків виноградарників
Основний продукт: Тепло (тепло і пара для великого винзавода і винокурні)
Радіус збору: 10 км
Загальний обсяг інвестицій: не встановлено
Початок ініціативи: 2015



Опис

Компанія Шабо - це винзавод і винокурня, що діє в селі Шабо Одеської області в Україні. Компанія встановила паровий котел потужністю 1,16 МВт, вироблений українською компанією Kriger, в якості палива використовував подрібнені обрізки виноградарників. Вироблена пара використовується для забезпечення тепла в різних технологічних процесах, що використовуються для виробництва вина та алкогольних напоїв, а також для опалення приміщень. Котел використовує щоденно від 3,0 до 9,0 тонн подрібнених обрізаних виноградарників з вмістом золи 3 - 4% на сухій основі. У ланцюгу створення вартості компанії Шабо задіяні два основні типи акторів. Місцеве сільськогосподарське підприємство (Shabo Agrofirma), яке забезпечує обрізки з своїх виноградарників (1100 га) і виконує всі логістичні операції, та компанія Шабо, яка бере участь тільки в останньому етапі перетворення енергії.

Логістика операцій

Свіжозрізані обрізки виноградарників мають високий вміст вологи близько 45%, що ускладнює зберігання подрібненого матеріалу. Таким чином, обрізки накопичуються в полях тракторами з вилами і залишаються на відкритому сховищі (на стороні поля) протягом декількох місяців, щоб зменшити вміст вологи нижче 25%. Висушені обрізки виноградарників подрібнюють за допомогою барабанного подрібнювача (Green Bull, виробляється ТОВ «Зерма-Україна»). Шредер буксирється і живиться від трактора. Подрібнена біомаса збирається і транспортується трактором з причепом до центрального сховища. Згідно з потребою в біопаливі, подрібнені обрізки постачаються трактором з центрального сховища до сховища котельні з метою спалювання.



Ключові лінки

Вебсайт компанії:
<http://shabo.ua/en/>

Вебсайт проекту & детальний звіт:
<http://www.up-running.eu/project-materials/>

Обсерваторія:
<http://www.up-running-observatory.eu>

Основні питання/Фактори успіху

- Ініціатива була викликана збільшенням цін на викопне паливо в поєднанні з обмеженими альтернативними ресурсами біомаси в регіоні.
- Значні зусилля були спрямовані на ініціювання проекту з метою визначення доцільності, планування ланцюга створення вартості, вибору відповідного обладнання через участь у міжнародних ярмарках та вивчення досвіду за кордоном тощо.
- Планувалися логістичні операції, щоб уникнути факторів, які негативно впливають на характеристики біомаси палива (наприклад, уникнення контакту біомаси з вологим ґрунтом, захист сховищ від опадів, моніторинг погодних умов і зменшення вологи перед подрібненням тощо).
- Проект був реалізований на власні кошти компанії Шабо. Державні кошти не використовувалися для фінансування інвестицій.
- Проект призвів до створення постійних робочих місць для роботи в котельні, а також для неповної зайнятості забезпечення логістики та зберігання біомаси.



ВЕЛИКЕ ВИРОБНИЦТВО ПЕЛЕТ І ЧИПСІВ З ОБРІЗОК ВИНОГРАДНИКІВ

Ім'я: Pelets Combustible de la Mancha
Location: Сокулламос, Іспанія
Мобілізована біомаса: до 20,000 тон на рік (у сирому вигляді) обрізок виноградарників
Основний продукт: Деревна тріска і пелети з обрізок виноградарників
Радіус збирання: 30 км
Загальний рівень інвестицій: 5.8 М€
Початок ініціативи: 2011
Зменшення викидів CO₂: 22,272 tCO_{2eq} на рік

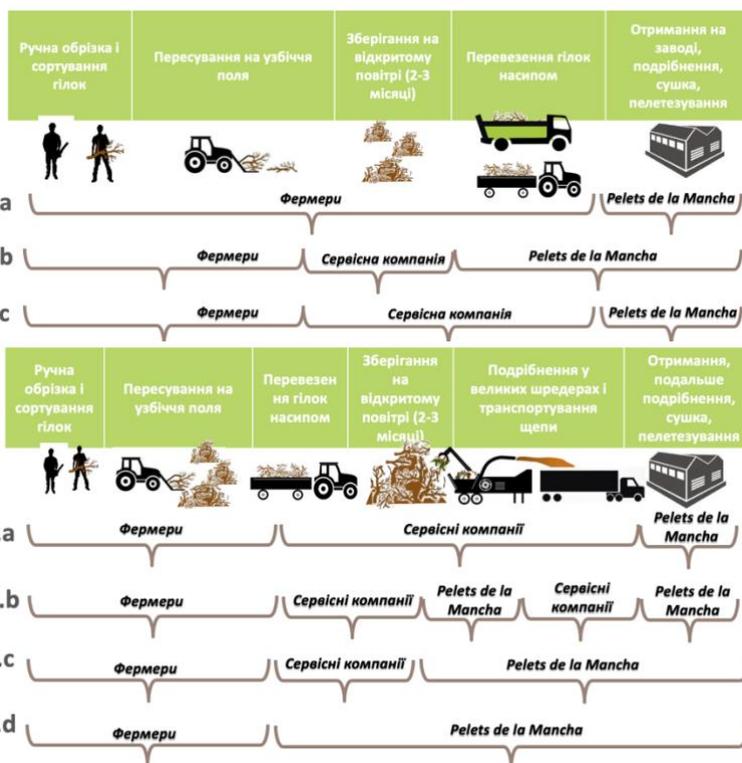


Опис

Pelets Combustible de la Mancha S.L. (Athisa Group) спрямована на виробництво сучасних твердих біопалив виключно з виноградарних обрізків, зібраних з виноградарників в радіусі 30 км навколо міста Сокулламос. Це виробництво гранул з обрізків виноградарників є найбільшим у своєму роді в світі, з виробничою потужністю 20 000 тонн на рік. Pelets de la Mancha (Athisa Group) виробляє в основному 2 різні види продукції: а) деревну тріску, різного розміру частинок і вологовмісту залежно від потреб клієнтів; і 3-5 см в довжину з вологістю менше 8%. Компанія впроваджує інноваційний запатентований процес очищення обрізків виноградарників, який він отримує, з метою поліпшення властивостей палива та підвищення їх конкурентоспроможності на ринку.

Логістика операцій

У постачаннях беруть участь фермери та винороби (власники виноградарників), проміжні сервісні компанії та Pelets de la Mancha (Athisa Group). Для того, щоб мобілізувати великі обсяги біомаси, необхідні для її функціонування, компанія може реалізовувати різні формулювання ланцюга вартості, в яких учасники можуть мати різні ролі. В принципі, логістична схема проста в плані операцій і може бути розділена на дві основні групи: доставка сипучих гілок, які потім обробляються безпосередньо на заводі у виробництво гранул і постачання подрібненого матеріалу.



Ключові лінки

Вебсайт компанії:

<http://www.peletsdelamancha.com>

Вебсайт проекту і детальний звіт:

<http://www.up-running.eu/project-materials/>

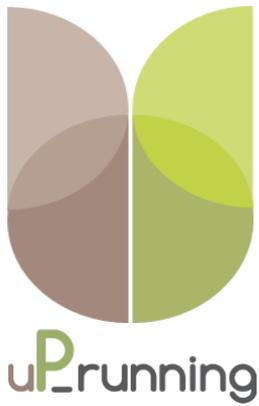
Обсерваторія:

<http://www.up-running-observatory.eu>

Основні питання / Фактори успіху

- Значні зусилля були спрямовані на планування та дослідження ринку.
- Висока щільність плантацій постійних культур в регіоні (майже 300 тис. га в радіусі 100 км) дозволила мобілізувати великі обсяги біомаси зі зниженими витратами.
- Ключовим фактором успіху є вибір схеми логістики, яка узгоджується з операціями, які вже виконуються місцевими фермерами.
- Зольність матеріалу досить висока для отримання вітчизняних гранул високої якості; акцент робиться на промислових кінцевих користувачах, а також на ринку для деяких біологічних товарів (наприклад, пелети для коней).
- Технологія очищення, розроблена компанією, в майбутньому може застосовуватися більш широко, щоб мобілізувати додаткові обсяги біомаси з обрізки виноградарників для ринку.





ВИРОБНИЦТВО ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ З ОБРІЗОК ОЛИВКОВИХ ДЕРЕВ



Ім'я: FIUSIS

Місце: Калімера, Пулія, Італія

Тип мобілізованої біомаси: 8,000 т на рік
обрізок оливкових дерев у формі
подрібненої деревини

Основний продукт: електроенергія

Радіус збирання: менше 10 км

Загальний рівень інвестицій: 8 М€

Початок ініціативи: 2010



Опис

Фірма, що була заснована п. Марчелло Піккіні, є першою в світі електростанцією, яка живиться виключно обрізками оливкового дерева. Експлуатація заводу забезпечує альтернативу спалюванню у відкритому ґрунті для місцевих фермерів, які надають свій матеріал безкоштовно і компенсуються безкоштовною службою вивезення обрізок. Цю послугу виконує філія Ligna, створена FIUSIS для виконання всіх необхідних логістичних заходів. Близько 60% місцевих фермерів - 1200 осіб - забезпечують обрізки для функціонування FIUSIS. Сам завод базується на технології Organic Rankine Cycle і має електричний ККД 24 - 25%, споживаючи 24 - 28 тонн обрізки на добу. Завод також оснащений належними системами для моніторингу та контролю газових викидів.

Логістика операцій

Залежно від розміру полів застосовуються два різних способи збирання. Для невеликих полів, що містять до 400 дерев, використовуються три інтегровані комбайни / подрібнювачі (FACMA, моделі TR200); кожна здатна переробляти 20-25 тонн обрізки на добу. Для великих полів, з понад 400 дерев, обрізки перевозяться в купи, звідки вони подаються до статичного подрібнювача (Caravaggi) з павутинним подавачем. В обох випадках подрібнений матеріал транспортується до FIUSIS для зберігання та перетворення в енергію.



Варіант 1: для полів < 400 дерев



Варіант 2: для полів > 400 дерев



Ключові лінки

Вебсайт компанії:

<http://fiuisis.com/>

Вебсайт проекту & детальний звіт:

<http://www.up-running.eu/project-materials/>

Обсерваторія:

<http://www.up-running-observatory.eu>

Основні питання / Фактори успіху

- Рентабельність проекту була підтримана високим тарифом (28 с € / kWh) протягом 15 років.
- Для ініціації проекту недостатньо тарифу; необхідні значні зусилля для мобілізації фермерів.
- Після того, як переваги схеми управління, запропоновані FIUSIS, стали очевидними, темпи співпраці фермерів значно зросли.
- Висока продуктивність біомаси та висока щільність місцевих оливкових гаїв є позитивним фактором, що призводить до скорочення витрат через мінімізацію радіуса джерел біомаси.
- Робота FIUSIS призвела до створення численних нових робочих місць, як для логістики біомаси, так і для роботи заводу.
- FIUSIS активно займається місцевою соціальною інтеграцією шляхом фінансування утримання міських зелених зон, культурних та спортивних заходів, заохочення відвідування студентами навчальних закладів та ін.
- FIUSIS також досліджує інші напрямки бізнесу, спрямовані на просування концепцій кругової економіки, таких як виробництво пелет та утилізація золи біомаси як добрива в місцевих галузях.





ДЕРЕВНА ТРІСКА З БІОМАСИ ВИКОРЧУВАНИХ ПЛАНТАЦІЙ ФРУКТОВИХ ДЕРЕВ



Ім'я : EAMEB

Місце: Veria, Imathia, Греція

Мобілізована біомаса: 8,000 тонн деревної тріски з посадки плантацій з плодкових дерев,, 1,300 – 1,700 м³ на рік дров

Основний продукт: Дервна тріска (першочергово), дрова (вторинно)

Радіус збирання: до 30 км

Загальний обсяг інвестицій: 460,000 € в різне обладнання

Початок ініціативи: 2011

Уникнення викидів CO₂: 4,625tCO_{2eq} /рік

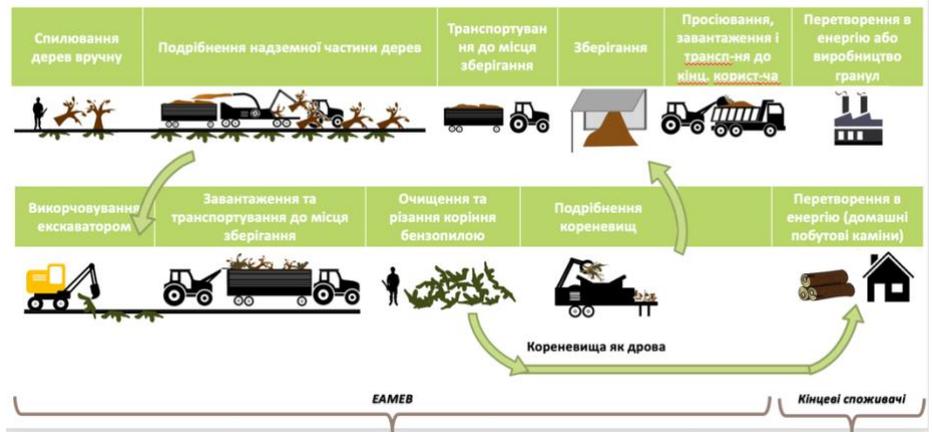


Опис

EAMEB є приватною компанією, що працює в більш широкому регіоні Imathia, яка пропонує повні послуги з викорчування фруктових дерев (в основному персики) і виробляє дві основні форми біомаси, які можна продавати: деревна тріска (первинна) і дрова (вторинна). На щорічній основі EAMEB надає послуги з викорчування для 200 фермерів, які працюють на 200 гектарів землі. EAMEB управляє біомасою, яка збирається з усіх плантацій з метою перетворення її на комерційну форму, придатну для використання різними кінцевими споживачами регіону. Основним продуктом EAMEB є деревна тріска, яка використовується як паливо для електричної станції потужністю 1 МВт, побудованої в цьому районі, а також виробляє дрова, придатні для домашнього використання, переважно з товщі коренів дерев.

Логістичні операції

Першим кроком у процесі видалення плантації є спилування дерев ланцюговою пилкою. Верхня частина залишається на полі протягом декількох днів, щоб висохнути, а потім обробити подрібнювачем KESLA C645. Колотий матеріал транспортується до складських приміщень компанії. Звідти він завантажується з екскаватором-навантажувачем або навантажувачем на вантажівку і транспортується до кінцевих користувачів. Для підземної частини дерев застосовується наступна процедура: корінь видаляється екскаватором, завантажується на вантажівку і транспортується до відкритого сховища. Товста частина коріння перетворюється на шматки дров, а кореневі відростки подрібнюються KESLA C645 і змішуються з колою деревинною з надземної частини. Деревні тріски зберігаються разом до початку транспортування до кінцевих споживачів.



КЛЮЧОВІ ЛІНКИ

Вебсайт компанії:

<http://eameb.gr/>

Вебсайт проекту &

Детальний звіт:

<http://www.up-running.eu/project-materials/>

Обсерваторія:

<http://www.up-running-observatory.eu>

Основні питання / Фактори успіху

Співпраця з електростанцією як споживачем біомаси створила безпечний ринок для продукції EAMEB; це також створює нові виклики для розширення обсягів виробництва..

- Зміна місцевої агрономічної практики - збільшення частоти викорчування та обрізки - у поєднанні з потребою фермерів у пошуку альтернативних способів управління біомасою - була ключовим фактором-ініціатором для EAMEB.
- Компанія надає фермерам конкурентоспроможну (часто безкоштовну), ефективну та швидку "очисну" послугу, використовуючи спеціалізовані технічні засоби та персонал для видалення як надземної частини дерев, так і коренів.
- Висока продуктивність біомаси (в середньому 50 т / га) та хороша якість виробленої біомаси - ще один ключовий фактор успіху
- Операції з видалення плантацій сильно змінюються залежно від місцевих польових умов; необхідні постійні адаптації.
- Співпраця з електростанцією як споживачем біомаси створила безпечний ринок для продукції EAMEB; це також створює нові виклики для розширення обсягів виробництва.



ВЕЛИКОТОВАРНЕ ВИРОБНИЦТВО ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ З

АГРОБІОМАСИ, В Т.Ч. З ОБРІЗОК ТА ВИКОРЧУВАНИХ ДЕРЕВ



Ім'я: ENCE Merida

Місце: Mérida, Іспанія

Мобілізована біомаса: 168,000 т/р. 45 % лісова деревина, 55 % агробіомаса, з якої 49,000 – різні типи деревини від обрізок та викорчування сільськогосподарських насаджень

Кінцевий продукт: Електроенергія

Радіус збирання: до 60 км для агробіомаси

Загальний обсяг інвестицій: 80.9 М€ (всього завод)

Початок ініціативи: 2013

Уникнення викидів CO₂: 23,591 tCO₂eq/рік



Опис

Mérida- електростанція, що працює на біомасі, розташована в Естремадурі, Іспанія. Це одна з 7 електростанцій біомаси ENCE, найбільшого приватного менеджера лісової деревини в Іспанії. Установа має встановлену потужність 20 МВт електричної, що дозволяє досягти річного виробництва 160 000 МВт-год, достатньо для задоволення потреб електроенергії близько 70 тисяч осіб. Компанія має великий досвід у постачанні біомаси від лісового та агролісового господарства, завдяки 60-річному досвіду виробництва целюлози. Нещодавно компанія ініціювала перехід на агробіомасу як частину паливної суміші. Електростанція Mérida є яскравим прикладом політики щодо більш стійкого використання ресурсів біомаси. В даний час цей завод споживає 49000 т / рік біомаси ОВСН (як обрізки, так і видалені плантації) з різних видів с.-г.культур: виноградників, оливкових гплантацій та фруктових дерев. Наголос робиться на сталому постачанні агробіомаси, відповідно до Декалогу сталого розвитку компанії. Зміна відбулася за рекордний час: біля 2 років. ENCE, що керується своєю корпоративною відповідальністю щодо сталого розвитку, вкладає зусилля в місцеві інформаційні кампанії та залучення місцевих учасників, потенційно здатних брати участь у майбутніх постачаннях біомаси. ENCE забезпечила їм споживання і ціни, щоб вони якраніше інвестували і почали залучатись.

Логістичні операції

Модель постачання для різних видів агробіомаси на заводі «Mérida» включає три головних суб'єкти: фермери, сільськогосподарські підприємства та завод ENCE. Стратегія ENCE полягає в тому, щоб перейти безпосередньо до до власника біомаси, де є біомаса, а потім наймає аграрну сервісну та/або транспортну компанію. Існує дві основні альтернативи для збору деревної сільськогосподарської біомаси.



Ланцюг вартості 1: коли необхідно виходити в сади для того, щоб здійснити послугу (викорчувати плантацію, зібрати обрізки і т.д.), фермер платить ENCE за послугу, а ENCE наймає компанії за субпідрядом зробити це.



Ланцюг вартості 2: якщо фермери залишають обрізки на полі (як це було в минулому для проведення відкритого спалювання, постачальники ENCE збирають біомасу безкоштовно (відправляючи транспортер або використовуючи власні засоби).

КЛЮЧОВІ ЛІНКИ

Вебсайт проекту & Детальний звіт:
<http://www.up-running.eu/project-materials/>

Обсерваторія:
<http://www.up-running-observatory.eu>

Основні питання/ Фактори успіху

- В даний час установка працює з сумішшю різних біомас, що споживає в середньому близько 18 тонн біомаси на годину для виробництва 20 МВт електроенергії.
- Швидка переорієнтація ENCE на всі види агробіомаси, які до цих пір були в значній мірі недостатньо використані
- Платоспроможність і траєкторія ENCE як споживача біомаси, яка створює довіру до проміжних компаній, коли стикається з новою діяльністю та інвестиціями.
- Залучення ENCE до місцевих компаній з метою залучення учасників (постачальників і фермерів)
- Дуже високий потенціал агробіомаси в регіоні
- Високий досвід роботи ENCE в галузі логістики лісової біомаси, а також широкі знання сектору біомаси, а також контакти з ключовими агентами в області для її збору.



РЕАЛІЗАЦІЯ ТЮКІВ З ОБРІЗОК ЯБЛУНЕВИХ САДІВ

Ім'я: Gospodarstwo Sadownicze

Місце: Komorów, Польща

Мобілізована біомаса: 130 т/рік тюків з обрізок яблуневих садів

Основний продукт: Bales used for heating municipal buildings

Радіус збирання: 6 км

Загальний обсяг інвестицій: 33,500 € в обладнання

Початок ініціативи: 2013

Уникнення викидів CO₂: 147 tCO_{2eq} /рік



Опис

Компанія Gospodarstwo Sadownicze в основному орієнтоване на якісні яблука і виробництво соків. Компанія має 36 га яблуневих садів в Мазовецькому воєводстві - регіоні Польщі з великим потенціалом біомаси від обрізки плодкових дерев. Мотивована необхідністю прибрати обрізки з поля, а також і з переконання, що спалювання на відкритому ґрунті є забруднення, компанія розпочала ініціативу з тюкування обрізок. Незважаючи на ініціативу фермерів, матеріал, що пакується, не споживається самостійно, але продається муніципальним будівлям, які вже встановили котли для тюків соломи. Тюки з обрізок є економічно вигідним паливом з поліпшеними характеристиками палива.

Логістичні операції

Яблуні обрізають вручну двічі на рік. Основна обрізка проводиться в зимовий / весняний період. Обрізка робиться вручну; після різання робітники кидають гілки посередині ряду. Всі (великі і малі) обрізки/зимові/весняні обрізки збираються за допомогою прес-підбирача і зберігаються на місці вздовж внутрішніх сільськогосподарських доріг. Сушка тюків відбувається на відкритому повітрі. Gospodarstwo Sadownicze організовує всю логістику, від обрізки до постачання біомаси кінцевим споживачем). Заготівля та транспортна техніка (трактор, обрізний прес-підбирач (Columbia R98 від WOLAGRI) і візок для перевезення) належать компанії.



Основні питання / Фактори успіху

- Тюкування було обране як швидкий і простий спосіб очищення саду від гілок.
- Дослідження ринку підтвердили, що існують місцеві суб'єкти, здатні використовувати паливо безпосередньо у формі тюків (наприклад, без переробки на тріску).
- Разом з короткими транспортними відстанями витрати були мінімізовані.
- Наявність кінцевих користувачів є основним обмежувальним фактором для подальшого розширення ланцюга.
- Під час операцій з біомасою ОВЧН, особливо якщо вона суха, необхідно використовувати захисний одяг (наприклад, носити респіраторні маски), щоб захистити здоров'я працівників
- Використання тюків зменшує витрати на обробку з урахуванням двох основних фактів: відсутність переробки біомаси на малій відстані, а також наявність місцевих споживачів, які можуть використовувати обрізки.

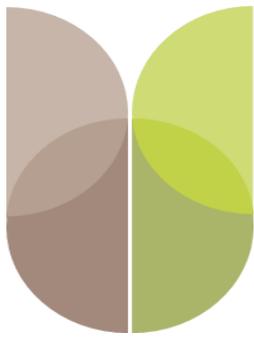
Ключові лінки

Вебсайт проекту & Деталізований звіт:

<http://www.up-running.eu/project-materials/>

Обсерваторія:

<http://www.up-running-observatory.eu>



uP_running

ВИРОБНИЦТВО АГРОПЕЛЕТ З ВИКОРЧУВАНИХ ПЛАНТАЦІЙ ФРУКТОВИХ ДЕРЕВ



Ім'я: Тріада-МК

Місце: Муровані Курилівці (Вінницька обл., Україна)

Мобілізована біомаса: 1,500 т/рік кінцевого продукту гранул з надземної частини садів плодкових дерев (цільової)

Основний продукт: виробництво агро-гранул для опалення для місцевої промисловості і будівель

Загальний обсяг інвестицій: 124,000 € (для придбання вживаної пелетної лінії)

Радіус збирання: 17 км

Початок ініціативи: 2017

Опис

Потенційне уникнення викидів: 1,430 tCO_{2,eq}/рік

Тріада-МК є багатопрофільною групою компаній, що спеціалізуються на вирощуванні, зборі, переробці та продажу свіжих і заморожених ягід і фруктів. Компанія володіє 430 га яблуневих садів, з яких 100 га - старі плантації, які необхідно викорчувувати та реструктуризувати. Це привело Тріаду-МК до вирішення питання управління біомасою від видалення плантацій. Компанія мала негативний досвід створення мережі з прямим продажем тріски ОВСН котельні на біомасі. З технічною підтримкою та супроводом uP_running компанія інвестувала в лінійку грануляції (у вживаному стані) і тепер виробляє конкурентоспроможні агропелети з надземної частини деревини ОВСН, які продаються муніципальним котельням та іншим місцевим споживачам.

Логістичні операції

Ланцюг вартості починається за сприяння агросервісної компанії, яка викорчує старі сади. Потім робітники ферми обрізають дерева і збирають деревину в купах на краю поля. Фермер завантажує біомасу на аграрний причіп, який транспортує його до установки для гранулювання. Там деревина попередньо обробляють (дрібнять і сушать) і гранулюють. Нарешті, зовнішня компанія транспортує пелети до кінцевих споживачів.



Ключові лінки

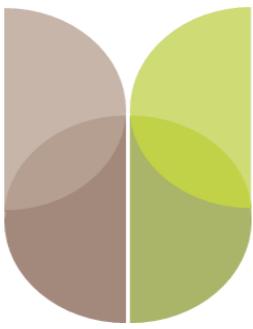
Вебсайт проекту & Деталізований звіт:
<http://www.up-running.eu/project-materials/>

Обсерваторія:
<http://www.up-running-observatory.eu>

Основні питання / Фактори успіху

- Міцна впевненість щодо заперечення відкритого спалювання залишків у поєднанні з швидким і дешевим інвестиційним рішенням мобілізувала цю ініціативу.
- Проект отримав допомогу від проекту uP_running з точки зору технічної допомоги.
- При належному догляді під час виконання операцій з логістики та гранулювання пелет, вироблені компанією Тріада-МК, можуть бути конкурентоспроможними за витратами та кращою якістю в порівнянні з іншими видами палива на місцевому ринку.
- Забезпечення одного достатньо великого кінцевого користувача є критичним для продовження ініціативи
- "Тріада-МК" має плани подальшого розширення ініціатив у різних напрямках, наприклад, пропонуючи послуги по викорчовуванню для більшої кількості фермерів, модернізацію лінії з виробництва гранул, встановлення лінії брикетування для обробки інших фракцій біомаси ОВСН, що не використовуються в даний час тощо





uP_running

ВИРОБНИЦТВО АГРОПЕЛЕТ З ОБРІЗОК ОЛИВКОВИХ ДЕРЕВ

Ім'я: AgriToppi

Місце: Lucera (Італія)

Мобілізована біомаса: 300 т/рік кінцевої пелетної продукції з обрізок оливкових дерев

Основний продукт: агро-пелети для місцевого ринку

Радіус збирання: 30 км

Загальний обсяг інвестицій: 62,500 € (для пелетного преса та ін. обладнання)

Початок ініціативи: 2016

Уникнення викидів CO₂: 286 tCO₂eq /рік

Потенціал збереження викидів парникових газів: 295.7 tCO₂eq/рік



Опис

AgriToppi є сімейною компанією, яка пропонує послуги агросервісу в рівнині Тавольєр (провінція Фоджа). Завдяки контрактам, підписаним фермерами, Базеліс надає широкий спектр спеціалізованих механічних операцій як на трав'яних, так і на постійних культурах. Серед цих операцій нещодавно була активізована нова послуга: служба обрізки подрібнення з наступним видаленням і збором тих же залишків рослин. Обрізки потім модернізуються за допомогою малогабаритної прес-гранул, що належить компанії, до гомогенізованих агропелет, які потім продаються різним місцевим споживачам або дрібним агропромисловим комплексам, що працюють на багатопаливних котлах або пічках.

Логістичні операції

Компанія AgriToppi керує найбільшою частиною ланцюга створення вартості, починаючи від подрібнення обрізок та її збору до її переробки на агропелети. Загалом, кожен фермер самостійно здійснює обрізку дерев і їх збирання. Якщо ці умови виконуються, робоча група AgriToppi просто виконує подрібнення обрізок і збиральні операції, як правило, безкоштовно (тобто без оплати від фермера). Використовується інтегрований комбайн / подрібнювач (NOBILI TRP RT 175), який скидає зібраний матеріал у біг-беги. Біг-беги завантажуються на вантажівку і транспортуються до місця зберігання AgriToppi для природного сушіння, перш ніж вони переробляються в гранули.



Основні питання / Фактори успіху

- Встановленню ланцюга створення вартості AgriToppi значною мірою сприяло висока доступність місцевої біомаси, а також досвід компанії у сфері агро-сервісу за етапом гранулювання та контакти з місцевими фермерами.
- Лінія грануляції була нова для компанії, і досвід повинен бути вивчений; технічна підтримка, запропонована проектом uP_running, сприяла в цьому відношенні
- Остаточний успіх ініціативи полягав у тому, що вироблені агропелети знайшли місце на місцевому ринку, який в основному базується на оливкових кісточках і жмиху. Крім вартості та безпеки постачання, агропелети з обрізок оливкового дерева мають деякі переваги, зокрема відсутність запахів.
- Діяльність з обслуговування є реалістичною, і немає необхідності форсувати активність із подальшого збирання обрізків та підвищувати продуктивність сільськогосподарських пелет.
- На якість пального з обрізок оливкового дерева впливає наявність листя та забруднення ґрунту. Проте, з відповідною логістикою, існує можливість сертифікувати пелети, вироблені за схемою якості BIOmasud®.

Ключові лінки

Вебсайт проекту & Деталізований звіт:

<http://www.up-running.eu/project-materials/>

Обсерваторія:

<http://www.up-running-observatorv.eu>