

ЗЕЛЕНИЙ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ КУРС ДЛЯ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ



ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ
2022





ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ КЛАСТЕР

Зелений енергетичний курс для Хмельницької області

Це дослідження підготовлене громадською організацією «Хмельницький енергетичний кластер», щоб запропонувати рішення для переходу громад на зелені види енергії, які у воєнний та післявоєнний час зможуть забезпечити їх енергонезалежність.

Ця інформація буде корисною для представників бізнесу, які шукають проекти для інвестицій та партнерів серед органів місцевого самоврядування.

Автори й авторки:

Степан Кушнір – голова правління ГО «Хмельницький енергетичний кластер»

Артур Кокаревич – виконавчий директор ГО «Хмельницький енергетичний кластер»

Світлана Каритун – аналітикиня, комунікаційна менеджерка ГО «Хмельницький енергетичний кластер»

Володимир Крамар - кандидат технічних наук, експерт з питань біоенергетики

Михайло Гарник - експерт з питань сонячної енергетики

Редагування: Андрій Ящишен

Дизайн: Катерина Шуляк



ЗМІСТ



ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	5
1. ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСТЬ ТА ЗЕЛЕНА ЕНЕРГЕТИКА.....	7
2. БІОЕНЕРГЕТИКА.....	13
3. СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА.....	31
4. ЗЕЛЕНІ ПРОЄКТИ ДЛЯ ГРОМАД.....	35
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	67



ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АЕС – атомна електростанція
АКБ - акумуляторна батарея
АТ - акціонерне товариство
ВДЕ – відновлювані джерела енергії
ВЕС – вітрова електростанція
ВПО – внутрішньо переміщені особи
ВРХ – велика рогата худоба
ГАЕС – гідроакумулявальна електростанція
ГЕС – гідроелектростанція
ДБН - державні будівельні норми
ДП – державне підприємство
ЄС – Європейський Союз
ККД - коефіцієнт корисної дії
ОМС – орган місцевого самоврядування
ПДВ – податок на додану вартість
ПДСЕРК – план дій сталого енергетичного розвитку та клімату
ПП – приватне підприємство
ПрАТ – приватне акціонерне товариство
РД – робоча документація
РП – робочий проект
СЕС – сонячна електростанція
ТДЗ – товариство з додатковою відповідальністю
ТЕО – техніко-економічне обґрунтування
ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю





ВСТУП

З початком великої війни сфера енергетики стала засобом впливу країни-агресора, тому енергетичний фронт можна вважати частиною боротьби за незалежність України. Перед повномасштабним вторгненням залежність України від російських енергоносіїв зростала і сягала близько 80%¹.

Енергетична безпека та повоєнне енергетичне відновлення є важливим завданням для України. Важливо планувати та реалізувати енергетичні дії й у воєнний час, аби попередити ймовірність, що населення залишиться без електроенергії та тепlopостачання через нищення росією об'єктів критичної інфраструктури.

Актуальність теми енергетичної безпеки змушує нас переосмислити підхід до розвитку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Якщо до 24 лютого 2022 року розвиток зеленої енергетики в Україні був побудований переважно на зеленому тарифі, то зараз ВДЕ розглядаються як резервні або основні джерела безпечного енергопостачання.

Потенціал ВДЕ в Україні є одним з найвищих серед країн Центральної та Південно-Східної Європи. Сумарний потенціал сонячної генерації для України складає 416 ГВт, що утричі перевищує поточні встановлені європейські потужності, а технічний потенціал наземної вітрової генерації - 134 ГВт - близько 60% поточних встановлених потужностей у всьому Європейському Союзі (ЄС). Крім того, експорт відновлюваної електроенергії визнаний надзвичайно важливим елементом післявоєнного відновлення України в «Ініціативі 30 ГВт до 2030 р.»²

Враховуючи вищеописане, ми запропонували територіальним громадам Хмельницької області надати пропозиції щодо зелених та енергоефективних проєктів, які вони вважають за доцільне реалізувати в межах їх територій. Було опрацьовано відповіді від 25 громад, які запропонували свої ініціативи, зокрема:

- заміна газового та електроопалення в комунальних закладах на опалення біомасою;
- встановлення сонячних електростанцій на об'єктах важливої інфраструктури для власного споживання;
- вирощування енергетичних культур та переробка соломи зернових культур для потреб опалення.

Вважаємо, що ця інформація буде корисною для представників бізнесу, які шукають проєкти для інвестицій та партнерів серед органів місцевого самоврядування.

Для зручності сприйняття інформації ми розробили інтерактивну карту, яка дозволяє побачити розташування на місцевості та необхідні вихідні дані про об'єкти, а також ознайомитись з попередніми розрахунками для реалізації проєктів. Рекомендуємо переходити за посиланнями та QR-кодами, аби ознайомитися з повною інформацією. Крім того, кожен проєкт, який пропонують громади, має номер телефону контактної особи, з якою можна обговорити деталі можливості співпраці.

Загальна мета, яку ставить перед собою Хмельницький енергетичний кластер, - це спільно із зацікавленими громадами сформувати зручну базу даних про перспективні проєкти у сфері ВДЕ та знайти ресурси для їх реалізації. Кластер готовий стати платформою для комунікації зацікавлених сторін в рамках роботи над запропонованими проєктами.

¹ Економічна правда - Енергетика котиться в прірву. Війна все спише? - <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/08/12/690358/>

² Економічна правда - Україна – рай для ВДЕ без гарантій походження - <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/08/9/690175/>





1

ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСТЬ ТА ЗЕЛЕНА ЕНЕРГЕТИКА





ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСТЬ ТА ЗЕЛЕНА ЕНЕРГЕТИКА

Хмельницька область має площу 20 629 км² та складається з трьох районів: Шепетівського, Хмельницького та Кам'янець-Подільського. Вони ж складаються зі 60-и територіальних громад, які відрізняються за своїми розмірами, кількістю населення, фінансовою спроможністю та викликами в енергетичній сфері.

У Хмельницькій області станом на 1 лютого 2022 року проживає 1 227,4 тис. осіб³. Після 24 лютого кількість населення зросла завдяки внутрішньо переміщеним особам (ВПО) орієнтовно на понад 100 тис. осіб. Згідно з планами уряду щодо евакуації мешканців небезпечних територій, Хмельниччина готується зустріти ще понад 50 тис. вимушених переселенців ближче до зими 2022/2023⁴. Відповідно громади області повинні забезпечити теплу зиму як для місцевого населення, так і для ВПО.

Загалом електропостачання Хмельницької області забезпечують електростанції та підстанції Південно-Західної електроенергетичної системи, розташовані як на території області, так і за її межами. До основних джерел електропостачання належать Хмельницька АЕС, Дністровська ГЕС, Дністровська ГАЕС - гідроакмулювальна електростанція.

Одними з основних газопостачальників у Хмельницькій області є АТ «Хмельницькгаз» та АТ «Нафтогаз України». На території області послуги централізованого теплопостачання надають 16 підприємств комунальної теплоенергетики та 1 підприємство Нетішинської АЕС (станом на 2017 рік). Загалом по області в експлуатації перебуває понад 700 котелень, з яких близько чверті є комунальними. Переважна більшість комунальних котелень працює на газу⁵.

На Хмельниччині продовжують розвиватися відновлювальні джерела енергії, серед яких найбільш динамічним сектором є сонячна енергетика⁶. Потенціал сонячної енергетики взагалі найбільш активно реалізується в межах Хмельницької області. Середньорічна кількість сумарної енергії сонячного випромінювання, яка надходить щорічно на територію Хмельниччини, складає 1070 кВт-год/кв. м.

Хмельницька область:

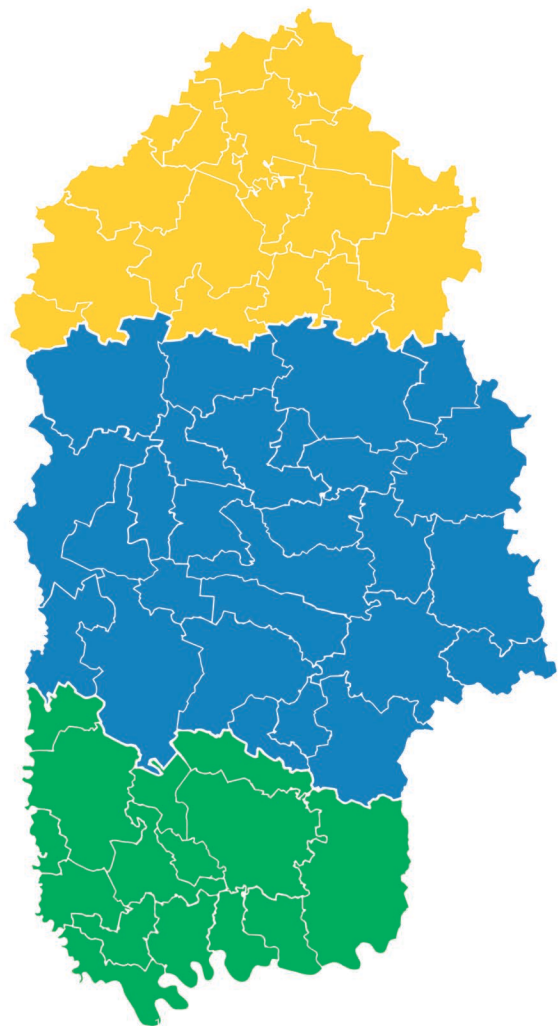
Площа: 20 629 км²

Кількість районів: 3

Кількість територіальних громад: 60

Кількість населення:

• 1 227,4 тис. осіб (станом на 01.02.2022р);



● Шепетівський район

● Хмельницький район

● Кам'янець-Подільський район

³ Головне управління статистики в Хмельницькій області - <https://www.km.ukrstat.gov.ua/>

⁴ Сайт міста Шепетівка - Хмельниччина готується прихистити з холодами ще 50 тис вимушених переселенців - <https://shepetivka.com.ua/novyny/suspilstvo/11113-khmelnychyna-hotuietsia-prykhysty-z-kholodamy-shche-50-tys-vymushe-nykh-pereselentsiv.html>

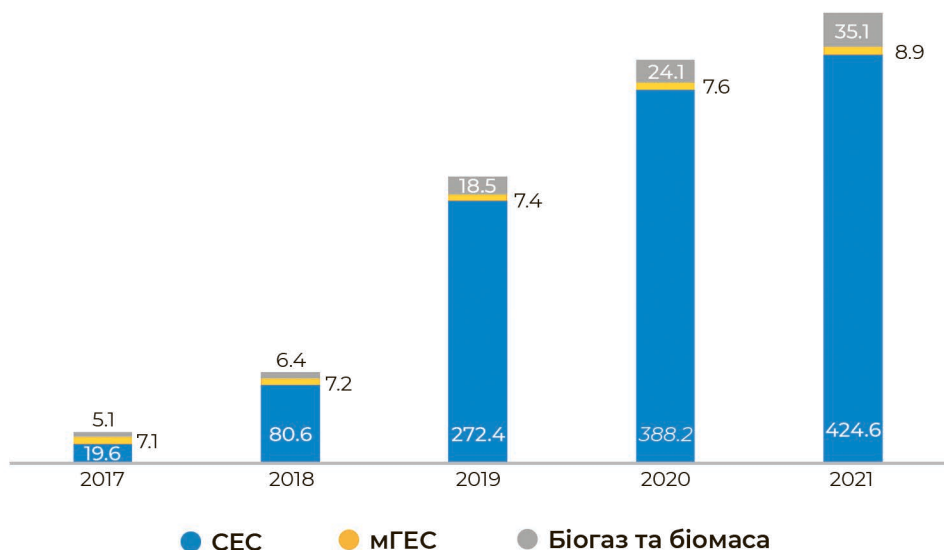
⁵ Стратегія розвитку Хмельницької області на 2021-2027 роки -

<https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2020/04/strategiya-rozvytku-hmelnyczkoyi-oblasti-na-2021-2027-roky.pdf>

⁶ Energy Map - Встановлена електрична потужність виробників «зеленої» енергії -

<https://map.ua-energy.org/uk/resources/699855af-945a-477a-93e7-d479b56f8e2c/>

Встановлена потужність ВДЕ в Хмельницькій області, МВт



У 2021 році загальна встановлена потужність об'єктів ВДЕ в області становила:

- 424,6 МВт - СЕС
- 8,9 МВт - МГЕС;
- 35,1 МВт - Біогаз та біомаса

У Хмельницькій області станом на початок 2022 року діє 31 мала ГЕС, 99 СЕС та 8 об'єктів біогазу та біомаси. Загалом територіальні громади Хмельниччини мають великий потенціал до розвитку зелених проєктів.

Під час роботи над цим документом усім територіальним громадам області було запропоновано заповнити анкети, які стосуються біоенергетики (твердопаливних котлів, вирощування енергетичних культур, виробництва біогазу) та сонячної енергетики.

За підсумками анкетування, було зібрано відповіді від 25 громад, які пропонують:

88

потенційних проєктів у сфері біоенергетики (перехід на твердопаливні котли);

18

потенційних ділянок для вирощування енергетичних культур;

11

потенційних проєктів у сфері біогазу;

30

потенційних проєктів у сфері сонячної енергетики.



Територіальні громади*, які надали інформацію про потенційні зелені проєкти

Шепетівський район:

1. Берездівська територіальна громада
2. Ганнопільська територіальна громада
3. Улашанівська територіальна громада
4. Михайлюцька територіальна громада
5. Понінківська територіальна громада
6. Полонська територіальна громада
7. Судилківська територіальна громада
8. Грицівська територіальна громада
9. Ленковецька територіальна громада
10. Сахновецька територіальна громада
11. Ізяславська територіальна громада
12. Шепетівська територіальна громада
13. Славутська територіальна громада
14. Крупецька територіальна громада
15. Нетішинська територіальна громада
16. Плужненська територіальна громада
17. Білогірська територіальна громада
18. Ямпільська територіальна громада

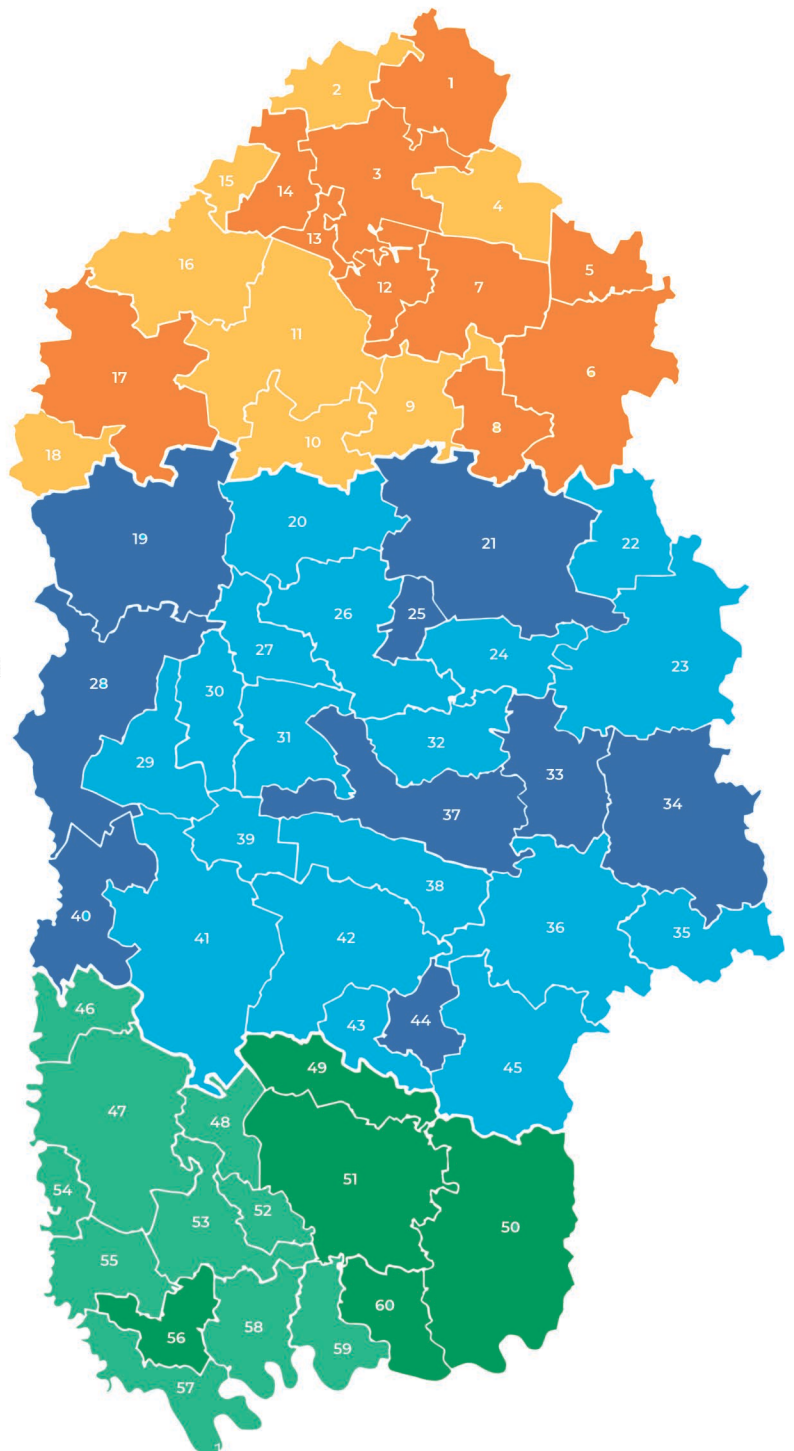
Хмельницький район:

19. Теофіпольська територіальна громада
20. Антонінська територіальна громада
21. Старокостянтинівська територіальна громада
22. Староостропільська територіальна громада
23. Старосинявська територіальна громада
24. Мироліубненська територіальна громада
25. Щиборівська територіальна громада
26. Красилівська територіальна громада
27. Заслучненська територіальна громада
28. Волочиська територіальна громада
29. Війтовецька територіальна громада
30. Наркевицька територіальна громада
31. Чорноострівська територіальна громада
32. Лісовогринівецька територіальна громада
33. Меджибізька територіальна громада
34. Летичівська територіальна громада
35. Вовковинецька територіальна громада
36. Деражнянська територіальна громада
37. Хмельницька територіальна громада
38. Розсошанська територіальна громада
39. Гвардійська територіальна громада
40. Сатанівська територіальна громада
41. Городоцька територіальна громада
42. Ярмолинецька територіальна громада
43. Солобковецька територіальна громада
44. Зіньківська територіальна громада
45. Віньковецька територіальна громада

Кам'янець-Подільський район:

46. Закупненська територіальна громада
47. Чемеровецька територіальна громада
48. Смотрицька територіальна громада
49. Новодунаєвецька територіальна громада
50. Новоушицька територіальна громада
51. Дунаєвецька територіальна громада
52. Маківська територіальна громада
53. Гуменецька територіальна громада
54. Гуківська територіальна громада
55. Орининська територіальна громада
56. Кам'янець-Подільська територіальна громада
57. Жванецька територіальна громада
58. Слобідсько-Кульчівецька територіальна громада
59. Китайгородська територіальна громада
60. Староушицька територіальна громада

* жирним шрифтом виділені громади, які подали свої пропозиції.



Ознайомитися з проєктами можна за посиланням на гугл-карту, де позначками відмічені усі запропоновані проєкти. Натиснувши на позначку, відкривається посилання на вихідні дані та розрахунки. Ця інформація буде представлена нижче у цьому дослідженні, в розділі про територіальні громади в контексті кожної окремої громади.

Карта з потенційними ВДЕ проєктами:
https://bit.ly/RES_Khmelnytskyi





2

БІОЕНЕРГЕТИКА



2

БІОЕНЕРГЕТИКА

В цьому розділі наведено інформацію, яка дозволить краще зрозуміти процес підготовки проєктів зі заміщення природного газу біомасою в будівлях бюджетної сфери. Нижченаведені розрахунки та пояснення будуть корисні для представників органів місцевого самоврядування та для потенційних інвесторів, які шукають можливості співпраці у сфері опалення біомасою.



Щоб прорахувати можливість заміщення природного газу біомасою в будівлях бюджетної сфери у Хмельницькій області, наводимо перелік потенційних приміщень, які надали 25 громад.

Перелік потенційних об'єктів для заміщення природного газу біомасою: https://bit.ly/biomass_khm

Актуальність заміщення природного газу біомасою

З 2021 року відбулось суттєве зростання ціни природного газу, в тому числі для організацій, що фінансуються з державного та місцевих бюджетів. Ціна газу для населення є значною мірою субсидованою й наразі тримається в межах 8,0-8,2 грн/м³ для побутових споживачів і для теплопостачальних організацій, що виробляють теплову енергію для цієї категорії споживачів. Натомість для бюджетних, а особливо для комерційних споживачів, ціни на природний газ зросли в кілька разів. Бюджетні організації у 2021 році мали можливість укласти договори на постачання газу до кінця 2022 року за ціною 16 500-16 700 грн/ тис.м³ з ПДВ. Але, враховуючи, що ринкова ціна природного газу наразі перевищує 30 000 грн / тис.м³, ніхто не може сказати напевне, чи не доведеться у майбутньому бюджетним споживачам платити за газ по ринковій ціні. Коливання світових цін на природний газ у 2021-2022 роках були доволі суттєвими. Також внаслідок повномасштабної агресії РФ існує потенційна загроза дефіциту природного газу. Тому актуальним завданням для бюджетних споживачів є зменшення залежності від природного газу.

З цією метою в Україні вже протягом багатьох років впроваджувались проєкти з підвищення енергоефективності бюджетних закладів та переходу на альтернативні види опалення, в тому числі проєкти з впровадження котелень на біомасі. Наразі вже сотні бюджетних закладів - дитячих садків, клубів, навчальних закладів і лікарень у різних областях України - перейшли на опалення біомасою.

Як правило, реалізація проєктів з енергетичного використання біомаси також розв'язує питання підвищення якості, надійності, ефективності виробництва теплової енергії та забезпечення доступу споживачів до послуг у сфері теплопостачання.

Невідповідність санітарним вимогам температури повітря в приміщеннях та відсутність гарячої води є однією з ключових проблем споживачів у муніципальному секторі. Іншою проблемою є відсутність у споживачів достатньої кількості коштів для покриття витрат на паливо та теплову енергію для забезпечення об'єктів муніципальної сфери. Варто зауважити, що залежно від спрямування проєкт з будівництва котельні на біопаливі може мати на меті розв'язати технічні, організаційні, економічні чи екологічні питання. Відмова від використання дорогого палива та перехід на використання біопалива дозволить одночасно розв'язати вказані проблеми.

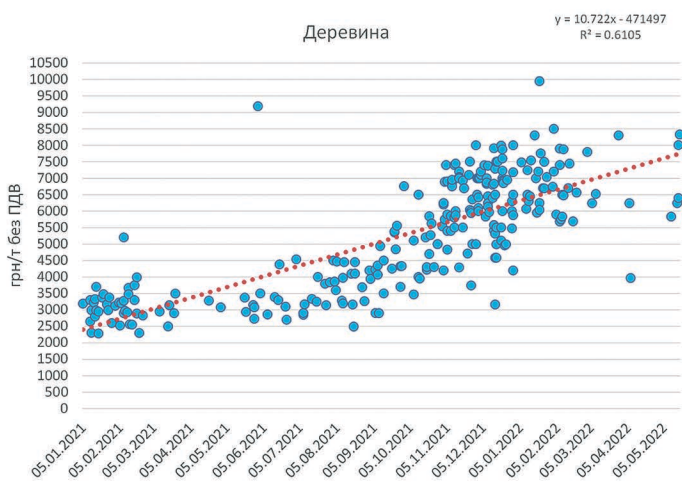
Під час прийняття рішення про встановлення котла на біопаливі чи про будівництво котельні на біопаливі варто ставити завдання, які будуть конкретними, вимірюваними, реалістичними, доцільними та визначеними в часі.

Види та ціна палива

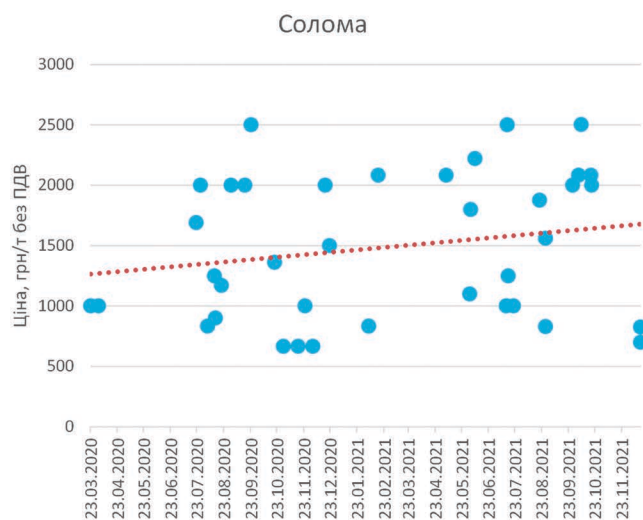
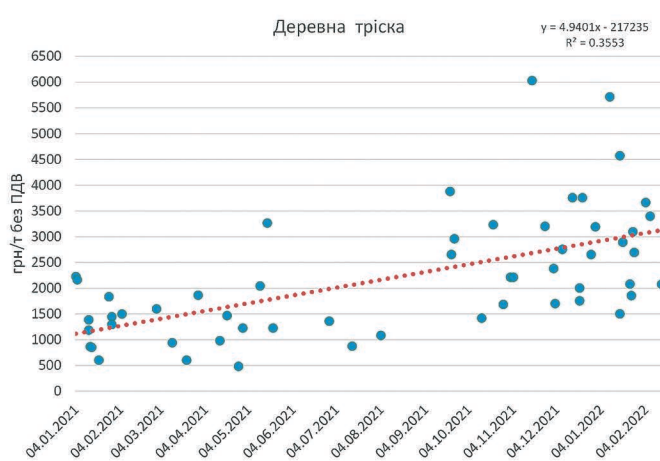
Для виробництва теплової енергії з біомаси можна розглядати різні види палива, зокрема дрова, деревну тріску, пелети та брикети з різних видів рослинної сировини, тюковану солому, стебла чи качани кукурудзи тощо. Крім того, за досвідом багатьох енергетичних громад в Європі, теплову енергію для опалення місцевих споживачів можна отримувати від когенераційних станцій на біогазі, що працюють на відходах, які постачають місцеві фермери.

Найперше як джерело біомаси варто розглядати місцеві ресурси та місцевих постачальників біопалива. Хоча закупівля палива бюджетними організаціями має відбуватись на конкурентних засадах через тендери, для вибору напрямку переведення опалення бюджетних закладів біомасою варто проаналізувати можливі види біомаси та їх ціни в тому чи іншому регіоні, а також динаміку їх зміни. Це дозволить орієнтуватись на ті види палива, що мають більш-менш стабільні ціни в регіоні. Звісно, на вартість паливної біомаси суттєво впливають коливання ціни природного газу. В опалювальний сезон 2021/2022 років спостерігалися суттєві коливання цін на паливну біомасу, особливо на гранули з деревини та лушпиння соняшника.

Зміна цін на паливні гранули (пелети)



Зміна цін на інші види паливної біомаси



За результатами проведеного аналізу закупівель паливної біомаси на електронній платформі «Prozorro», середня ціна паливної біомаси в опалювальний сезон 2021/2022 років склала:



Гранули з
деревини

7 000 грн/т
без ПДВ;



Гранули з
лушпиння
соняшника

6 500 грн/т
без ПДВ;



Гранули
з соломи
зернових

4 500 грн/т
без ПДВ;



Солома
зернових
в тюках

1 500 грн/т
без ПДВ;



Деревна
тріска

3 000 грн/т
без ПДВ;



Дрова

2 500 грн/т
без ПДВ;



Порівняння ціни енергії в паливі

Основним фактором, що визначає можливість отримання економічного ефекту від впровадження котельні на біомасі, є менша вартість паливної складової у вартості енергії для проєктного варіанту порівняно з базовим варіантом, тобто з тим видом палива, що використовується. Порівняння ціни енергії в паливі відповідно до цін палив в опалювальний сезон 2021-2022 років показано нижче.

Порівняння ціни енергії в паливі

Вид палива або енергоносія	Середня вартість з транспортом, без ПДВ (опалювальний сезон 2021/2022)		Нижча теплотворна здатність		Вартість одиниці енергії, грн/Гкал без ПДВ
	А		Б		
					А/Б*4,19
Природний газ для населення (тариф річний)	8000	грн/тис. м ³	33.5	МДж/м ³	1001
Природний газ для бюджетної сфери	16554	грн/тис. м ³	33.5	МДж/м ³	2070
Природний газ для промисловості	26000	грн/тис. м ³	33.5	МДж/м ³	3252
Вугілля	6250	грн/т	25	МДж/кг	1048
Мазут	19200	грн/т	42	МДж/кг	1915
Електроенергія для населення	1.68	грн/кВт-год	-		1955
Електроенергія для побутових споживачів	3.5	грн/кВт-год	-		4074
Електроенергія для побутових споживачів через тепловий насос з COP = 2,3	3.5	грн/кВт-год	-		1771
Деревна тріска	3000	грн/т	12	МДж/кг	1048
Дрова не рубані	2500	грн/т	13.4	МДж/кг	782
Гранули з деревини	7000	грн/т	17	МДж/кг	1725
Гранули з лушпиння	6500	грн/т	17.5	МДж/кг	1556
Гранули з соломи	4500	грн/т	18.5	МДж/кг	1019
Тюки соломи чи стебел кукурудзи	1500	грн/т	14.6	МДж/кг	430

Наведена інформація демонструє, що з природним газом для бюджетної сфери за ціною можуть конкурувати не всі види паливної біомаси: гранули з деревини та лушпиння соняшника мають майже таку саму вартість енергії в паливі. Більш конкурентними за ціною є гранули зі соломи, деревна тріска, дрова та солома в тюках. Щодо природного газу для промислових споживачів, за ціною з ним можуть конкурувати практично всі види паливної біомаси.

Прийняття рішення про будівництво котельні на біопаливі

Реалізація муніципальних проєктів у тому числі зі залученням бюджетних коштів найперше спрямована на розв'язання соціальних питань і не завжди може мати на меті отримання прибутку чи бути економічно доцільною. Комерційні проєкти на відміну від муніципальних спрямовані на отримання прибутку від планової діяльності. Хоча такі муніципальні об'єкти як школи та лікарні можуть мати власні котельні, їх основною діяльністю мають залишатися забезпечення навчального процесу та лікування хворих, а їх керівники не повинні займатися підготовкою та реалізацією будівельних проєктів. Таким чином до підготовки проєкту рекомендується залучити кваліфікованих спеціалістів, а самі проєкти повинні відповідати наступним критеріям: технологічна можливість виконання, життєздатність після їх реалізації, ефективність, економічна доцільність, екологічна безпека, реалістичність термінів виконання, відповідність вимогам законодавства, соціальне сприйняття.

Під час прийняття рішення про будівництво котельні на біопаливі особливу увагу варто надати паливній сировині та технологічному обладнанню. Вибір палива повинен базуватися на доступності в довгостроковій перспективі, економічній доцільності та екологічній безпеці. Найбільш поширеними видами біопалива, які зараз використовуються, є паливні дрова, гранули та брикети. Все більше біопалив зі сільськогосподарських відходів і побічної продукції сільського господарства починають застосовувати в бюджетній та комунальній сфері для виробництва теплової енергії. Інформацію про наявність виробників біопалива в регіоні можна отримати у районних та обласних адміністраціях і з відкритих інтернет-джерел. Цінним джерелом інформації можуть стати наявні постачальники палива на діючі об'єкти тепlopостачання. Інформацію про постачальників і рівень цін на паливо можна дослідити за результатами закупівель у регіоні через відкриту систему «Prozorro».

У виборі палива та оцінці потенційних постачальників особливу увагу варто звернути на наявність актуальних сертифікатів якості, відповідності товару стандартам, можливість забезпечення необхідних обсягів постачання, відповідність вимогам до тари та упаковки. Доступний обсяг палива повинен перевищувати потребу не менш ніж на 50%, а наявна кількість потенційних постачальників налічувати не менше трьох.

Залежно від типу обраного палива та його паливних характеристик, необхідно вибрати обладнання відповідної потужності, ефективності та класу викидів. В Україні працюють понад 100 виробників котлів на біопаливі та ще 100 торговельних марок іноземного виробництва. Окрім ціни та потужності опалювального обладнання, варто звернути увагу на його комплектацію та рівень автоматизації, оцінити якість матеріалів, з яких воно виготовлене, та габарити, наявність гарантій та сервісу. Звернувшись до виробників котлів, можна отримати вичерпну інформацію щодо характеристик і вимог до експлуатації обладнання. Корисним є також отримання інформації про об'єкти, які використовують аналогічне обладнання. В правильності вибору та обґрунтованості прийнятих рішень не завадить особисто пересвідчитись, відвідавши реалізовані об'єкти, де можна оцінити якість обладнання та почути відгуки персоналу про досвід його експлуатації.

Окрім витрат на саме обладнання, додаткові кошти потрібні на розробку проєктно-кошторисної документації, придбання допоміжного обладнання та матеріалів, виконання робіт і надання послуг. Для проєктів малої потужності вартість додаткових витрат, як правило, перевищує вартість самого обладнання у кілька разів, що варто врахувати при підготовці проєктів.

Потужність котельні на біомасі при заміщенні природного газу, як правило, має відповідати потужності наявної котельні, якщо ця потужність задовольняє умови досягнення необхідних температур в опалюваних приміщеннях в усьому діапазоні температур зовнішнього повітря. Потужність котельні зазвичай залежить від потреби приміщень в опаленні, яка своєю чергою залежить від геометричних розмірів приміщень і теплового опору огорожуючих будівельних конструкцій.

Зазвичай необхідна потужність котельень бюджетних установ перебуває у наступних межах:



Дитячі садки:
50-350 кВт.



Школи, ліцеї:
100-500 кВт.



**Клуби, приміщення
селищних рад:**
50-500 кВт.



Лікарні:
100-10 000 кВт.

Для опалення об'єктів бюджетної сфери можуть застосовуватись різні типи котлів залежно від розміру об'єкта та потужності котельні.

Типи котлів

Зображення	Вид палива	Типова потужність котла, кВт	Тип котла
	Дрова, брикети	20-800	З нерухоною решіткою, ручне завантаження
	Гранули (пелети)	20-1500	З пелетним пальником чи ретортою, механічне завантаження
	Тріска	200-10 000	З ретортною топкою або різними видами рухомих решіток, механічне завантаження
	Тюки соломи	200-800	Періодичної дії, спалювання цілих тюків Безперервної дії, спалювання тюків з частковим або повним подрібненням, різні види рухомих решіток

При впровадженні котельні на біомасі наявні газові котли можуть бути використані як резервні у випадку перебоїв з постачанням паливної біомаси. Тому їх варто залишити в експлуатації, забезпечивши можливість працювати у разі потреби замість котлів на біомасі або паралельно з ними.

Вимоги щодо розміщення котлів на біопаливі

Згідно з вимогами ДБН В.2.5-77:2014 «Котельні», для громадських будівель і споруд, адміністративних і побутових будинків допускається проєктування прибудованих, вбудованих та дахових котельень при застосуванні водогрійних котлів, теплогенераторів із температурою нагріву води не вище ніж 115 °С. Роботу дахових котельень передбачають на природному газі. Роботу прибудованих і вбудованих котельень допускається передбачати на природному газі, твердому та рідкому паливі з температурою спалаху парів не нижче ніж 61 °С.

Продуктивність прибудованих та дахових котельень для громадських будівель, яку приймають з урахуванням теплових навантажень основних будівель та, за необхідності, подавання теплоносіїв іншим споживачам від внутрішніх теплових мереж основної будівлі, не повинна перевищувати 5,0 МВт (з одиничною потужністю котла, що не має барабанів, не більше ніж 1,25 МВт).

Загальна продуктивність котлів, теплогенераторів, які встановлюють у вбудованих котельнях для громадських будинків і споруд, адміністративних і побутових будинків не повинна перевищувати:

- 5,0 МВт при роботі котлів та теплогенераторів на природному газі та рідкому паливі (з одиничною потужністю котла, що не має барабанів, не більше ніж 1,25 МВт);
- 1,7 МВт при роботі котлів, теплогенераторів на твердому паливі (при загальному максимальному виході золи та шлаку в котельні не більше ніж 150 кг/год).

Не допускається проєктування котельень (у тому числі окремих котлів, обладнання та устаткування) прибудованих, вбудованих, дахових для таких будинків і споруд громадського призначення:

- дошкільні навчальні заклади;
- навчальні заклади;
- охорони здоров'я та відпочинку (лікувально-профілактичні та санітарно-профілактичні заклади, санаторії та санаторії-профілакторії);
- фізкультурно-оздоровчі та спортивні;
- будинки та споруди дозвілля, культурно-видовищні та культові заклади;
- заклади соціального захисту населення (крім центрів зайнятості населення);
- будинки та споруди транспорту, призначені для безпосереднього обслуговування населення;
- підприємства побутового обслуговування (крім хімчисток та пралень);

- будинки та споруди з атріумами.

Також не допускається проектування котельень, що безпосередньо примикають або розташовані безпосередньо над та під такими приміщеннями будинків, споруд:

- приміщення, що розраховані для одночасного постійного або тимчасового перебування більше ніж 50 осіб;
- приміщення категорій А і Б за вибухопожежною і пожежною небезпекою, склади горючих матеріалів, легкозаймистих і горючих рідин.

Не допускається улаштування котлів, теплогенераторів на рідкому паливі з температурою спалаху парів нижче ніж 61°C, а також котлів та теплогенераторів на газоподібному паливі – в підвальних (підземних) поверхах, а на скраплених газах – у підземних, підвальних і цокольних поверхах.

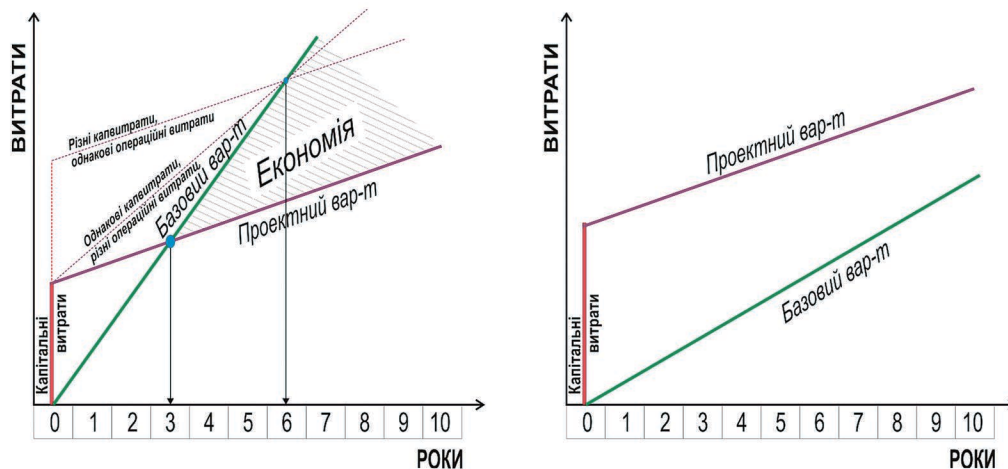
Допускається (у разі неможливості застосування інших рішень) проектування реконструкції та технічного переоснащення наявних газифікованих природним газом котельень, убудованих у підвальні поверхи виробничих, адміністративних, побутових, громадських, житлових будівель.

Таким чином, основним технічним рішенням при впровадженні котельних на твердому паливі для переважної більшості закладів, що фінансуються з державного чи місцевих бюджетів, є окрема котельня (нова або переобладнана на базі наявної газової котельні).

Питома вартість впровадження котельних на біопаливі

Використання біомаси для виробництва теплової енергії дозволяє зменшити паливну складову в собівартості теплової енергії до 40-65%. Водночас для реалізації проекту будівництва необхідне залучення інвестицій, що спричиняє зростання фінансових та амортизаційних відрахувань шляхом збільшення вартості основних фондів. Таким чином економічний ефект від виробництва теплової енергії з біомаси може бути досягнутий, якщо зниження витрат на паливо, в порівнянні з газом, перевищує сумарне зростання усіх інших витрат.

Економічний ефект від виробництва теплової енергії з біомаси



а) прийнятний строк окупності забезпечується

б) прийнятний строк окупності не забезпечується

За наявною практикою, для потреб муніципального сектора переважно використовується дешеве вітчизняне обладнання. Середня вартість такого обладнання становить до 1,5 тис. грн/кВт з ПДВ. Водночас вартість проектів «під ключ» коливається в дуже широкому діапазоні й залежить як від вартості обладнання, так і від обсягів будівельних робіт. Для проектів з реконструкції котельень зі встановленням вітчизняних котлів на біопаливі питомі інвестиції складають до 3,5 тис. грн/кВт, для будівництва нових котельень, у тому числі з використанням імпортного обладнання та інфраструктурою – від 3,5 до 7,5 тис. грн/кВт. Як правило для котлів та котельень одного типу питома вартість (тобто вартість на одиницю встановленої потужності котельні) зменшується зі зростанням встановленої потужності.

До капітальних витрат на реалізацію будівельних проектів належать: обладнання і матеріали, роботи та послуги, організаційні витрати, податки та збори. Ціноутворення під час розробки проектів та будівництва базується на нормативно-розрахункових показниках і поточних цінах трудових та матеріально-технічних ресурсів.

Етапи впровадження

Типові етапи впровадження котельні на біомасі такі:

- вибір земельної ділянки для будівництва;
- набуття речових прав на земельну ділянку;
- виконання підготовчих робіт. Інженерні вишукування;
- отримання технічних умов та містобудівних умов і обмежень забудови земельної ділянки, розробка завдання на проєктування;
- розробка та затвердження проєктної документації;
- розробка проєкту в частині оцінки впливу на навколишнє середовище;
- отримання дозвільних документів і проведення будівельних робіт та здача об'єкта в експлуатацію;
- реєстрація права власності на об'єкт будівництва;
- реєстрація котлів, підготовка режимних карт;
- планова експлуатація котельні.

Реалізація проєктів будівництва чи їх реконструкції може здійснюватися як на наявних, так і на нових земельних ділянках, які потребують відповідного оформлення. Право на забудову земельної ділянки реалізується її власником або користувачем за умови використання земельної ділянки відповідно до вимог містобудівної документації. Основними труднощами, пов'язаними з відведенням земельної ділянки для будівництва, є необхідність розробки детального плану територій, проведення громадських слухань, розробки земельної документації та отримання кадастрових номерів. Зміна цільового призначення земельної ділянки, яка не відповідає плану зонування території та/або детальному плану території, забороняється.

Для об'єктів, фінансування яких буде здійснюватися коштом державних капітальних вкладень та/або кредитів (позик), залучених державою або під державні гарантії, завдання на проєктування складається на підставі схваленого або відібраного в установленому законодавством порядку інвестиційного проєкту, яким обґрунтовано доцільність такого будівництва.

Розроблення попереднього ТЕО дозволяє оцінити можливість досягнення бажаної економічної ефективності проєкту при застосуванні різних варіантів обладнання та різних видів палив. Таким чином обґрунтовується загальна концепція проєкту, напрацьовуються вимоги до вартості впровадження котельні, виду та граничної ціни паливної біомаси, проводиться аналіз впливу основних факторів на економічну ефективність проєкту.

В основі економічної ефективності проєктів заміщення дорогого природного газу дешевшим біопаливом лежить економія коштів, яка виникає в проєктному варіанті порівняно з базовим та може бути спрямована на повернення інвестицій. Для проєктів, які фінансуються власними коштами та реалізуються для забезпечення власних потреб у тепловій енергії, можна використовувати методику економічної оцінки проєктів, що базується на використанні зекономлених коштів як різниці між повною собівартістю теплової енергії з газу та біопалива. Для проєктів, які передбачають залучення інвестицій і продаж теплової енергії стороннім споживачам, оцінку проєктів варто виконувати на основі аналізу інвестиційних показників – простого та дисконтованого терміну окупності (DPBP), чистої приведеної вартості (NPV) та внутрішньої норми рентабельності (IRR).

Джерела фінансування

Успіх реалізації будь-якого проєкту залежить від наявності достатніх коштів і вчасного їх отримання. Підготовка до фінансування муніципальних проєктів зі залученням бюджетних коштів – процес тривалий і потребує значних зусиль та якісної підготовки. Як правило, такі проєкти готуються завчасно і реалізуються не раніше, ніж у наступному бюджетному році, що пов'язано з особливостями формування державного та місцевих бюджетів. Водночас проєкти, які фінансуються коштом приватних інвесторів, можуть бути реалізовані у найкоротші терміни.

Джерела фінансування поділяють на внутрішні та зовнішні, серед яких можна виділити:

- 💰 самофінансування, яке передбачає фінансування проекту виключно власними коштами комунальних підприємств;
- 💰 бюджетне фінансування – фінансування проекту за бюджетні кошти;
- 💰 кредитне фінансування – фінансування коштом позик;
- 💰 проектне фінансування (грантові кошти);
- 💰 залучення приватних інвестицій;
- 💰 інше.



Змішане фінансування передбачає надходження коштів із різних розглянутих джерел.

Основними джерелами для фінансування проектів у сфері муніципального тепlopостачання є бюджетне та самофінансування. Як показує досвід, роль бюджетного фінансування від запланованих до реалізованих проектів значно перевищена, в той час, як роль приватних інвесторів і банківських кредитів недооцінена ініціаторами проектів. Найбільш поширеним джерелом фінансування муніципальних проектів у сфері тепlopостачання є Державний фонд регіонального розвитку, міжнародні проекти (проектне фінансування) та технічна допомога.

Проектне фінансування передбачає використання різноманітних фінансових інструментів. В таких проектах джерелом погашення заборгованості є грошові потоки, які генеруються проектом, а забезпечення боргу здійснюється коштом активів учасників фінансування. Власний внесок підприємства або муніципалітету в реалізацію проекту, як правило, складає не менше 10% і може надаватися не лише в грошовій формі.

В умовах обмеженого доступу до джерел фінансування та з метою підвищення ефективності управління та користування державним чи комунальним майном балансоутримувачі та органи місцевого самоврядування (ОМС) часто розглядають можливість залучення приватних компаній для реалізації проектів. Нині існує кілька основних форм залучення приватних компаній для здійснення інвестицій у сектор тепlopостачання, зокрема оренда, концесія, державно-приватне партнерство, ЕСКО та інші. Донедавна саме шляхом залучення приватних компаній було реалізовано більшість проектів із будівництва/реконструкції котельень з використанням біопалива у бюджетній сфері.



Приклади результатів ТЕО для різних потужностей та різних видів палив

Нижче наведено орієнтовну оцінку окупності проектів впровадження котельень на біомасі для різних видів палива для двох основних рівнів ціни природного газу: поточна ціна для бюджетних установ (13 795 грн/тис.м³ без ПДВ) та ціна для промислових споживачів (26 000 грн/тис.м³ без ПДВ).

Ціни палив було взято на рівні їх цін в опалювальному сезоні 2021/2022 років, як було показано вище.

Розрахункова вартість впровадження котельних різної потужності

Дрова		Тріска деревна, суха		Тріска деревна, волога		Гранули (деревні, або з лушпиння соняшника)	
Необхідна встановлена потужність котельні, кВт	Витрати на впровадження, Євро	Необхідна встановлена потужність котельні, кВт	Витрати на впровадження, Євро	Необхідна встановлена потужність котельні, кВт	Витрати на впровадження, Євро	Необхідна встановлена потужність котельні, кВт	Витрати на впровадження, Євро
30	10800	200	74600	1000	229600	30	15200
50	13700	300	91100	1500	323300	50	19300
70	16300	400	106000	2000	414100	70	22700
100	19800	600	132900	2500	502900	100	27300
120	22000	800	164900	3000	590200	120	30100
150	25100	1000	188700	3500	676200	150	33900
200	47400	1250	216800	4000	761300	200	71800
300	63600	1500	243500	5000	928900	300	97100
400	78900	2000	294000			400	122000
500	93500	2500	341700			500	141000
750	128200					750	188800
1000	161000					1000	233200

Терміни окупності (років) для різних видів палива

Дрова			Гранули (пелети) деревні		
Необхідна встановлена потужність котельні, кВт	Термін окупності (років), при ціні природного газу, грн/тис. м ³ без ПДВ:		Необхідна встановлена потужність котельні, кВт	Термін окупності (років), при ціні природного газу, грн/тис. м ³ без ПДВ:	
	13795	26000		13795	26000
30	2,99	1,6	30	-	3,4
50	2,91	1,3	50	-	3,2
70	2,79	1,1	70	-	2,9
100	2,62	0,9	100	-	2,6
120	2,52	0,9	120	-	2,5
150	2,39	0,8	150	-	2,3
200	3,82	1,3	200	-	4,1
300	3,57	1,1	300	-	3,8
400	3,38	1,0	400	-	3,6
500	3,24	0,9	500	-	3,3
750	2,99	0,8	750	-	2,9
1000	2,81	0,7	1000	-	2,7

Тріска деревна, суха			Тріска деревна, волога		
Необхідна встановлена потужність котельні, кВт	Термін окупності (років), при ціні природного газу, грн/тис. м ³ без ПДВ:		Необхідна встановлена потужність котельні, кВт	Термін окупності (років), при ціні природного газу, грн/тис. м ³ без ПДВ:	
	13795	26000		13795	26000
200	>15	4,7	1000	>15	2,0
300	>15	3,1	1500	>15	1,8
400	>15	2,4	2000	11,3	1,6
600	11,4	1,7	2500	9,6	1,6
800	9,2	1,5	3000	8,6	1,5
1000	7,7	1,3	3500	8,0	1,5
1250	6,6	1,1	4000	7,6	1,4
1500	5,9	1,0	5000	7,0	1,4
2000	5,1	0,8			
2500	4,5	0,7			

Таким чином найкращу окупність мають котельні на дровах, що обумовлено як нижчою вартістю впровадження таких котелень, так і прийнятною ціною цього палива. Котельні на сухій трісці порівняно з ціною природного газу для бюджетних установ мають прийнятну окупність лише при встановленій потужності від 1 000 кВт, а на вологій - лише за потужності близько 5 000 кВт. Зрозуміло, що така потужність котельні може підійти лише деяким бюджетним закладам (наприклад, великим лікарням). Котельні на деревних гранулах при такій ціні газу не мають прийнятної окупності. Але при ціні газу як для промислових споживачів простий термін окупності для всіх видів палива та потужностей котелень становить менш як 5 років.

Слід зазначити, що заміщення опалення електричною енергією опаленням на біомасі має прийнятний термін окупності навіть для котелень на гранулах вже для вартості електроенергії починаючи з 2,5 грн/кВт*год без ПДВ. Так, для котельні на деревних гранулах потужністю 200 кВт простий термін окупності становить близько 5 років, а при ціні електроенергії 3,5 грн/кВт*год він скорочується до 2,3 року.

Кожний з видів паливної біомаси має як свої сильніші, так і слабші сторони порівняно з іншими.



Переваги та недоліки різних видів біомаси

Переваги	Недоліки
 <p>Дрова</p> <p>Нижча ціна, достатня наявність в лісгоспах у більшості областей України (крім східних та південних).</p>	<p>Велика кількість фізичної праці для розпилування, складування та подачі в котел, що вимагає наявності додаткового персоналу. Менша ефективність котельного обладнання (нижчий ККД). Обмеження по одиничній потужності котлів з боку законодавства з охорони праці.</p>
 <p>Гранули деревини</p> <p>Достатня розповсюдженість, особливо в північних, центральних і західних областях України. Легкість використання, можливість механізації процесів навантаження-розвантаження, складування та подачі в котел. Низька вологість, стабільність паливних характеристик, наявність вимог стандартів та практики отримання сертифікатів якості. Можливість використання в усіх пелетних котлах та котлах для дрібного сухого палива.</p>	<p>Найвища ціна з усіх видів паливної біомаси. Великий попит за кордоном, особливо на пелети найвищої якості, що зумовлює високу їх ціну і всередині країни. Цим же обумовлена і тенденція вивозу пелет найвищої якості на експорт.</p>
 <p>Гранули з лушпиння соняшника</p> <p>Достатня розповсюдженість, особливо в центральних, східних і південних областях України. Інші якості практично такі ж як і для деревних гранул. Порівняно з деревними гранулами - дещо менша ціна.</p>	<p>Більший вміст золи, порівняно з деревними гранулами. Наявність цього ресурсу залежить від обсягів вирощування та переробки соняшника, який своєю чергою залежить від можливостей експорту соняшникової олії.</p>
 <p>Гранули з соломи зернових</p> <p>Найнижча ціна серед всіх видів гранул. Великий потенціал заготівлі сировини практично в усіх областях України.</p>	<p>Попри розповсюдженість вихідної сировини, недостатні обсяги виробництва, точкова розповсюдженість на ринку. Нижчі паливні характеристики - вищий вміст золи та нижча температура її плавлення, що обумовлює необхідність використання котлів, пристосованих до такого палива.</p>
 <p>Деревна тріска</p> <p>Достатньо низька ціна, можливість механізації розвантаження та подачі в котел.</p>	<p>Недостатня стабільність паливних характеристик внаслідок можливої високої вологості, можлива наявність занадто масивних чи дрібних часток. Недостатня пропозиція на ринку.</p>
 <p>Солома в тюках</p> <p>Достатньо низька ціна, великий потенціал заготівлі сировини практично в усіх областях України.</p>	<p>Нижчі паливні характеристики - вищий вміст золи та нижча температура її плавлення, що обумовлює необхідність використання котлів, пристосованих до такого палива. Недостатня розповсюдженість, мала пропозиція на ринку.</p>

Потенціал Хмельниччини

Для Хмельницької області біоенергетика має стати одним зі стратегічних напрямків розвитку сектору відновлюваних джерел енергії. Це зумовлено тим, що Хмельницька область має великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії. Це є гарною передумовою для розвитку сектора біоенергетики. Слід зазначити, що енергетичний потенціал біомаси з аграрного сектору Хмельницької області коливається по роках і залежить від урожайності основних сільськогосподарських культур. Основними складовими потенціалу є відходи сільськогосподарського виробництва (солома, стебла кукурудзи, стебла соняшнику і т.п.).

Найбільший енергетичний потенціал серед всіх видів біомаси у Хмельницькій області припадає на рослинні відходи. Стебла кукурудзи та соняшника, енергетичний потенціал яких переважає у більшості громад, можуть брикетуватися або подрібнюватися та спалюватися у відповідних котельних установках. Солома може спалюватися як у тюках, так і у вигляді брикетів чи пелет. Лушпиння соняшника наразі вже широко застосовується олійноекстракційними заводами, зокрема у Старокостянтинові на найбільшому заводі в області та на інших менших об'єктах.

Хмельниччина має найбільший показник урожайності у 2022 році серед зернових культур і станом на 12 серпня поточного року зібраний урожай в області становить 1 млн 495 тис. тонн.⁷ (75% від запланованого). Прогнозується, що цей показник досягне 2 млн тонн. Це щонайменше забезпечить об'єм соломи на рівні 2 млн тонн. Навіть якщо відняти 50% соломи на потреби скотарства та інші суміжні напрямки, то можна стверджувати про наявність 1 млн тонн соломи для потреб енергетики. Брикетування соломи дозволяє збільшити її об'ємну щільність, знизити вологість і таким чином поліпшити здатності до зберігання, а також знизити транспортні витрати. Енергія, що міститься в соломі, має високу концентрацію, даючи паливу дуже хороші енергетичні показники, калорійність, а також з мінімальними кількостями золи. Тим часом зола від спалювання брикетів і пелет може бути використана як мінеральні добрива через високий вміст елементів життєво важливих для росту рослин.

Використання біогазу

Ще одним перспективним напрямком біоенергетики є використання біогазу. Для цукрових, спиртових заводів та великих тваринницьких господарств можливість використання власних відходів для виробництва біогазу дозволяє розв'язати питання утилізації відходів та впливу на довкілля. При цьому підприємства отримують економічну вигоду шляхом скорочення витрат на традиційні енергоносії. У Хмельницькій області є чимало підприємств, для яких використання біогазу є актуальною альтернативою. Інформацію про такі підприємства надали громади Хмельницької області. Кооперація з ними може розв'язати питання забезпечення тепловою енергією комунальних установ і житлового сектору. Яскравим прикладом може бути Теофіпольська селищна громада, на території якої діє цукровий завод, який виробляє біогаз (загальна встановлена потужність об'єкта, який складається з 4-х черг - 26,6 МВт*год в еквіваленті електричної енергії, що дозволяє стільки ж продукувати й тепла). Цей об'єкт має перспективу покрити усі потреби в забезпеченні тепlopостачання Теофіполя, проте така ініціатива потребує діалогу влади, громади та бізнесу.



⁷ Хмельницька обласна військова адміністрація - Хмельниччина лідирує по урожайності зернових культур - <https://www.adm-km.gov.ua/?p=114553>

Енергетичні культури

Враховуючи сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування рослин, перспективним видом біоенергетики для Хмельницької області є вирощування енергетичних культур. Енергетичні культури — це особливі рослини, які спеціально вирощують для використання як біопалива та/або подальшого виробництва енергії. Зокрема, до них належать швидкорослі дерева (плантації різних видів верби й тополі, павловнії) або інші види рослин (сорго, міскантус).

Перспектива для вирощування енергетичних культур наявна в усіх громадах Хмельницької області. Проте на наш запит щодо надання пропозицій для відведення ділянок на потреби вирощування енергетичних культур надали інформацію лише кілька громад. Це говорить не про відсутність вільних земель чи необхідності, а скоріше демонструє нерозуміння усіх переваг вирощування біокультур, що дозволить зменшити вартість біомаси завдяки наближеності до об'єктів, де буде паливо споживатись у громаді.

За оцінкою Біоенергетичної Асоціації України, на Хмельниччині є 1318 ділянок малопродуктивних або деградованих земель, які не залучені до ведення сільського господарства. Їх загальна площа сягає 31 924,50 га. Ці ділянки можна знайти за посиланням: <https://webgis.bioplat.eu/#/map>

В розрахунку на вирощування 1 га міскантуса (найбільш продуктивна культура та оптимальний варіант з точки зору вимог до ґрунтів, догляду та витрат на висадку) можна отримати в рік від 18 тонн сухої біомаси. Щорічно 1 га плантації поглинає від 2,5 т. CO₂, що в середньому в чотири рази більше ніж 1 га лісу. Крім того, 1 га міскантуса за рік дозволяє замінити використання 9 270 м³ природного газу, 7,5 тонн сирової нафти, 31 тону деревини, 16,2 тонни кам'яного вугілля.

Якщо ці розрахунки масштабувати на площу 31 924,50 га, то можна отримати:

- збір сухої біомаси в обсязі 574 641 т;
- накопичення нетто - 79 811,25 т. CO₂;
- заміна використання природного газу - 295 940 115 м³;
- заміна використання сирової нафти - 239 433,75 т;
- заміна використання деревини - 989 659,5 т;
- заміна використання кам'яного вугілля - 517 176,9 т.



Для розуміння основних вимог і характеристик росту енергетичних культур наводимо нижче порівняльну таблицю.

Енергетичні культури для вирощування в Україні⁸

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

Ще одним видом біомаси, актуальним для Хмельницької області, є деревина. Загальна площа лісів в області станом на 2020 рік складає 287,6 тис. га. При цьому хвойні ліси займають понад 30% площі вкритих лісом земель області. Відходи деревини та дрова наразі вже широко використовуються, проте їх обсяги заготівлі не можуть повністю задовольнити попит, що важливо враховувати при плануванні потенційних проєктів зі заміни котлів на твердопаливні.

⁸ Проєкт сприяння переходу України до «зеленої» енергетики - https://uabio.org/wp-content/uploads/2021/03/EU4USociety_Tryboi_Energy_Crops_26-02-2021.pdf

Таким чином рішення про будівництво котельні на біомасі слід приймати з урахуванням всіх обставин, зокрема щодо вартості та можливостей постачання паливної біомаси, вартості природного газу та перспектив їх зміни, наявності вільної площі для будівництва нової котельні чи можливості реконструкції наявної, можливостей залучення фінансування.

Наразі співвідношення вартості біопалив і природного газу для бюджетних закладів може забезпечити прийнятні терміни окупності для котельних на дровах, а також на деревній трісці, при потужності котельні від 1000 кВт. При зростанні ціни природного газу до рівня, що зараз мають промислові споживачі, прийнятна окупність забезпечується для всіх розглянутих видів паливної біомаси, в тому числі для котельних на пелетах з деревини, лушпиння соняшника та інших.

Заміщення опалення електричною енергією опаленням на біомасі має прийнятний строк окупності вже починаючи з вартості електроенергії 2,5 грн/кВт*год без ПДВ. При наявній ціні електроенергії для бюджетних закладів на рівні 3,5-5,5 грн/кВт*год без ПДВ окупність проєктів зі заміщення електроенергії біомасою значно краща, ніж при заміщенні природного газу.





3

СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА





До повномасштабної війни розвиток сонячної енергетики в Україні був найбільш вираженим з усіх інших джерел відновлюваної енергетики. В кращі часи (2019 рік) Україна була третьою країною за темпами зростання сонячної енергетики в Європі та встановила майже стільки ж сонячної генерації, скільки Німеччина. За інформацією Асоціації сонячної енергетики України, станом на кінець вересня 2022 року сонячні електростанції потужністю сумарно близько 1 ГВт отримали пошкодження або залишаються на тимчасово непідконтрольній Україні території. Виплати за зеленим тарифом для комерційних об'єктів відбуваються всього на рівні 18%, що ледь покриває операційні витрати інвесторів⁹. Усі ці чинники зруйнували інвестиційний клімат та унеможливили залучення приватних інвестицій для реалізації проєктів зі сонячної енергетики.

Проте сонячні електростанції можуть розглядатись як резервне або постійне джерело живлення, яке зменшить залежність важливих об'єктів інфраструктури від централізованих мереж, які є мішенню для обстрілів країни-агресора. Найбільш актуальною сонячна енергетика залишається для комунальних і державних об'єктів, а також комерційних споживачів електроенергії, для яких вартість є ринковою (в рази більшою ніж для фізичних осіб) і перевищує 5 гривень за 1 квт*год.

Збір інформації від органів місцевого самоврядування орієнтувався саме на встановлення СЕС на тих об'єктах інфраструктури, які громада вважає важливими (заклади охорони здоров'я, навчальні заклади, адміністративні будівлі, водопостачання тощо). Розрахунки, проведені експертами Хмельницького енергетичного кластера для 30 потенційних СЕС прогнозують період окупності для комунальних СЕС для власного споживання - до 5 років. Це чудовий показник повернення коштів, який може бути стимулом для налагодження співпраці між органами місцевого самоврядування та приватними інвесторами або з іншими партнерськими організаціями, які готові вкладати кошти у проєкти зеленої енергетики на умовах кредитування чи грантової підтримки.


Для розвитку проєктів сонячної енергетики ми вбачаємо необхідність узгодження співпраці з АТ «Хмельницькобленерго» як компанією монополістом у сфері енергопостачання електроенергії для закладів комунальної форми власності. Співпраця органів місцевого самоврядування та енергопостачальної компанії необхідна для дозволу на «взаємозалік» електроенергії між об'єктом, де розташована СЕС, і АТ «Хмельницькобленерго». Це розв'яже питання, коли СЕС генерує енергії більше ніж споживає заклад, і залишки потраплятимуть у загальну мережу, де фіксуватиметься об'єм переданої електроенергії. Стільки скільки об'єкт віддає в мережу, потім можна буде безплатно отримати з мережі в періоди, коли СЕС генеруватиме недостатньо для повного покриття своїх потреб.

В окремих випадках слід розглядати встановлення сонячних електростанцій на об'єктах важливої інфраструктури з використанням накопичувачів енергії (АКБ). За підсумками комунікації з громадами, лише кілька об'єктів з-поміж тих, які нам подали, мали резервне джерело електроживлення (генератори). Враховуючи загрози пошкодження енергетичної інфраструктури, ми рекомендуємо громадам, крім основного джерела, мати два резервних (наприклад, генератор + СЕС з АКБ), що дозволить зробити енергопостачання електроенергії стабільнішим. Це стосується саме тих об'єктів, які мають працювати за будь-яких умов.

Слід розуміти, що розвиток сонячної енергетики в комунальній сфері, зокрема залежить від стратегічного планування розвитку громади. Іншими словами, якщо громада виділяє кошти на реконструкцію або капітальний ремонт об'єктів, де можна й актуально встановити СЕС, то потрібно передбачити подальшу можливість встановлення електростанції. Тобто, якщо реконструюється дах, то потрібно наперед спланувати, що на ньому передбачається встановлення СЕС, а це додаткове навантаження на дах (власна вага станції, вітрове та снігове навантаження). Навіть, якщо в громади поки немає коштів на встановлення станції, врахування вимог для встановлення СЕС надалі дозволить швидше її змонтувати без шкоди для будівлі.

⁹ Асоціація сонячної енергетики України - Сектор сонячної енергетики в Україні втратив 15 % встановленої потужності - <https://aseu.org.ua/artem-semenyshyn-pv-tech/?fbclid=IwAR3a3P6YnM06YleUvRIWtCdFZaJpXv2RHjZV1Xv74npgtmE3gAjbMsS6IZA>



A person wearing a pink shirt and a grey tie is holding a solar panel. In the background, there is a white wind turbine and a white house model on a wooden table. The scene is set in a room with a brick wall.

4 ЗЕЛЕНІ ПРОЄКТИ ДЛЯ ГРОМАД



Новоушицька селищна територіальна громада

сmt. Нова Ушиця

- Дитяча юнацька спортивна школа Нова Ушиця
- Новоушицький водоканал СЕ
- Відділ освіти, молоді та спорту Новоушицької селищної ради
- Новоушицька ТГ

с. Браїлівка

- Браїлівська гімназія Новоушицької СР

с. Песець

- Песецька загальноосвітня школа I-II ступенів

с. Куча

- Кучанська загальноосвітня школа I-III ступенів

с. Отроків

- Отроківська загальноосвітня школа I-III ступенів

Кам'янець - Подільський район

- Площа: **853 км²**
- Кількість населених пунктів: **59**
- Населення: **26 541 осіб**
- Річний бюджет: **197 781 539,51 грн (2021 рік)**

Контакти:

- сmt. Нова Ушиця, вул. Подільська, 17
- +38 068 84 49 980, +38 0384 72 14 74
- gromada_nova_ushytsya@ukr.net
04407388@mail.gov.ua
- <https://novagromada.gov.ua/>

Представники громади надали наступні ідеї проєктів для реалізації:

- 7 потенційних проєктів у сфері біоенергетики (перехід на твердопаливні котли);
- 1 потенційний проєкт у сфері сонячної енергетики.

Новоушицька громада розташована в південній частині Хмельницької області, яка належить до лісостепової фізично-географічної зони. Громада є відносно віддаленою від основних автомобільних і залізничних шляхів Хмельницької області. Однак через її територію протікає одна з найбільших водних артерій України - річка Дністер.

Серед пріоритетних галузей для інвестування Новоушицька громада визначила наступні:

- освоєння мінерально-сировинної бази;
- виробництво нових видів енергії з відновлюваних джерел;
- покращення агропромислового комплексу та розвиток тваринництва;
- розвиток туризму та рекреаційної сфери¹⁹.

Загальна площа земель зайнятих у сільському господарстві на території громади становить понад 55 000 га. До найбільших промислових підприємств громади належать: Новоушицька філія ТОВ «Агробізнес» (виробництво хліба та хлібобулочних виробів) та ПП «Дживальдіс» (переробка молока та виробництво молочних продуктів).



Ознайомитися детальніше з потенційними проєктами громади можна за посиланням: <https://bit.ly/nova-ushytsia>



¹⁹ Інвестиційний паспорт Новоушицької територіальної громади

Через Новоушицьку громаду проходять високовольні міжрайонні лінії електропередач: 330 кВ протяжністю 20 км, 110 кВ протяжністю 40 км та 35 кВ протяжністю 38 км.

Державне підприємство «Новоушицьке лісове господарство» займає площу у понад 12 тис. га. До складу підприємства входять Струзьке, Браїлівське, Зеленокуриловецьке і Новоушицьке лісництва та Новоушицький декоративний розсадник²⁰.

Громада має потенціал для вирощування енергетичних культур, реалізації біоенергетичних проєктів та проєктів у сфері сонячної енергетики. Виробництво нових видів енергії із відновлювальних джерел є одним з пріоритетів, що зазначені в інвестиційному паспорті громади.

Інвестиційний паспорт Новоушицької територіальної громади (2022 рік) - <https://novagromada.gov.ua/biznes-v-hromadi/investytsiynyy-pasport>



Стратегія розвитку Новоушицької об'єднаної територіальної громади на 2019-2023 роки - <https://novagromada.gov.ua/nasha-hromada/stratehiya>



²⁰ Стратегія розвитку Новоушицької об'єднаної територіальної громади на 2019-2023 роки



ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Під час виконання основної частини дослідження були надіслані опитувальники усім 60 територіальним громадам Хмельницької області, щоб визначити, які енергетичні проєкти, на їх думку, потребує громада, аби знизити свою енергетичну залежність під час війни та опісля перемоги. Як результат, 25 громад вийшли на зв'язок та надали свої пропозиції для реалізації проєктів.

2. Вагома частка усіх запропонованих проєктів припадає на сферу біоенергетики – перехід на твердопаливні котли – 88 запропонованих проєктів. Кількість запропонованих проєктів в сонячній енергетиці складає 30, а також є 18 потенційних ділянок для вирощування енергетичних культур та 11 потенційних проєктів у сфері біогазу.

3. Кожний потенційний проєкт містить контактну інформацію. У разі зацікавлення тим чи іншим проєктом рекомендуємо контактувати з надавачами інформації, аби отримати відповіді на питання від першоджерела.

4. Внаслідок повномасштабної агресії РФ існує потенційна загроза дефіциту природного газу. Тому актуальним завданням для бюджетних споживачів є зменшення залежності від природного газу. З цією метою в Україні вже протягом багатьох років впроваджувались проєкти з підвищення енергоефективності бюджетних закладів і переходу на альтернативні види опалення, в тому числі проєкти з впровадження котельень на біомасі. Реалізація проєктів з енергетичного використання біомаси також розв'язує питання підвищення якості, надійності, ефективності виробництва теплової енергії та забезпечення доступу споживачів до послуг у сфері тепlopостачання.

5. Для Хмельницької області біоенергетика має стати одним зі стратегічних напрямків розвитку сектору відновлюваних джерел енергії. Це зумовлено тим, що Хмельницька область має великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії. Це є гарною передумовою для розвитку сектора біоенергетики.

6. Перспективним напрямком біоенергетики є використання біогазу. Для цукрових, спиртових заводів та великих тваринницьких господарств можливість використання власних відходів для виробництва біогазу дозволяє розв'язати питання утилізації відходів та впливу на довкілля. При цьому підприємства отримують економічну вигоду шляхом скорочення витрат на традиційні енергоносії. У Хмельницькій області є чимало підприємств, для яких використання біогазу є актуальною альтернативою.

7. Враховуючи сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування рослин, перспективним видом біоенергетики для Хмельницької області є вирощування енергетичних культур. За оцінкою Біоенергетичної Асоціації України, на Хмельниччині є 1 318 ділянок малопродуктивних або деградованих земель, які не залучені до ведення сільського господарства. Їх загальна площа сягає 31 924,50 га.

8. Розвиток сонячної енергетики в комунальній сфері, зокрема залежить від стратегічного планування розвитку громади. Іншими словами, якщо громада виділяє кошти на реконструкцію або капітальний ремонт об'єктів, де можна й актуально встановити СЕС, то потрібно передбачити подальшу можливість встановлення електростанції.

9. Розрахунки для 30 потенційних СЕС в громадах прогнозують період окупності для комунальних СЕС для власного споживання - до 5 років. Це чудовий показник повернення коштів, який може бути стимулом для налагодження співпраці між органами місцевого самоврядування та приватними інвесторами або з іншими партнерськими організаціями, які готові вкладати кошти у проєкти зі зеленої енергетики на умовах кредитування чи грантової підтримки.

10. Післявоєнна енергетична відбудова регіону має враховувати швидкий перехід до відновлюваних джерел та адаптацію до зміни клімату. Тому реалізація проєктів у воєнний період має брати до уваги, що потрібно вже зараз прагнути до низьковуглецевого розвитку.

11. Поступовий перехід області на зелену енергетику у воєнний період допоможе легше пройти повоєнне відновлення всієї України. Таке відновлення буде комплексним і включатиме аспекти щодо інтеграції до Європейського Союзу, де протидія зміні клімату та перехід на відновлюванні джерела енергії є пріоритетними складовими.







ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ
КЛАСТЕР

Хмельницький енергетичний кластер

- 📍 м. Хмельницький
- 🌐 energycluster.in.ua
- 📘 facebook.com/RenewableEnergyCluster