

Національний стратегічний план розвитку енергетичного використання агробіомаси в Україні

Тетяна Желізна, Семен Драгнєв

Біоенергетична асоціація України

UABIO

червень 2022 р.

Зміст

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	4
ВСТУП. ОСНОВНІ ФАКТИ ЩОДО СТАНУ РОЗВИТКУ БІОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ.	5
1. ІСНУЮЧА СИТУАЦІЯ З АГРОБІОМАСОЮ В КРАЇНІ.	5
1.1. Доступність агробіомаси.	5
1.2. Логістика біомаси та розвиток ринку.	7
1.3. Цілі та заходи підтримки для виробництва теплової енергії з біомаси.	7
1.4. Узгодженість стратегій.	8
2. ОСНОВНІ БАР'ЄРИ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ АГРОБІОМАСИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕНЕРГІЇ ТА МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ.	9
Технічні бар'єри	9
Нетехнічні бар'єри	10
3. ПОТЕНЦІАЛ ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ АГРОБІОМАСИ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОТРЕБ.	12
4. ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗРОСТАЮЧОГО ВИХОДУ НА РИНОК ОПАЛЕННЯ АГРОБІОМАСОЮ.	15
5. СПРИЙНЯТТЯ ГРОМАДСЬКІСТЮ ОПАЛЕННЯ АГРОБІОМАСОЮ	17
Юридичний аспект	17
Соціально-економічний аспект	17
Результати опитування AgroBioHeat 2020	18
6. SWOT-АНАЛІЗ ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ОПАЛЕННЯ НА АГРОБІОМАСІ.	19
7. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДТРИМКИ РОЗВИТКУ СЕКТОРУ	21
Розробка Національної стратегії розвитку біоенергетики (ST)	21
Розробка стратегії теплопостачання (SO)	21
Створення електронної системи торгівлі біопаливом (біопаливної біржі) (WO)	21
Створення конкурентного ринку теплової енергії із недискримінаційним доступом виробників теплової енергії з біомаси до теплових мереж (SO)	21
Удосконалення системи встановлення тарифів на теплову енергію з біомаси (SO)	22

<i>Впровадження державної підтримки вирощування енергетичних рослин (WO)</i>	22
<i>Введення державної підтримки для виробників агробіомаси (WO)</i>	22
<i>Посилення покарання за відкрите спалювання залишків стерні на полях (ST)</i>	22
<i>Покращення оподаткування та адміністрування податку на викиди двоокису вуглецю (WO)</i>	23
<i>Активізація діяльності з розповсюдження інформації (WT)</i>	23
 ДОДАТОК 1. РОЗРОБКА СТРАТЕГІЙ ДІЙ	 24

Перелік скорочень

БАУ – Біоенергетична асоціація України

ВВП – валовий внутрішній продукт

ВДЕ – відновлювані джерела енергії

ГЕС – гідроелектростанція

ДАЕЕ – Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України

ЗМІ – засоби масової інформації

ЗППЕ – загальне постачання первинної енергії

КМУ – Кабінет міністрів України

НПЕК – комплексний Національний план з енергетики та зміни клімату

ЦТ – централізоване тепlopостачання

с/г – сільське господарство

Вступ. Основні факти щодо стану розвитку біоенергетики в Україні.

- Частка біоенергетики у структурі відновлюваних джерел енергії – більше **75%** (2020 р.).
- Частка біомаси у загальному постачанні первинної енергії – **4,9%** (2020 р.).
- Наразі найбільш активно використовується деревна біомаса, тоді як основну частку енергетичного потенціалу біомаси складає агробіомаса (сільськогосподарські залишки та енергетичні рослини).
- Деревна біомаса для енергетичних потреб споживається у вигляді дров, тріски, гранул та брикетів. Також активно використовується лушпиння соняшника, у тому числі у вигляді гранул та брикетів.
- Основна частина біомаси споживається на котельнях для виробництва теплової енергії.
- Найбільшими споживачами біомаси для отримання теплової енергії є промисловість і населення.
- Історично, Україна має добре розвинену систему централізованого тепlopостачання. На сьогодні, основним видом палива в системі ЦТ є природний газ, а використання біомаси залишається дуже обмеженим.
- Інструменти підтримки біоенергетичного сектору включають «зелений» тариф на електроенергію та стимулюючий тариф на теплову енергію.

1. Існуюча ситуація з агробіомасою в країні.

1.1. Доступність агробіомаси.

Сільськогосподарські залишки

Сільське господарство є одним з ключових видів економічної діяльності, внесок якої становить близько 10,2% ВВП України. Сільськогосподарські угіддя складають 68,7% загальної площі України. Сільськогосподарських залишків утворюється багато (близько 10 млн т н.е./рік), і їх кількість навіть зростає через збільшення врожаю сільськогосподарських культур. Основні складові сільськогосподарських залишків – солома зернових культур (36%) та пожнивні залишки кукурудзи (32%), решта – пожнивні залишки соняшнику (15%), лушпиння соняшнику (10%) та солома ріпаку (7%) (2020).

Виробництво зернових культур відіграє важливу роль у сільському господарстві України, більше сконцентроване у центральних, південних та східних регіонах країни. Тюкування соломи є досить поширеною практикою. На українському ринку доступні прес-підбирачі для соломи зернових. Солому використовують по-різному: як органічне добриво, підстилка та корм для худоби, будівельний матеріал, а також використовують як біопаливо та сировину для виробництва біопалива. Більшість існуючих котелень, що працюють на соломі, розташовані у сільській місцевості і виробляють теплову енергію для сільськогосподарських підприємств, шкіл та лікарень.

Виробництво кукурудзи на зерно також є важливою і зростаючою складовою сільського господарства України з найбільшою концентрацією в центральних та північних регіонах країни. Тюкування стебел кукурудзи все ще не здійснюється, оскільки в Україні немає відповідної техніки. Пожнивні залишки кукурудзи (стебла та стрижні) використовуються як органічне добриво та корм для худоби. Їх використання як біопалива або сировини для виробництва біопалива залишається дуже обмеженим.

Україна є європейським та світовим лідером у виробництві соняшнику. Вирощування соняшнику має більшу концентрацію у східних та південних регіонах країни. Пожнивні залишки врожаю соняшнику використовують як органічне добриво та корм для худоби. Збір залишків для виробництва енергії не здійснюється.

Частина сільськогосподарських залишків (солома, стебла та інші пожнивні залишки) спалюється на полі, основною метою чого є очищення поля для подальших сільськогосподарських операцій. Незважаючи на те, що це суворо заборонено законодавством України, таке спалювання відбувається досить часто, що спричиняє забруднення повітря та негативно впливає на стан ґрунту.

Масштаби розвитку садівництва та виноградарства в Україні є досить обмеженими порівняно з рослинництвом. Обрізки плодових дерев та виноградників переважно не використовуються і спалюються під відкритим небом як відходи.

Агропромислові відходи

Переробка соняшнику з виробництвом олії та утворенням лушпиння відбувається на олійноекстракційних заводах та інших підприємствах харчової промисловості, які розміщені не у всіх регіонах України. Найбільші переробні потужності знаходяться в деяких південних, центральних та східних регіонах країни. Лушпиння соняшнику широко використовується для виробництва гранул/брикетів та енергії на олійноекстракційних заводах. Значна частина гранул з лушпиння соняшнику експортується.

Виробництво рису є незначною частиною вирощування зернових культур в Україні, тому кількість доступної рисової лушпайки дуже обмежена. Частина лушпайки використовується для виробництва брикетів, а решта залишається невикористаною.

Енергетичні рослини

Вирощування енергетичних рослин ще не набуло в Україні великих масштабів. Загальна площа під енергетичними рослинами (переважно, вербою в деяких західних регіонах) становить близько 5000 га, тоді як площа невикористаних сільськогосподарських угідь, які можна використовувати для цієї мети, становить 3-4 млн га. Біомаса енергетичних рослин використовується для виробництва теплової енергії.

Частка сільськогосподарських залишків, доступних для виробництва енергії

Немає офіційних документів, в яких зазначається, які частки соломи та інших сільськогосподарських залишків можна стало використовувати для енергетики. На підставі проведених досліджень, позиція Біоенергетичної асоціації України (БАУ) полягає в тому, що загалом до 30% теоретичного потенціалу соломи зернових та до 40% теоретичного потенціалу залишків від виробництва кукурудзи та соняшнику можна стало використовувати для енергетичних потреб. Однак, коли справа стосується конкретного сільськогосподарського виробника, це питання слід вирішувати індивідуально, виходячи з місцевих умов.

1.2. Логістика біомаси та розвиток ринку.

Сектор логістики біомаси в Україні недостатньо розвинений. Насправді не існує спеціалізованих сервісних компаній для збору сільськогосподарських залишків та їх логістики. Однак великі виробники гранул/теплової енергії з агробіомаси зазвичай мають у своїй структурі власні компанії (підрозділи), відповідальні за постачання біомаси. Ці компанії мають спеціалізовану техніку для збирання агробіомаси та логістики. Через обмежену кількість таких компаній в Україні (до 10), їх можливості надавати послуги з логістики біомаси іншим замовникам дуже обмежені. Є кілька регіональних компаній, які іноді забезпечують логістику біомаси, але ця діяльність не є їх профільним бізнесом.

На сьогоднішній день ринок агробіомаси в Україні залишається недостатньо розвиненим, що заважає реалізації біоенергетичних проєктів. Насправді покупець (споживач) повинен шукати виробника (продавця) агробіомаси, домовлятися з ним про ціну та укласти контракт самостійно, що зазвичай не так просто.

1.3. Цілі та заходи підтримки для виробництва теплової енергії з біомаси.

Агробіомаса в основному використовується для виробництва теплової енергії. Єдиним заходом підтримки для опалення агробіомасою є так званий стимулюючий тариф. Цей тариф застосовується до суб'єктів господарювання, які виробляють теплову енергію з біомаси для населення та установ, що фінансуються державою. Стимулюючий тариф становить 90% від тарифу на теплову енергію, вироблену з природного газу.

Ціль щодо використання ВДЕ у виробництві теплової енергії встановлена в **Концепції реалізації державної політики у сфері теплопостачання**¹ (2017 р.) (далі – Концепція теплопостачання). Згідно з цим документом, частка альтернативних джерел енергії у виробництві теплової енергії повинна досягти 30% у 2025 р. та 40% у 2035 р. Беручи до уваги існуючу в Україні структуру виробництва відновлюваної теплової енергії та потенціал біомаси, очевидно, що цілі можна досягти лише завдяки

¹Концепція теплопостачання. Затверджено постановою КМУ № 569-р від 18.08.2017.
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/569-2017-%D1%80>

значному внеску агробіомаси. Цілі, визначені Концепцією тепlopостачання, відповідають основним положенням Енергетичної стратегії України до 2035 року², яка також була затверджена в 2017 році.

1.4. Узгодженість стратегій.

Існують деякі суперечності між визначеннями термінів, що стосуються агробіомаси, в офіційних національних документах («відходи» проти «побічні продукти/сільськогосподарські залишки»). Це питання вимагає розгляду та узгодження з урахуванням «дерева рішень щодо порівняння відходів та побічних продуктів»³. Тим не менше, ця ситуація не впливає на збір/використання різних видів агробіомаси. Деякі експерти по сільському господарству мають тверду точку зору, що вся солома, стебла, стрижні та інша подібна агробіомаса повинні використовуватися як органічне добриво та/або корм/підстилка для тварин. Однак ця точка зору не має нічого спільного з існуючими визначеннями термінів і пояснюється необхідністю поліпшення стану ґрунту в Україні.

Сільське господарство України розвивається відповідно до прийнятих державних стратегій. Так, протягом 2013-2020 рр. діяла Стратегія розвитку аграрного сектору економіки до 2020 року⁴. Вона передбачала пріоритетне виробництво біопалива із сільськогосподарських культур, які не використовуються для харчування та кормів, а також для підвищення родючості ґрунту. Наразі діє **Національна економічна стратегія на період до 2030 року (2021 р.)**⁵, складовою частиною якої є стратегія розвитку аграрного сектору України.

В країні не існує окремої стратегії для біоекономіки, однак можна вважати, що деякі її елементи включені в Національну економічну стратегію на період до 2030 року. Документом передбачено декарбонізацію економіки – підвищення енергоефективності, розвиток відновлюваних джерел енергії, розвиток циркулярної економіки та синхронізація із ініціативою “Європейський зелений курс”.

Концепція «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року⁶ («Зелена» угода для України) була представлена Міністерством енергетики та захисту довкілля України у січні 2020 року⁷. Зокрема, Концепція передбачає декарбонізацію сільського господарства України шляхом збільшення використання відновлюваної енергії, сталого виробництва біомаси, біопалива та інших ВДЕ для підтримки «зеленого» переходу в інших галузях економіки. Нажаль, після представлення

² Енергетична стратегія України на період до 2035 року. Затверджено постановою КМУ № 605-р від 18.08.2017. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80>

³ The decision tree is presented in Annex II of COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT on the Interpretative Communication on waste and by-products (Brussels, 21.2.2007 COM(2007) 59 final) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0059&from=EN>

⁴ Стратегія розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року. Затверджено постановою КМУ № 806-р від 10.05.2018 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/806-2013-%D1%80>

⁵ Національна економічна стратегія на період до 2030 року. ЗАТВЕРДЖЕНО постановою Кабінету Міністрів України від 3 березня 2021 р. № 179. <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-nacionalnoyi-eko-a179>

⁶ Концепція «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року <https://bit.ly/2UF8rnT>

⁷ <https://menr.gov.ua/news/34424.html>

Концепції «зеленого» енергетичного переходу України робота по її доопрацюванню не проводилася, і подальші плани Уряду є невизначеними.

Наразі Україна не має затвердженого комплексного Національного плану з енергетики та зміни клімату (НПЕК), однак, згідно з Постановою КМУ від 2017 р.⁸, НПЕК на 2021-2030 рр. повинний бути розроблений і затверджений у 2020 р. В рамках виконання проєкту «Низьковуглецева Україна», 22 липня 2020 року інтегрований план з боротьби зі зміною клімату та розвитку енергетики до 2030 року був поданий до Міністерства енергетики України, яке відповідає за процес розробки НПЕК⁹. Проєкт НПЕК, розроблений відповідно до запропонованого Енергетичним співтовариством шаблону, охоплює період до 2030 року з перспективою до 2050 року. На червень 2022 р. НПЕК в Україні ще не затверджений, проте прийнято Стратегію екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року (2021 р.)¹⁰.

2. Основні бар'єри для використання агробіомаси для виробництва енергії та можливі шляхи їх подолання.

В Україні бар'єри щодо використання агробіомаси для енергетичних цілей можна розділити на технічні та нетехнічні. Нижче подано короткий опис основних бар'єрів та запропоновано можливі рішення для їх подолання. Усунення деяких бар'єрів вимагає внесення змін до чинного законодавства, що докладніше описано у розділі рекомендацій щодо питань політики.

Технічні бар'єри

- *Сільськогосподарські виробники не мають спеціалізованої техніки для збору пожнивних залишків для енергетичних цілей.*

Для сільгоспвиробників основною метою є отримання максимального прибутку від виробництва основної товарної продукції. Для забезпечення збору побічних продуктів (рослинних залишків) їм потрібно частково модифікувати відпрацьовану сільськогосподарську технологію, інвестувати у спеціалізоване обладнання та використати додаткові ресурси. Для прийняття рішення про збір побічних продуктів рослинництва для виробництва енергії важливо, щоб фермер розумів, що це не зменшить урожайність основної продукції, особливо якщо передбачаються довгострокові контракти на постачання біомаси. Сучасна дилема полягає в тому, що, з одного боку, фермери не бажають або не можуть збирати сільськогосподарські відходи через відсутність спеціалізованого обладнання, а, з іншого боку, дилери не хочуть завозити таке обладнання на український ринок через відсутність високого попиту. Особливо ця проблема стосується збирання стебел кукурудзи.

⁸ Постанова КМУ № 878-р від 06.12.2017 р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/878-2017-%D1%80>

⁹ <https://www.lowcarbonukraine.com/en/lcu-submitted-draft-for-integrated-national-energy-and-climate-plan-necp/> (EN); <https://bit.ly/2YL13cu> (UKR)

¹⁰ Розпорядження КМУ від 20 жовтня 2021 р. № 1363-р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1363-2021-%D1%80#Text>

Можливе рішення: розвиток ринку (збільшення попиту) для спеціалізованої техніки. Випробування технологій збору/постачання різних видів сільськогосподарських відходів (стебел/стрижнів кукурудзи, стебел соняшнику) в рамках окремих пілотних або демонстраційних проєктів.

- *Труднощі в організації ланцюжків «збору-постачання» агробіомаси.*

Створення ланцюжків «збирання-постачання» для агробіомаси є складним завданням, що спричиняє численні проблеми. Пожнивні залишки, такі як солома, стебла кукурудзи, залишки соняшнику – це біомаса, розосереджена по полю. Залишки мають дуже низьку насипну щільність, тому доцільно пресувати таку біомасу в тюки (рулони) для забезпечення ефективної логістики та зберігання. Висока початкова вологість агробіомаси може спричинити її розкладання під час зберігання. Ці та інші особливості сільськогосподарських залишків слід враховувати при плануванні та організації ланцюжків «збирання-постачання». Ефективність збирання, переробки та логістики агробіомаси суттєво залежить від професіоналізму залучених працівників.

Можливе рішення: застосування найкращого міжнародного та національного досвіду та практики. Випробування основних технологій та підходів у рамках окремих пілотних або демонстраційних проєктів.

- *Труднощі з використанням агробіомаси як палива через її особливі паливні властивості.*

Паливні характеристики біомаси сільськогосподарського походження є специфічними і відрізняються в гіршу сторону у порівнянні з деревною біомасою. Тому необхідний ретельніший підхід до вибору енергетичного обладнання та організації процесу горіння. Наприклад, солома зернових культур містить хлор та лужні метали, що призводить до утворення хлориду натрію та хлориду калію в процесі її спалювання. Ці сполуки викликають корозію сталевих елементів енергетичного обладнання, особливо при високій температурі. Ще однією негативною особливістю соломи як палива є відносно низька температура плавлення золи, що може призвести до шлакування елементів енергетичного обладнання.

Можливе рішення: використання сучасного спеціалізованого обладнання. Відповідність вимогам до характеристик палива та оптимальні режими роботи. Поступовий перехід від використання соломи зернових культур до залишків кукурудзи, оскільки останні мають кращі паливні характеристики.

Нетехнічні бар'єри

- *Нерозвинутий ринок біопалива.*

Дотепер ринок біопалива в Україні залишається недостатньо розвиненим. Не існує єдиної платформи для здійснення ефективних закупівель різних видів біомаси/біопалива у необхідних обсягах та необхідної якості. Ця проблема особливо гостра для біоенергетичних проєктів, що використовують агробіомасу. З одного боку, для залучення інвестицій власник такого проєкту повинен підтвердити наявність постачальників для забезпечення необхідного виду біомаси в

необхідній кількості. З іншого боку, сільськогосподарські виробники готові організувати збір, зберігання та постачання біомаси лише у разі наявності реального (а не лише потенційного) покупця (споживача).

Можливе рішення: запровадження біопаливної біржі, подібної литовській Baltpool¹¹.

- *Неясна державна політика щодо використання агробіомаси для енергетики.*

Сьогодні в Україні практично не існує чітко визначеної державної стратегії використання аграрної біомаси для енергетичних потреб. Такого висновку можна дійти з аналізу існуючих стратегічних документів у відповідних областях. Деякі фрагментарні згадки про біомасу та біопаливо, пов'язані із сільським господарством, очевидно, не можна вважати чіткою державною політикою щодо агробіомаси в енергетиці. Однак досягнення цілей щодо відновлюваної енергетики, встановлених у існуючих стратегічних документах, просто неможливе без активного використання агробіомаси.

Можливе рішення: розробка та оприлюднення державної стратегії використання агробіомаси для енергетики.

- *Труднощі із залученням коштів для біоенергетичних проєктів на агробіомасі.*

Збір агробіомаси для отримання енергії є складною та дорогою діяльністю, яка в Україні ще перебуває на початковій стадії розвитку. Технологія тюкування соломи вже є більш-менш поширеною та випробуваною в країні, тоді як збирання стебел кукурудзи є проблематичним, починаючи з нестачі (або відсутності) спеціального обладнання на українському ринку. Іншим аспектом проблеми є низька рентабельність вирощування енергетичних рослин (тривалий термін окупності). Існуюча практика реалізації агробіоенергетичних проєктів свідчить про складність цього процесу, особливо з точки зору надійного забезпечення енергетичних установок відповідним біопаливом. Видається, що проєкти такого типу потребують цілеспрямованої фінансової підтримки для їх підготовки та реалізації, чого зараз не відбувається.

Можливе рішення: запровадження цільової державної підтримки збирання сільськогосподарських залишків для енергетики та вирощування енергетичних рослин.

- *Відсутність поширення інформації щодо успішних прикладів виробництва енергії з агробіомаси.*

В Україні є низка прикладів успішної роботи енергетичних установок на агробіомасі. Однак інформація про ці приклади недостатньо широко поширюється серед цільових груп та відповідних зацікавлених осіб. Як результат, ці приклади відомі лише досить обмеженій кількості спеціалістів і не охоплюють цільову аудиторію, таку як потенційні інвестори та власники проєктів, а також потенційні споживачі теплової енергії з агробіомаси.

¹¹ <https://www.baltpool.eu/en/>

Можливе рішення: проведення освітніх кампаній, організація спеціальних поїздок на об'єкти та ознайомчих поїздок.

- *Потенційні ризики для ґрунту, спричинені видаленням пожнивних залишків з полів для енергетичних потреб.*

З об'єктивних причин сталося так, що сьогодні пожнивні залишки часто є єдиним доступним видом органічних добрив і тому їх використовують вітчизняні сільськогосподарські виробники. На додаток до цього, останнім часом через певні обставини, ніяк не пов'язані з біоенергетикою, стан ґрунтів (за вмістом гумусу) в Україні погіршився. Як наслідок, існує деяке негативне ставлення окремих ґрунтознавців та інших агроспеціалістів до вилучення будь-яких обсягів пожнивних залишків з поля для енергетичних потреб. Вони твердо впевнені, що всі залишки потрібно залишати на полі і заорювати їх в ґрунт.

Можливе рішення: розвиток ринку органічних добрив, включаючи використання дигестату з біогазових установок.

- *Труднощі із притягненням до відповідальності винних у спалюванні рослинних решток під відкритим небом.*

Спалювання сільськогосподарських залишків на полях суворо заборонено законодавством України. Однак практика спалювання стерні та інших рослинних решток як способу позбавитися їх та очистити поля перед наступним посівом досить активно продовжується. При цьому, видається, за це ніхто ніколи не був притягнутий до відповідальності.

Можливе рішення: створення сприятливих умов для збирання та продажу пожнивних залишків для енергетичних потреб. Збільшення фактичної відповідальності за відкрите спалювання сільськогосподарських залишків.

3. Потенціал для подальшого розвитку виробництва та використання агробіомаси для енергетичних потреб.

В Україні агробіомаса має значний потенціал для подальшого зростання у виробництві та використанні, насамперед у секторі опалення, що становить значну частину (близько 50%) загального споживання енергії. Одним із перспективних напрямків є залучення агробіомаси до централізованого теплопостачання.

Історично склалося так, що в Україні була добре розвинена система централізованого теплопостачання (ЦТ), на яку досі припадає близько 50% всього теплопостачання. ЦТ залишається досить активно функціонувати особливо у великих містах. Останні тенденції демонструють поступовий перехід від ЦТ до індивідуального або автономного опалення, що ми вважаємо невиправданим у більшості випадків і призводить до погіршення та занепаду системи ЦТ. На наш

погляд, систему ЦТ слід зберегти та надалі розвивати у напрямку ефективного централізованого опалення¹². Для України одним із можливих шляхів досягнення ефективною ЦТ є широке використання в ній агробіомаси. Ця ідея відповідає основним цілям щодо постачання теплової енергії з ВДЕ, встановлених у поточній Концепції тепlopостачання¹. Думка експертів полягає в тому, що ці цілі (30% у 2025 році та 40% у 2035 році) цілком виправдані. Однак необхідно доопрацювати Концепцію тепlopостачання до більш детального документу, такого як Стратегія тепlopостачання, яка б охоплювала усі сектори споживання теплової енергії і включала усі передбачені для використання види ВДЕ (у т.ч. біомасу).

Опалення на агробіомасі, включаючи централізоване, може бути інтегроване до Плану дій зі сталого енергетичного розвитку та клімату (ПДСЕРК) Угоди мерів на 2030 рік. На червень 2022 р. 268 міст України є сторонами, що підписали Угоду мерів – Схід (CoM East). Підписанти Угоди мерів - Схід в Україні взяли на себе зобов'язання зменшити викиди CO₂ на 12,7 млн т/рік до 2020 року¹³. Асоціація «Енергоефективні міста України»¹⁴ офіційно підтримує Угоду мерів – Схід в Україні та допомагає підписантам у їх діяльності.

Іншим перспективним напрямком є включення опалення на агробіомасі до нової Енергетичної стратегії України до 2050 року, яку, згідно думки більшості експертів, необхідно терміново розробити для заміни існуючої Енергетичної стратегії України на період до 2035 року.

Що стосується чинної **Енергетичної стратегії України на період до 2035 року**, то однією з основних цілей є досягнення 25% відновлюваної енергії у загальному постачанні первинної енергії (ЗППЕ) у 2035 році. З них майже половина (**11,5% ЗППЕ**) буде покриватися за рахунок біоенергетики (**Таблиця 1**). Це є досить значним збільшенням, беручи до уваги поточний внесок усіх ВДЕ та біомаси зокрема: відповідно, **6,6%** та **4,9%** ЗППЕ у 2020 році.

Енергетична стратегія не містить конкретних цифр щодо внеску біомаси в різні сектори енергетики, але визначає деякі важливі загальні тенденції та політику до 2035 року. Це:

- *Виробництво теплової енергії*: збільшення виробництва теплової енергії з біомаси; стимулювання виробництва теплової енергії та електроенергії для підприємств, що мають залишки біомаси; заохочення до використання біомаси у ЦТ та індивідуальному тепlopостачанні на біомасі.
- *Виробництво електроенергії* з твердої біомаси та біогазу буде зростати завдяки порівняно сталому виробництву цих видів біопалива. Перевага буде надаватися комбінованому

¹²Ефективне централізоване опалення та охолодження означає систему централізованого опалення або охолодження, що використовує щонайменше 50% відновлюваної енергії, 50% скидної теплової енергії, 75% теплової енергії від когенерації або 50% комбінації такої енергії та теплової енергії (Директива 2012/27/ЄС від 25.10.2012 про енергоефективність)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0027&from=EN>

¹³ <http://com-east.eu/uk/pro-nas/ugoda-meriv-shid/ukrayina>

¹⁴ <https://enefcities.org.ua/ugoda-meriv/struktura-pidtrymky/>

виробництву теплової енергії та електроенергії та заміщенню викопних палив.

- *Транспорт*: збільшення відновлюваної енергії у транспортному секторі до 20%; стимулювання виробництва біопалива II покоління.

Таблиця 1. Структура загального постачання первинної енергії в Україні, % ².

Енергетичний ресурс	2015 (факт)	2020 (прогноз)	2025 (прогноз)	2030 (прогноз)	2035 (прогноз)
Вугілля	30,4	22	16,1	14,3	12,5
Природний газ	28,9	29,3	31	30,8	30,2
Нафтопродукти	11,6	11,5	9,2	8,2	7,3
Атомна енергія	25,5	29,3	32,2	29,7	25,0
Біомаса, біопалива та відходи	2,3	4,9	6,9	8,8	11,5
Енергія сонця та вітру	0,1	1,2	2,4	5,5	10,4
ГЕС	0,5	1,2	1,1	1,1	1,0
Теплова енергія довкілля та скидна теплова енергія	0,6	0,6	1,1	1,6	2,1
Всього ВДЕ	4	8	12	17	25
Всього енергії викопних палив	96	92	88	83	75

Хоча агробіомаса прямо не згадується в Енергетичній стратегії, документ передбачає розвиток логістики для біомаси як сировини та створення конкурентного ринку біомаси. Значною мірою це може стосуватися агробіомаси.

Проект НПЕК, поданий 22.07.2020 до Міністерства енергетики України для розгляду, передбачає звітування за чинними планами і стратегіями та аналізує їхній вплив відповідно до п'яти вимірів Енергетичного Союзу: енергетична безпека, внутрішній енергетичний ринок, енергоефективність, декарбонізація, дослідження, інновації та конкурентоспроможність⁹. Опалення на агробіомасі має високий потенціал для інтеграції в комплексний національний енергетичний та кліматичний план, наприклад, з точки зору декарбонізації.

4. Оцінка впливу зростаючого виходу на ринок опалення агробіомасою.

Збільшення використання агробіомаси для опалення призводить до економічних, екологічних та соціальних наслідків, що може проявлятися у зменшенні імпорту викопного палива, розвитку місцевої економіки, зменшенні викидів парникових газів та різних забруднюючих речовин, створенні робочих місць та деяких інших факторах.

Україна імпортує багато природного газу, значна частина якого використовується для виробництва теплової енергії. Активне проникнення на ринок опалення агробіомасою може призвести до значного скорочення імпорту природного газу. Наприклад, в 2020 році Україна імпортувала 9,1 млрд м³ природного газу на суму 1,5 млрд дол. США¹⁵. Завдяки використанню наявного потенціалу агробіомаси для отримання енергії (солома зернових та ріпаку, стебла/стрижні кукурудзи, стебла/головки соняшнику) можна повністю уникнути імпорту природного газу.

Впровадження опалення на агробіомасі має величезний потенціал для зменшення викидів парникових газів та різних забруднюючих речовин. Наприклад, мобілізація наявного потенціалу агробіомаси для заміщення спалювання природного газу, що є найпоширенішим випадком для України, може зменшити викиди парникових газів більш ніж на 17 млн т CO₂екв/рік. Спалювання агробіомаси в котлах на відміну від спалювання у полі призводить до позитивного впливу на навколишнє середовище завдяки значно зменшеним викидам NO_x, CO, твердих часток та інших забруднюючих речовин.

Збір соломи та інших видів агробіомаси для отримання енергії є місцевою діяльністю, яка передбачає створення робочих місць. Збір, постачання та споживання агробіомаси на котельнях, які розташовані, як правило, неподалік від місця збирання біомаси, сприяє розвитку місцевої економіки. Виходячи з невикористаного обсягу економічного потенціалу сільськогосподарських залишків, який оцінюється у 8,4 млн т н.е. у 2020 р., кількість створених робочих місць може бути більше 65 тисяч. Цей показник включає прямі робочі місця (пов'язані з обслуговуванням біоенергетичного обладнання) та непрямі робочі місця (пов'язані зі збиранням та постачанням біомаси для енергетичних потреб).

Оцінка екологічного та соціального впливів від активного проникнення опалення на агробіомасі на ринок України представлено в **Таблиці 2**. Солома зернових та ріпаку має найбільший позитивний вплив завдяки своєму найбільшому наявному потенціалу – 4,0 млн т н.е. із загальних 8,4 млн т н.е. сільськогосподарських залишків у 2020 р.; вплив інших видів агробіомаси (залишки кукурудзи та соняшника) також є доволі значним.

¹⁵Статистичний збірник «Зовнішня торгівля України 2020». Державна служби статистики України, 2021 р.

Таблиця 2. Результати оцінки екологічного та соціального впливів зростаючого виходу на ринок опалення на агробіомасі.

Параметри	Солома злакових та ріпаку	Залишки кукурудзи	Залишки соняшнику	Всього
Потенціал, доступний для енергетичних потреб (2020 р.), млн т н.е.	4,0	3,0	1,4	8,4
Річне скорочення викидів (%) від спалювання агробіомаси в котлі у порівнянні зі спалюванням у полі:				
NO _x	42,5%	19,1%	24,2%	
CO	92,5%	82,1%	83,2%	
НМЛОС*	77,3%	44,5%	48,0%	
NH ₃ (аміак)	73,7%	75,3%	76,9%	
ВЗЧ*	77,0%	73,3%	75,0%	
PM ₁₀ **	77,7%	74,1%	75,7%	
PM _{2,5} **	77,3%	73,7%	75,4%	
Зменшення викидів парникових газів (%) порівняно з:				
природний газ	82,2%	82,2%	82,2%	
CO _{2екв} (млн т/рік)	8,3	6,1	2,9	17,3
газойль/дизельне паливо	87,7%	87,7%	87,7%	
CO _{2екв} (млн т/рік)	11,9	8,8	4,2	24,9
вугілля	91,0%	91,0%	91,0%	
CO _{2екв} (млн т/рік)	15,2	11,3	5,3	31,8
Створення робочих міст	36 002	26 567	12 606	65 175
Вплив на ВВП (результати оцінки по ЦТ на біомасі), млн євро	1 510	1 115	529	3 154

* НМЛОС – неметанові леткі органічні сполуки. ВЗЧ – всього зважених часток.

**Тверді частки, що включають частки, аеродинамічні діаметри яких менше або дорівнюють 10 мікрометрам (мкм) (PM₁₀). PM_{2,5} – це підмножина часток PM₁₀, які мають аеродинамічний діаметр менше або дорівнює 2,5 мкм.

5. Сприйняття громадськістю опалення агробіомасою

Сприйняття громадськістю біоенергетики в цілому та енергетичних проєктів на агробіомасі зокрема є важливими питаннями як з юридичної, так і соціально-економічної точок зору.

Юридичний аспект

Згідно з українським законодавством^{16, 17}, проведення *громадських слухань* є обов'язковою публічною подією під час підготовки проєктів землекористування та розробки детальних планів територій, а також підготовки будівельних проєктів з точки зору їх впливу на навколишнє середовище. Організатором публічного слухання (обговорення) може бути орган виконавчої влади, який приймає рішення, орган місцевого самоврядування або замовник. Проведення громадських слухань є *обов'язковим* у разі прийняття рішень щодо об'єктів та видів діяльності, що становлять підвищену екологічну небезпеку, а також в інших випадках, встановлених законом. У таких випадках матеріали громадського обговорення додаються до проєктної документації.

Підготовка висновків екологічної експертизи та прийняття рішення щодо подальшого впровадження (використання, застосування, експлуатації тощо) об'єкта екологічної експертизи (наприклад, проєкту на агробіомасі) здійснюються з урахуванням громадської думки. Громадська екологічна експертиза може проводитися одночасно з державною експертизою шляхом створення тимчасових або постійних екологічних експертних груп громадських організацій чи інших громадських формувань на добровільних засадах. Висновки громадської екологічної експертизи мають рекомендаційний характер і можуть бути враховані при проведенні державної екологічної експертизи, а також при прийнятті рішення щодо подальшого впровадження об'єкта екологічної експертизи.

Соціально-економічний аспект

Позитивне сприйняття громадськістю є важливою складовою успішного біоенергетичного проєкту. Виходячи з деяких помилкових переконань (помилкових уявлень), в Україні існують три основні упередження щодо біоенергетики, які можуть поділяти різні типи зацікавлених сторін, споживачів та широкої громадськості. Це: використання лісової біомаси може призвести до знищення лісів; використання сільськогосподарських залишків може призвести до зниження родючості ґрунту; установки для спалювання біомаси мають дуже високий рівень викидів, що небезпечно для здоров'я людей. Хоча Біоенергетична асоціація України систематично намагається зруйнувати ці помилкові уявлення про біоенергетику, схоже, що цю діяльність слід навіть активізувати та розширити. Запропоновані напрямки дій для цільових груп: публікації у ЗМІ та соціальних мережах, проведення семінарів та вебінарів, підготовка та розповсюдження аналітичних матеріалів.

¹⁶ Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» (№ 3038-VI від 17.02.2011, зі змінами)
<http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17>

¹⁷ Закон України «Про архітектурну діяльність» (№ 687-IV від 20.05.1999 р., зі змінами)
<http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/687-14/page>

Особливо чутливим є питання використання сільськогосподарських залишків для виробництва енергії. Ставлення до цього питання залежить не тільки від типу зацікавлених сторін, але й від їхнього розташування на території України. Справа в тому, що регіони країни мають різний рівень виробництва продукції рослинництва і, отже, різну кількість рослинних залишків, включаючи ті, що придатні для енергетичних цілей.

Спираючись на знання та практичний досвід Біоенергетичної асоціації України, суспільне сприйняття виробництва енергії з агробіомаси (ставлення до проєктів на агробіомасі) можна охарактеризувати таким чином:

Експерти, місцева влада та підприємці

- Експерти в галузі біоенергетики та суміжних областей: переважно позитивне ставлення за умови сталого використання агробіомаси.
- Ґрунтознавці: переважно негативне ставлення через стурбованість можливим виснаженням ґрунту, спричиненим вилученням рослинних залишків з поля.
- Місцева влада та підприємці у сільській місцевості: переважно позитивне ставлення; усвідомлення можливих переваг для громади та місцевої економіки.

Споживачі, широка громадськість

- Сільське населення: переважно позитивне сприйняття або принаймні відсутність негативного ставлення. Усвідомлення можливих основних переваг для громади.
- Міське населення: переважно відсутні достовірна інформація та знання з цього питання. Обережне ставлення щодо надійності виробництва енергії з агробіомаси у порівнянні з викопним паливом.

Виробники агробіомаси

- Регіони з високим рівнем виробництва продукції рослинництва та великою кількістю сільськогосподарських залишків: переважно позитивне ставлення; готовність постачати агробіомасу для надійних покупців/споживачів; відсутність страху перед виснаженням ґрунту.
- Регіони з низьким рівнем рослинництва та невеликою кількістю (або відсутністю) сільськогосподарських залишків: переважно негативне сприйняття; усі рослинні залишки слід використовувати для сільськогосподарських потреб; страх виснаження ґрунту.

Результати опитування AgroBioHeat 2020

Результати опитування, проведеного в рамках проєкту AgroBioHeat у 2020 році, продемонстрували загальну залежність сприйняття громадськістю опалення агробіомасою від сфери компетенції та рівня обізнаності щодо можливого використання відновлюваних джерел та біомаси, зокрема. Особи, які працюють в енергетичному секторі або пов'язані з відновлюваною енергетикою, зазвичай позитивно ставляться до використання агробіомаси для виробництва енергії. Люди, які мало знають

про ВДЕ та біоенергетику, досить обережно сприймають опалення на агробіомасі. Це свідчить про необхідність активнішого проведення експертами з біоенергетики широкої діяльності по розповсюдженню інформації, спрямованої на створення позитивного іміджу виробництва енергії з агробіомаси.

6. SWOT-аналіз для впровадження та розвитку опалення на агробіомасі.

Метою SWOT-аналізу є перелік та оцінка позитивних факторів (S – Сильні сторони, O – Можливості) та негативних факторів (W – Слабкі сторони, T – Загрози), які можуть потенційно вплинути на сектор опалення на агробіомасі. Фактори також можна класифікувати як внутрішні (Сильні сторони, Слабкі сторони) та зовнішні (Можливості, Загрози). Результати аналізу створюють основу для визначення стратегій, щоб максимізувати сильні сторони, обмежити слабкі сторони, скористатися можливостями та уникнути або зменшити загрози (стратегії нападу, оборони, переорієнтації та виживання).

Внутрішні фактори	S – СИЛЬНІ СТОРОНИ <i>Політика</i> - Загальна державна політика, спрямована на декарбонізацію енергетичного сектору. - Високі цілі щодо виробництва теплової енергії з біомаси зафіксовані в національних стратегічних документах. <i>Сільське господарство</i> - Великий потенціал наявної агробіомаси завдяки добре розвиненому рослинництву та виробництву соняшникової олії. - Існуючі склади в агропромисловості, які можуть використовуватися для агробіомаси для енергетичних потреб. <i>Торгівля/економіка</i> - Широкий вибір сучасних котлів на біомасі на ринку України. - Добре розвинена система ЦТ.	W – СЛАБКІ СТОРОНИ <i>Політика</i> - Неясна державна політика щодо використання с/г залишків в енергетичних цілях. <i>Сільське господарство</i> - Відсутність техніки та досвіду для збирання певних видів сільськогосподарських залишків. - Відсутність досвіду організації ланцюжків «збору-постачання» агробіомаси. - Труднощі із залученням до відповідальності винних у відкритому спалюванні рослинних залишків. <i>Торгівля/економіка</i> - Слабо розвинутий ринок агробіомаси. - Специфічні паливні характеристики певних видів сільськогосподарських залишків, що вимагає застосування спеціалізованого обладнання. <i>Фінанси</i> - Нестача коштів на реалізацію проєктів на агробіомасі. <i>Соціальна сфера</i> - Недостатнє поширення інформації про успішні приклади виробництва енергії з агробіомаси.	Внутрішні фактори
Зовнішні фактори	O – МОЖЛИВОСТІ <i>Екологія</i> - Зниження викидів CO₂. - Уникнення негативного впливу на повітря та ґрунт внаслідок заміщення відкритого спалювання рослинних решток на полі їх корисним застосуванням для виробництва енергії. <i>Економіка</i> - Уникнення імпорту викопного палива. - Посилення місцевої та національної енергетичної безпеки. - Розвиток місцевої економіки. - Створення нових робочих міст. - Зменшення рахунків за опалення. <i>Соціальна сфера</i> - Покращений імідж місцевої громади. - Хороша можливість для розвитку співпраці між різними місцевими суб'єктами та зацікавленими особами.	T – ЗАГРОЗИ <i>Політика</i> - Зміна загальної державної політики на гірше щодо розвитку відновлюваної енергетики. - Негативна офіційна позиція держави щодо використання с/г залишків для енергетичних цілей. <i>Торгівля/економіка</i> - Загальний економічний спад. - Неконтрольоване подорожчання агробіомаси. - Погана експлуатація енергетичного обладнання, що працює на агробіомасі (корозія, шлакування). <i>Сільське господарство</i> - Труднощі із забезпеченням стабільного постачання необхідної кількості агробіомаси належної якості. - Погані погодні умови та коливання врожаю можуть негативно вплинути на збирання агробіомаси (переважно первинних сільськогосподарських залишків) з точки зору кількості та якості біомаси. - Нестача органічних добрив для підтримки родючості ґрунту. <i>Соціальна сфера</i> - Негативне сприйняття громадськістю біоенергетичних проєктів на агробіомасі.	Зовнішні фактори
	Позитивні фактори	Негативні фактори	

7. Рекомендації щодо підтримки розвитку сектору

На основі проведеного SWOT-аналізу, рекомендації щодо підтримки розвитку сектору позначені як **SO** (сильні сторони + можливості), **ST** (сильні сторони + загрози), **WO** (слабкі сторони + можливості) та **WT** (слабкі сторони + загрози). Позначення відображають різні типи можливих стратегій дії (Додаток 1).

Розробка Національної стратегії розвитку біоенергетики (ST)

У 2019 році Рада національної безпеки та оборони України прийняла рішення про необхідність перегляду існуючої Енергетичної стратегії (2017 р.) з продовженням часового горизонту, що охоплює ця стратегія до 2050 р. Таким чином, ми вважаємо доцільним розробити Національну стратегію розвитку біоенергетики з акцентом на використанні агробіомаси для виробництва енергії як окрему частину нової Енергетичної стратегії України на період до 2050 року.

Розробка стратегії теплопостачання (SO)

На основі існуючої Концепції теплопостачання необхідно розробити детальніший документ, такий як Стратегія теплопостачання до 2050 року. Стратегія повинна охоплювати всі сектори споживання теплової енергії (ЦТ, індивідуальне, промисловість) та передбачувати кількісні цілі із термінами їх досягнення, зокрема, частки систем ЦТ та ефективних систем ЦТ у загальному теплопостачанні, частки теплової енергії з ВДЕ, включаючи теплову енергію з біомаси, частку втрат теплової енергії в теплових мережах тощо.

Створення електронної системи торгівлі біопаливом (біопаливної біржі) (WO)

По-перше, необхідно прийняти закон, необхідний для регулювання створення системи електронної торгівлі біопаливом в Україні. Законопроект був розроблений із значним внеском БАУ та переданий відповідальним центральним органам виконавчої влади. Після цього законопроект був узгоджений з усіма відповідними міністерствами (із отриманням деяких зауважень). Якщо закон буде прийнято, необхідно розробити та прийняти відповідні підзаконні акти, що будуть регулювати процедурні питання діяльності системи електронної торгівлі біопаливом.

Створення конкурентного ринку теплової енергії із недискримінаційним доступом виробників теплової енергії з біомаси до теплових мереж (SO)

Створення конкурентного ринку теплової енергії із запровадженням аукціонів для її виробників вимагає внесення змін до чинного законодавства, в першу чергу, до Закону України «Про теплопостачання». Необхідні зміни були розроблені зі значним внеском БАУ. Наразі необхідно, щоб відповідальні центральні органи виконавчої влади підтримали запропоновані поправки. Коли буде прийнято зміни до Закону України «Про теплопостачання», слід розробити та прийняти відповідні підзаконні акти.

Удосконалення системи встановлення тарифів на теплову енергію з біомаси (SO)

Виробництво теплової енергії з біомаси, призначене для населення та бюджетних установ, підтримується стимулюючим тарифом. Тариф становить 90% від тарифу, встановленого для постачальника теплової енергії, виробленої з природного газу, для відповідної категорії споживачів. Стимулюючий тариф був запроваджений у 2017 році та суттєво сприяв збільшенню виробництва теплової енергії з біомаси. Пізніше, зі зниженням ціни на природний газ, виявилось, що тариф не є достатнім для малих установок на біомасі (<1 МВт) і потребує перегляду. Ми пропонуємо скасувати стимулюючий тариф для малих установок на біомасі, щоб вони могли застосовувати інші схеми встановлення тарифів, наприклад, систему «вартість +». Взагалі, ми вважаємо за необхідне створити конкурентний ринок теплової енергії, де тарифи на неї визначатимуться на аукціонах для виробників теплової енергії. Відповідний проект закону розроблено; наразі Держенергоефективності оприлюднило його для зауважень та пропозицій.

Впровадження державної підтримки вирощування енергетичних рослин (WO)

Разом з Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження України, Біоенергетична асоціація України взяла участь у розробці законопроекту та деяких допоміжних матеріалів, необхідних для запровадження державної підтримки вирощування енергетичних рослин. Законопроект наразі знаходиться на розгляді Верховною Радою України. У разі прийняття закону слід розробити та прийняти підзаконний акт, що визначати механізм його дії.

Введення державної підтримки для виробників агробіомаси (WO)

Іншим способом заохочення виробників агробіомаси для отримання енергії є розширення існуючої державної підтримки певним видам сільськогосподарської діяльності на збирання агробіомаси.

Посилення покарання за відкрите спалювання залишків стерні на полях (ST)

Необхідно посилити відповідальність за відкрите спалювання залишків стерні на полях. Саме цій меті слугує розроблений у 2019 році законопроект «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо негайного подолання кризової ситуації, що склалася у зв'язку із лісовими пожежами»^{18 19}. Документ стосується лісових пожеж та несанкціонованого спалювання рослинних залишків на полях. Зараз законопроект обговорюється експертами. Ми вважаємо, що після обговорення та вдосконалення (за потреби) документ слід подати до відповідних державних органів для затвердження та прийняття.

¹⁸ <https://tlu.kiev.ua/pro-nas/novini-zakhodi/novina/article/proekt-zakonu-ukrajini-pro-vnesennja-zmin-do-dejakikh-zakonodavchikh-aktiv-ukrajini-shchodo-negainogo-podol.html>

¹⁹ http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=200444&cat_id=32888

Покращення оподаткування та адміністрування податку на викиди двоокису вуглецю (WO)

Зараз установки, що спалюють біомасу, платять податок на викиди CO₂. Податок не високий, але поступово збільшується. Оскільки ситуація суперечить концепції CO₂-нейтральності біомаси, прирівнюючи біопаливо до викопних палив, біомаса повинна бути звільнена від податку на викиди CO₂. З іншого боку, необхідно вдосконалити адміністрування податку на викиди двоокису вуглецю для підтримки проєктів з відновлюваної енергетики, включаючи проєкти на агробіомасі. Відповідні проєкти законів зараз знаходяться в стадії розробки.

Активізація діяльності з розповсюдження інформації (WT)

Необхідно систематично проводити інформаційно-просвітницькі кампанії щодо можливостей та переваг виробництва енергії з біомаси сільськогосподарського походження. Серед іншого, це включає організацію навчальних поїздок та технічних екскурсій для зацікавлених сторін на успішно діючі об'єкти в Україні та країнах ЄС.

Додаток 1. Розробка стратегій дій



Strengths (internal):

Сильні сторони **S** (внутрішні) – це позитивні елементи для подальшого розвитку. Вони надійні для стратегічних рішень і повинні використовуватися як важелі впливу.

Weaknesses (internal):

Слабкі сторони **W** (внутрішні) – це елементи, які слід вдосконалити, змінити чи усунути.

Opportunities (external):

Можливості **O** (зовнішні) – позитивні елементи для перспективного розвитку. Їм слід віддавати перевагу та використовувати їх для прийняття стратегічних рішень.

Threats (external):

Загрози **T** (зовнішні) є потенційно негативними елементами для майбутнього. Для боротьби із загрозами необхідно розробити стратегію зменшення ризику або, принаймні, його пом'якшення.

Стратегії дій можна розробити, комбінуючи внутрішні та зовнішні фактори²⁰:

SO Стратегія: Використовуйте внутрішні сильні сторони, щоб скористатися можливостями. Стратегія типу MAX-MAX (стратегія атаки).

ST Стратегія: Використовуйте сильні сторони для мінімізації загроз. Стратегія типу MAX-MIN (оборонна стратегія).

WO Стратегія: Покращити слабкі сторони, використовуючи можливості. Стратегія типу MIN-MAX (стратегія переорієнтації).

WT Стратегія: Працювати над усуненням слабких сторін, щоб уникнути загроз. Стратегія MIN-MIN (стратегія виживання).

²⁰ SWOT Analysis Step 5: Developing Actionable Strategies

<https://articles.bplans.com/swot-analysis-challenge-day-5-turning-swot-analysis-actionable-strategies/>