

SI.

Swedish Institute Baltic Sea cooperation

Figure 1

Figure 2

Figure 3

Figure 4 Огляд ситуації використання деревної біомаси в Карпатському регіоні України

Огляд ситуації використання деревної біомаси в Карпатському регіоні України підготовлено громадською організацією Агентство сприяння сталому розвитку Карпатського регіону ФОРЗА в рамках проекту «Secvalchain: Забезпечення ланцюгів доданої вартості для біоенергії». Цей двосторонній проект спрямований на встановлення партнерських відносин між Energikontor Sydost (Швеція) і ГО FORZA в рамках проекту SECURECHAIN програми ЄС Horizon 2020.

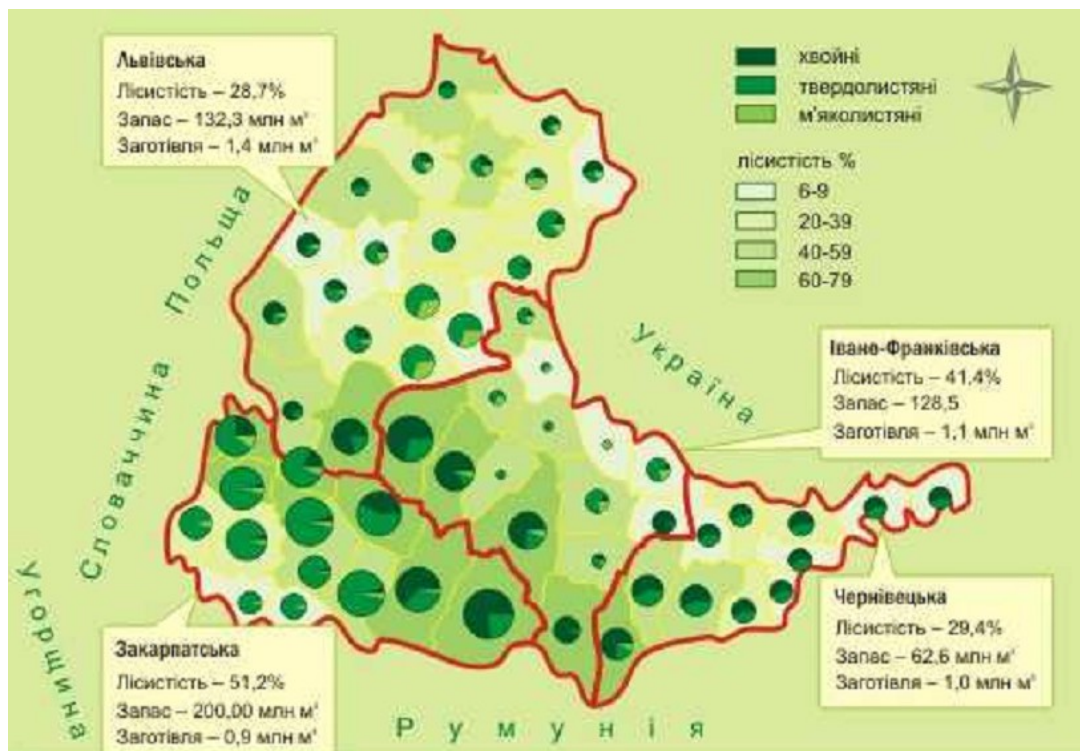
Фінансова підтримка забезпечується Програмою Співпраці вздовж Балтійського моря Шведського Інституту SI.

Figure 5 1. Лісові ресурси Карпатського регіону

Карпатський соціально-економічний регіон займає більшу частину заходу України і складається з чотирьох адміністративних областей – Львівська, Закарпатська, Чернівецька та Івано-Франківська області (мал. 1). Загальна площа Карпатського регіону складає 56,5 тисяч км² або 9,4% території України. Тут проживає близько 6,1 мільйонів людей, що становить 13% населення України.

Карпатський регіон України межує з кількома країнами-членами ЄС (Румунія, Угорщина, Словаччина і Польща).

Карпатський регіон багатий лісовими ресурсами і представляє собою найбільший постійний лісовий масив в Україні. Рельєф – від низинного до пагористого і гірського. На мал.1. вказано лісовкриття територію в чотирьох областях та переважаючі лісові породи.



Мал.1. Лісистість та концентрація деревних ресурсів у Карпатському регіоні України. Джерело: Кластерний аналіз лісового сектору Карпатського регіону України, ФОРЗА, 2008. <http://forza.org.ua/uk/klasterniy-analiz-lisovogo-sektoru-karpatskogo-regionu-ukrayini>

Загальна площа земель лісового запасу чотирьох областей Карпатського регіону складає 2,3 млн. га, з яких 2,1 млн. га вкриті лісом. Середня лісистість території досягає 39% (Закарпатська область – 52%, Івано-Франківська область – 41%, Чернівецька область – 29%, Львівська область – 29%). Загальний запас деревостанів оцінюється в 0,52 млрд. куб. метрів. Середня зміна запасу на 1 гектар вкритих лісовою рослинністю земель становить 4,3 м³, таким чином, ліси Карпатського регіону щорічно прирастають на 9 млн. м³ деревини.. У Карпатському регіоні переважають групи досягаючої вікової структури.

99% лісів належить державі. Ліси Львівської, Чернівецької, Закарпатської, Івано-Франківської (частково) областей, підпорядковані Державному агентству лісових ресурсів, сертифіковані згідно системи сертифікації FSC.

За даними Міністерства охорони навколишнього середовища України, є близько 7,4 тис. га деградованої і маловрожайної/малопродуктивної землі (піски, яри, кам'яні

Забезпечення ланцюгів доданої вартості для біоенергії

розсипи), що не може використовуватись для сільськогосподарських цілей, але може частково використовуватись для заліснення після інвентаризації і зміни призначення землі для вищевказаних цілей.

Обсяги заготівлі у регіоні в лісах Державного лісового агентства лісових ресурсів України складають 4,9 млн. м³ або близько 63% річного приросту. На сьогодні основним методом заготівлі деревини в регіоні залишається суцільна рубка, що складає 72% усієї заготівлі¹, хоча Державним агентством визнається важливість засад наближеного до природи лісівництва та невиснажливого лісоуправління для майбутнього розвитку лісів (Стратегія реформування лісового господарства, 2017).

Наближене до природи лісівництво базується на застосуванні вибіркового рубок переформування та природозберігаючих технологій лісозаготівлі і залежить від природного лісовідновлення для створення сталої багатой різновікової і багатовидової структури деревостану та не перешкоджає використанню лісу в комерційних цілях.

Впродовж останніх десятиліть інтенсивно всихають смерекові монокультури (переважно похідні, але також і природні), уражені шкідниками і хворобами (коренева гниль, опеньки). У деяких лісгоспах смерека становить від 45 до 77% лісових угідь. На думку фахівців, приблизно 35% вторинного ялинового деревостану пошкоджене кореневою гниллю. Така ситуація вже набуває катастрофічного характеру і призводить до втрати високоякісної деревини. Це означає, що з роками зростатиме частка менш якісної деревини, за рахунок чого зростатимуть можливості із забезпечення потреб у деревині для проектів з використання біомаси для енергії.

Сьогодні деревину переважно заготовляють вздовж доріг або в доступних низьковитратних лісосіках. Її трелюють до дороги кіньми або колісними/ гусеничними тракторами, що зносились і застаріли, і в порівнянні з сучасними, вони споживають у 3-5 разів більше пального і в 2-3 рази є менш продуктивними.

Стале ведення лісового господарства, в тому числі вибіркова система господарювання та наближене до природи лісівництво, - це перспективний шлях ведення лісового господарства в Карпатах, який може гарантувати сталість ресурсів, що відображено у Стратегії реформування лісового господарства, 2017. До прикладу, державні лісгосподарські підприємства Львівської області вже взяли курс на використання вибіркової системи рубань лісу на засадах наближеного до природи лісівництва², хоча,

1 IN2WOOD project. Report D2.1 Wood Production. 2010.

2 http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=181994&cat_id=32888

Забезпечення ланцюгів доданої вартості для біоенергії

обмежуючими факторами для широкого застосування таких практик залишаються низька мережа лісових доріг та відсутність ощадливих технологій лісозаготівлі.

Заготівля пошкодженої деревини, енергетичні плантації, додаткові обсяги заготівлі методами наближеного до природи лісівництва та застосування природо оощадних технологій → нові можливості для збільшення обсягів біомаси

Figure 6 2. Виробництво біопалива

В Україні основні енергоносії - це природний газ (35% від загального обсягу постачання первинної енергії) та вугілля (37%). Станом на 2013 рік на відновлювані джерела енергії припадає лише 2,8% від енергопостачання та 2% від кінцевого енергоспоживання. Основними джерелами біомаси є лісове господарство та сільське господарство. Обидва сектори в Україні добре розвинені.

Обсяг заготовленої товарної деревини в усіх регіонах України останнім часом складає 17,5-18 млн м³ / рік, у тому числі дрова – 4-5,5 м³ / рік. Відходи та залишки деревини формуються в процесі заготівлі в лісовому господарстві, а також в процесі виробництва готової продукції у деревообробній та меблевій промисловості. Дрова повністю використовуються населенням та різними підприємствами для опалення.

Деревинна біомаса у формі щепи також користується великим попитом на ринку біоенергії. Порубкові залишки рідко використовуються і в основному залишаються в лісі. Тому на сьогодні основним джерелом деревної біомаси для виробництва енергії в Україні є деревина, хоча її ресурси порівняно обмежені.

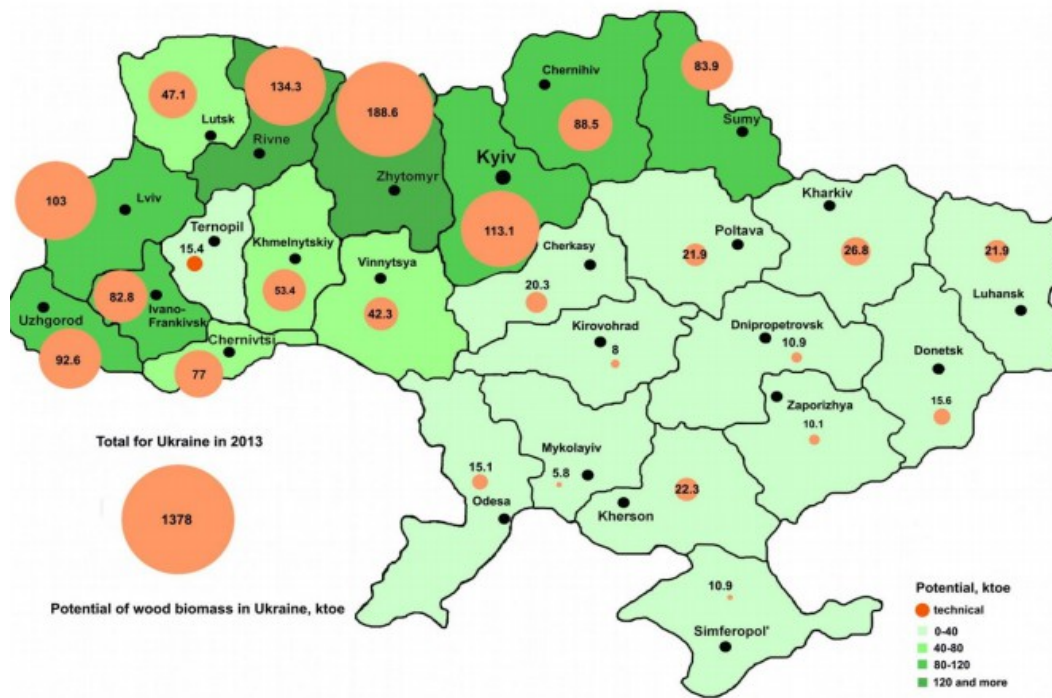
Основні побічні продукти деревообробної промисловості – це різні відходи, в т.ч. тирса, стружка, кускові відходи та інші. Середньорічна кількість таких відходів, що утворюється в Україні, становить 700-750 тис. Кт. Частина відходів використовується для опалення та для виробництва гранул та брикетів³.

Сталий потенціал деревної біомаси в Україні оцінюється приблизно в 1378 т.у.п., при цьому дрова займають 65% від загального обсягу (мал. 2а).

³ http://www.bioenergy4business.eu/wp-content/uploads/2015/06/B4B-WP2_Country_Summary_Report_Ukraine_13-08-2015.pdf

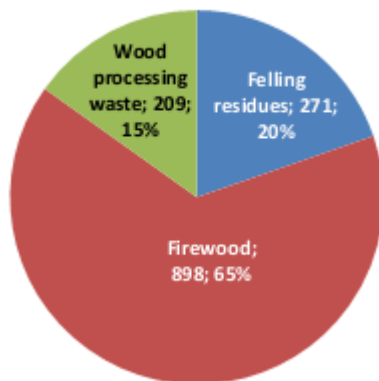
Secvalchain:

Забезпечення ланцюгів доданої вартості для біоенергії



Мал. 2.
Технічний

потенціал деревної біомаси в Україні, 2013. Джерело: <http://s2biom.alterra.wur.nl/doc/S2biom---T932---SCS-Ukraine---report.pdf>



Мал. 2а. Структура технічного потенціалу деревної біомаси в Україні (всього 1378 т.у.п., 2013), Джерело <http://s2biom.alterra.wur.nl/doc/S2biom---T932---SCS-Ukraine---report.pdf>

Значна частина потенціалу концентрується у Карпатських областях України (Табл. 1.):

Забезпечення ланцюгів доданої вартості для біоенергії

Україна, області	Порубкові залишки	Відходи деревини	Дрова	Всього
Всього по Україні	271	209	898	1378
В т.ч.				
Закарпатська обл.	17 . 9	6 . 0	68 . 7	92 . 6
Івано-Франківська обл.	16 . 7	28 . 9	37 . 2	82 . 8
Львівська обл.	19 . 1	16 . 5	67 . 5	103 . 0
Чернівецька обл.	14 . 3	4 . 7	58 . 1	77 . 0

Табл. 1. Технічний/сталий потенціал деревної біомаси в Україні, т.у.п., 2013. На сонові: <http://s2biom.alterra.wur.nl/doc/S2biom---T932---SCS-Ukraine---report.pdf>

Державні підприємства лісового господарства(постійні лісокористувачі) постачають деревину, дрова, але наразі не є постачальниками порубкових залишків та тріски (через відсутність у державних лісогосподарських підприємств обладнання для подрібнення деревини у технологічну щепу). А визначені законодавством способи очищення лісосік не передбачають використання порубкових решток в якості сировини для виробництва біопалива а також надання доступу до них приватним підприємствам. Окрім того, для державних лісогосподарських підприємств це просто фінансово не вигідно. Щепу постачають переважно приватні підприємства.

Якщо державні лісогосподарські підприємства стануть зацікавлені у постачанні біомаси → якщо державним лісогосподарським підприємствам буде економічно вигідно збирати і постачати порубкові рештки приватним компаніям → якщо приватні компанії отримають вільний доступ у ліс для заготівлі порубкових решток

*Збільшення
обсягів
деревної
біомаси*

В регіоні зростає конкуренція за деревинну біомасу як сировину як з боку промисловості, так і домогосподарств. Внаслідок зростання цін на дрова у надзвичайно холодну зиму 2016 року, домогосподарства, як правило, окрім дорогих дров, використовують щепу та кускові відходи з численних деревообробних підприємств Карпатського регіону. Інформація про обсяги виробництва твердого біопалива представлена у Табл.2.

Обсяги виробництва твердого біопалива, тон/рік, 2016,
Україна

Забезпечення ланцюгів доданої вартості для біоенергії

Пелета деревна	360 000
Брикет з деревини	170 000
Тріска	1 100 000
Дрова	1 800 000
Пелета з соломи	220 000
Пелета з соняшника	850 000
Брикет з агрокультур	95 000
РАЗОМ:	5 185 000

або 17% від технічно досяжного потенціалу, який складає **30 млн тонн на рік**

Виробничі потужності існуючих підприємств дозволяють виробляти **8–9 млн тонн на рік**

Експорт твердого біопалива **2, 2 млн тонн на рік**

Споживання на внутрішньому ринку **3 млн тонн на рік**

Зростання ринку споживання твердого біопалива в Україні за 2013-2015 рр. **45-55% на рік**

Таблиця 2. Узагальнена інформація про обсяги виробництва твердого біопалива, на основі http://bioenergy.in.ua/media/filer_public/b4/bd/b4bda440-5ab8-4c64-943a-a094da7a757f/dorozhnia_karta_z_rozvitku_rinku_tverdogo_biopaliva_ukrayini.pdf

Поки що в Україні відсутні підприємства, основний вид діяльності яких – постачання біомаси на підприємства з виробництва біопалива. Найбільш надійні джерела постачання біомаси – це деревина з державних лісогосподарських підприємств та відходи з деревообробних підприємств.

Сьогодні в Україні нараховуються близько 20 великих виробників пелет з деревини та десятки невеликих виробників пелет і брикет, які розташовані переважно Західному регіоні України – якомога ближче до сировинної бази. Виробництво пелет та брикет для багатьох не є головним видом продукції, тим не менше, за даними «Комплексного аналізу українського ринку пелет з біомаси»⁴, у 2015 році нараховувалось 254 виробників деревних пелет – див. табл. 3.

	Кількість виробників в Україні, 2015	Обсяги виробництва, тон, 2015
--	--------------------------------------	-------------------------------

⁴ http://uabio.org/img/files/docs/kompleksnii_analiz_ukrayinskogo_rinku_pelet_z_biomasi.pdf

Забезпечення ланцюгів доданої вартості для біоенергії

Пелета з деревини	254	359 030
-------------------	-----	---------

Таблиця 3. Виробництво пелет з деревини в Україні

Найбільші виробники пелет в Україні: «Цунамі» (Вінницька), «Інтерсорс» (Закарпатська), «Екогран» (Житомирська), «Барлінек Інвест» (Вінницька).

Серед виробників деревних пелет і брикет в Карпатському регіоні України можна зазначити, наприклад,:

- Закарпатська область: Шкала, Інтерсорс (пелети), К'Лен, IMP Wood, Самвер, Грифсканд (брикети)
- Івано-Франківська область: Біопал (пелети), Greenenergy, Уніплит, Солід-Україна (брикети)
- Львівська область: Інтернешнл вудворкінг компанії, Львів-пак (пелети), Агродерев (брикети)
- Чернівецька область: ВКМ-Wood (пелети), Сталь-інвест (брикети)

Сектор виробництва твердого біопалива в Україні протягом останніх 5-6 років розвивається швидкими темпами і вважається перспективним. Для виробництва брикет і пелет використовується деревина, і все більше використовується соняшник та солома.

До 2013 року 90% твердого палива реалізовувалось на експорт, в основному в країни Європейського Союзу, але експерти відзначають поступове зростання обсягів постачання пелет на внутрішній ринок.

Figure 7 3. Ланцюжок створення доданої вартості і виробничі зв'язки

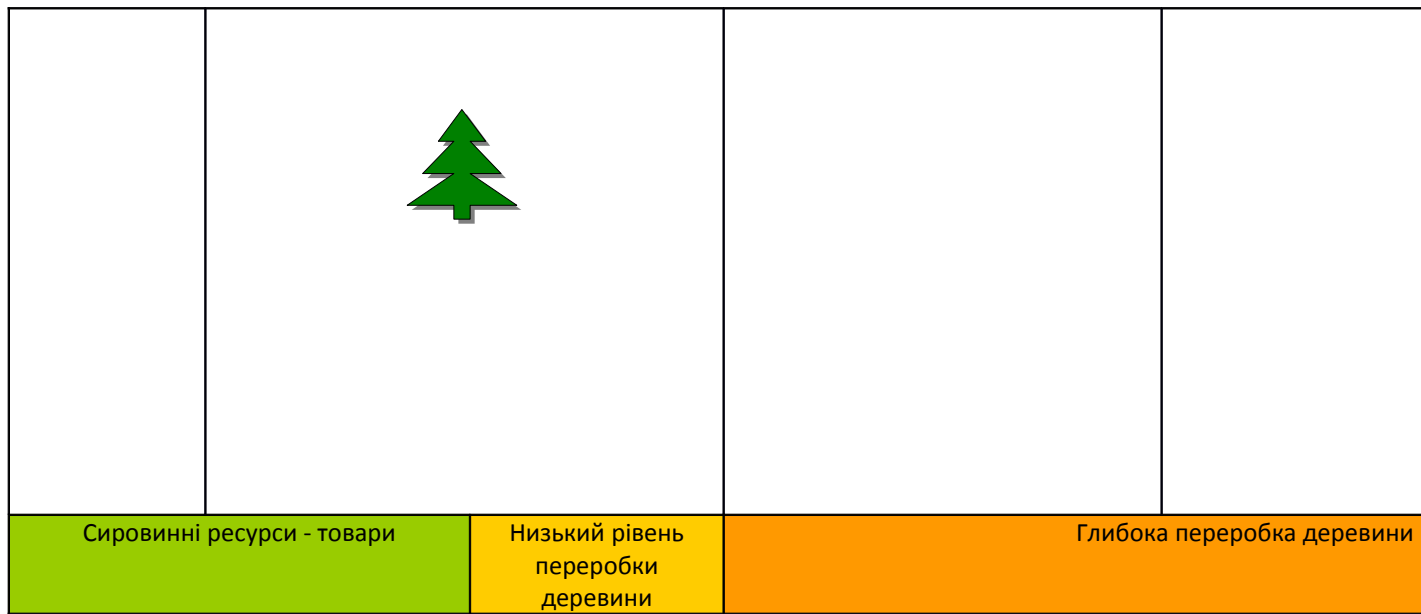
В цілому, ринок біомаси як палива в Україні можна охарактеризувати як нерозвинений. Використання власної сировини – це найбільш надійне джерело постачання. Підприємства зазвичай не укладають довгострокових контрактів на постачання біомаси, що призводить до коливання цін.

На мал. 3 зображено ланцюжок доданої вартості в переробці деревних сировинних ресурсів у лісовому секторі Карпатського регіону. Червоні блоки позначають прогалини у сфері виробленні енергії з біомаси, зокрема:

- відсутні налагоджені та надійні відносини між постачальниками та споживачами;
- немає компаній, основною діяльністю яких є постачання біомаси
- не ведеться заготівля порубкових залишків і відходів лісозаготівель, частково через невмотивованість державних лісогосподарських підприємств, частково через те, що низька густота лісових доріг, відсутність спеціалізованої техніки (форвардери, щепоподрібнювальні установки) роблять заготівлю дорогою, а низька ринкова ціна на біомасу – ще й економічно не вигідною.

Secvalchain:

Забезпечення ланцюгів доданої вартості для біоенергії



Мал.3. Ланцюжок доданої вартості в переробці деревних сировинних ресурсів у лісовому секторі Карпатського регіону і прогалини у сфері виробленні енергії з біомаси

На рис. 4 показана базова інформація про розміщення та технічні характеристики тепло- і електрогенеруючих потужностей з біомаси в Україні, інформація підготовлена за НТЦ «Біомаса».

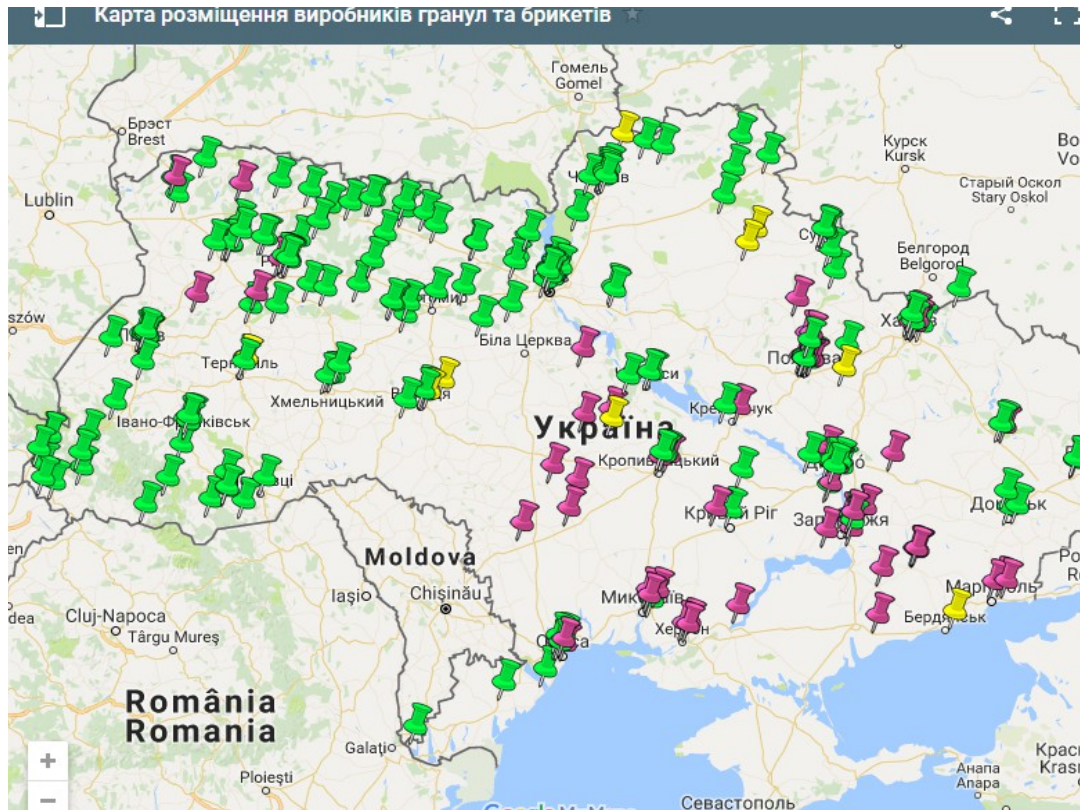


Рис.4. Розміщення та технічні характеристики тепло- і електрогенеруючих потужностей з біомаси в Україні, джерело <http://uabio.org/activity/maps/1519-res-map-ukraine>

В Україні ще недостатньо сильних інституцій підтримки сталих бізнес моделей у сфері біоенергетики, особливо регіональних. Серед національних гравців можна відзначити:

- Біоенергетична Асоціація України <http://uabio.org>
- Український Пелетний Союз <http://www.uup.org.ua>
- Пелетна Асоціація України <http://pellet-association.com/>
- Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України <http://sae.gov.ua/>
- Асоціація біоенергетичних структур <http://abc.in.ua/>

Figure 8 4. Кінцеві споживачі

Серед **постачальників** біомаси – державні лісогосподарські підприємства, деревообробні підприємства, фермерські й тваринницькі господарства, на яких утворюється біомаса - деревина, дрова, гранули, кускові відходи деревообробки.

Цю сировину або переробляють в брикети / пелети, або спалюють в котлах для спалювання біомаси. На ринку представлені твердопаливних котли як українських (70-100 виробників), так і іноземних виробників (більше 100 марок).

Організації, які виробляють електричну та/або теплову енергію з біомаси, постачають її різноманітним користувачам (промисловим, комерційним і побутовим). Іноді користувачі генерують електричну та/або теплову енергію для власних потреб. В іншому разі приватні або державні виробники електричної та/або теплової енергії продають її кінцевим споживачам — напряду або через електричну мережу. Для виробництва енергії можуть використовуватися як біомаса, так і біомаса в комбінації з іншими видами палива (мазут, газ або вугілля).

До кінцевих споживачів, які формують попит на біомасу, належать:

- Підприємства або окремі користувачі, які спалюють біомасу і виробляють енергію (електричну чи теплову) для внутрішнього споживання. До цього сегменту належать промислові підприємства, рослинницькі та тваринницькі ферми, домогосподарства, школи й лікарні, теплиці та пекарні, які встановлюють котли зі спалення біомаси для отримання енергії. Вони можуть використовувати власну біомасу або закуповувати її.
- Приватні та муніципальні постачальники тепла. Перші встановлюють котли, що працюють на біомасі, та продають тепло таким клієнтам, як школи, лікарні й малі промислові підприємства. Останні для зниження собівартості енергії використовують котли на біомасі разом із традиційними котлами (головним чином на газі).
Як приклад у Карпатському регіоні можна навести проекти групи «Колбе», яким міською владою передано в концесію дві лікарні на Закарпатті (Тячів та Берегово), де Колбе переобладнали котельні з газу на тріску, що призвело до зменшення витрат на теплопостачання для цих лікарень.
- Підприємства, які генерують електроенергію. Ці компанії реалізують проекти з метою продажу електроенергії до національної мережі.

Проекти з виробництва електроенергії в Україні рідкість. Для впровадження таких проектів потрібні великі початкові інвестиції в обладнання, додаткові інвестиції в електричну мережу, існують технічні ризики, значні операційні витрати та нестабільність регулювання зеленого тарифу. Крім того, спільне спалювання біомаси з іншими видами палива не відповідає вимогам пільгового «зеленого тарифу».

В Україні є приклади теплоелектростанцій, що працюють на біомасі - див. карту наявних біогазових ТЕЦ в Україні (рис. 5).

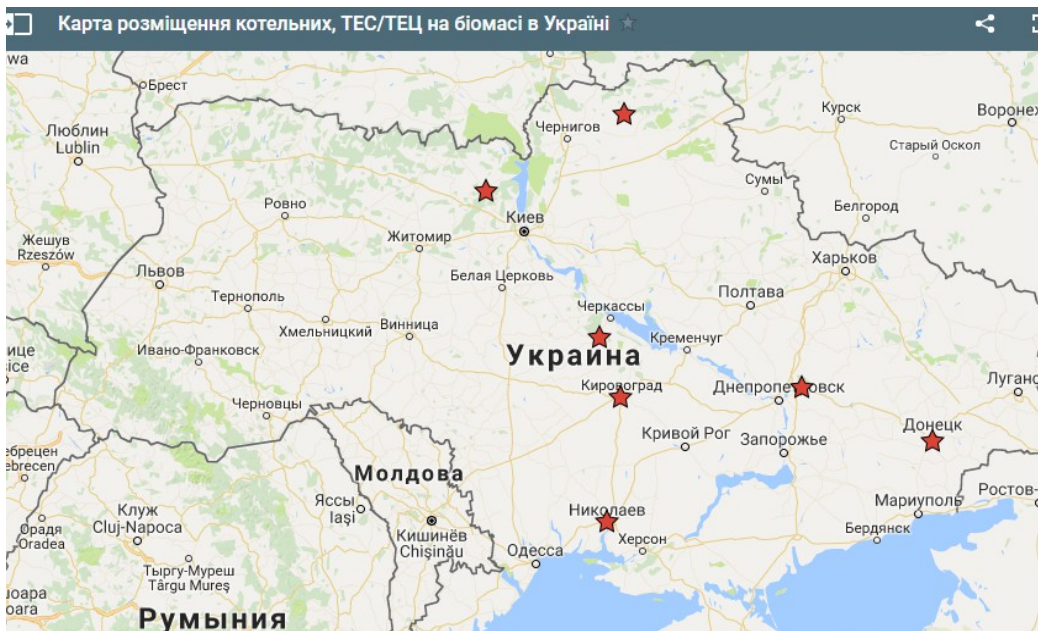


Fig. 5. Карта розміщення ТЕЦ. Джерело <http://uabio.org/activity/maps/1519-res-map-ukraine>

В Карпатському регіоні на даний ведуться проектні роботи по створенню ТЕЦ на біомасі в Ковелі (реалізується ТОВ *Колбе Пауер Груп*) номінальною електричною потужністю 5 МВт, потужність теплозабезпечення 10,5 МВт. Місто Рахів вже кілька років міська котельня потужністю тепло забезпечення 6 МВт працює тільки на відходах деревообробки (технологічної тріски, тирси), а з кінця 2018 року почне виробляти і постачати й електроенергію з біомаси (реалізується ТОВ *Біотес*).

Сьогодні в Україні швидкими темпами розвивається ринок муніципального тепlopостачання. Котельні бюджетних установ масово переводяться на твердопаливні, і вони є одними з найбільш активних споживачів біомаси для виробництва тепла.

Велика частка біомаси з Карпатського регіону експортується, переважно:

- Пелети – залишаються експортно-орієнтованим продуктом, передусім в Польщу, Німеччину, Італію та Чеську Республіку
- Технологічна тріска – хоча переважна більшість підприємств намагається дотримуватись економічно обґрунтованої відстані транспортування щепи в радіусі 50 км, її постачають також і на довші відстані на плитні заводи (Івано-Франківська область, Румунія)
- Дрова.

Figure 9 5. Регіональні пріоритети. Фінансування проектів біоенергії

Конкретні потреби у секторі:

- Інформаційна підтримка
Не всі ринкові гравці володіють, або недостатньо володіють, знаннями про існуючі можливості і потребують більше придатних до використання знань про потенційні рішення

- Мобілізація деревної біомаси – потрібна демонстрація бізнес моделей по співпраці різних зацікавлених сторін
- Стимулювання попиту (підвищення обізнаності споживачів, державні субсидії) та пропозиції (відходи з лісу)
- Апробація механізмів заготівлі та продажу порубкових решток державними лісогосподарськими підприємствами приватним підприємствам

Такі механізми будуть ефективними й доцільними тільки тоді, враховуватимуться юридичні виклики (державні лісогосподарські підприємства є власниками порубкових решток, але не мають можливостей по їх заготівлі, обробці й продажу); економічні перешкоди (високі логістичні затрати, низька вартість біомаси на ринку); екологічні (можливий вплив на деякі види ґрунтів, особливо на стрімких схилах).

- Запровадження передових технологій

В Україні існують такі механізми стимулювання виробництва відновлюваної електроенергії:

- 1) «зелений» тариф;
- 2) пільги в оподаткуванні;
- 3) пільговий режим приєднання до електричної мережі.

Зовнішні джерела фінансування проектів з біоенергетики включають інвестиції, програми підтримки експорту, кредитні ресурси.

Інвестиції: венчурні фонди охоче здійснюють вкладення в «зелені проекти» в Україні⁵, однак, тільки розпочинають свою роботу в Україні (Western NIS Enterprise Fund, Euroventures Ukraine).

Програми підтримки експорту здійснюються за умови придбання імпортованого обладнання для реалізації проекту.

Найбільшими постачальниками коштів у проекти з біоенергетики є міжнародні фінансові організації. Наприклад, надання цільового фінансування через Українську програму підвищення енергоефективності (UKEEP) надається через банки-партнери в Україні. Європейський Банк Реконструкції та Розвитку (ЄБРР) кредитує проекти відновлювальної енергетики безпосередньо для приватних підприємств, без банків-партнерів.

Для індивідуальних споживачів в Україні діє урядова програма "теплих кредитів", згідно якої мешканці будинків можуть отримати компенсацію на енергоефективні заходи у розмірі до 70% від тіла кредиту.

Figure 10 6. Резюме

Зважаючи на те, що Карпатський регіон України є багатий на лісові ресурси, стале використання деревної біомаси представляє собою значні ринкові можливості для регіону з точки зору енергобезпеки, виробництва енергії та інтеграції у ланцюжки поставки біомаси.

⁵ http://sae.gov.ua/sites/default/files/LAESM%20Manual_BioEnergy_Projects_Nov2015.pdf

Необроблена деревина, дрова, відходи деревообробки, щепи й пелети – це основні види біомаси, які використовуються на сьогодні в Україні. Використання відходів лісового господарства дуже обмежене. Незважаючи на значний потенціал, український ринок біомаси має ще фрагментарний характер. Між його гравцями не існує вкорінених зв'язків, що перешкоджає нормальному функціонуванню ринку.

При тому, що сьогодні в Карпатському регіоні заготовляється близько 60% приросту, значний потенціал ще можна зробити доступним. Коопераційні зв'язки сприятимуть інтеграції всіх гравців у ланцюжку створення доданої вартості. Необхідна роз'яснювальна робота з громадськістю щодо переваг та можливостей, а також іміджу використання деревини в якості біоенергії. Громадськість повинна володіти інформацією про важливість використання місцевої сировини як ресурсу замість імпорту газу.

Figure 11 Короткий SWOT-аналіз поточної ситуації використання деревної біомаси в Карпатському регіоні України

Figure 12 Сильні сторони	Figure 13 Слабкі сторони
<p>Найявні лісові ресурси (в Карпатському регіоні заготовлюється \approx25% деревини всієї України)</p> <p>Український ринок біоенергії є привабливим для бізнесу та комунальних підприємств</p> <p>Високий попит на недорогу енергію з біомаси як на вітчизняному, так і європейському ринку</p> <p>«Зелений тариф»</p> <p>На європейському ринку є стабільний попит на українські пелети різної якості</p>	<p>Неповне використання приросту деревини (в т.ч. через низький рівень інфраструктури – низьку мережу лісових доріг, гірський рельєф, відсутність техніки зниженого тиску)</p> <p>Відсутня заготівля порубкових решток та лісосічних відходів через високі логістичні затрати на їх збір, обробку та транспортування</p> <p>Недостатньо знань у проектантів, власників об'єктів та органів влади щодо технічних концепцій та функціонування сучасних біоенергетичних об'єктів</p> <p>Нерозвинена мережа постачання біомаси. Відсутність підприємств, я яких основний вид діяльності - постачання біомаси</p>

Figure 14 Можливості

Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року встановлює енергетичні цілі

Ринок деревної біомаси протягом останніх років демонструє постійне зростання

Адаптація лісівничих методів (особливо впровадження наближеного до природи лісівництва) дасть можливість збільшувати виробництво деревини та прибутковість заготівлі біомаси

Зміцнення інституцій підтримки (асоціацій, кластерів і т.д.), зацікавлених у розвитку сталих бізнес моделей

Деревинна біомаса як місцевий ресурс здатна задовольнити потреби населення сільських територій у виробництві тепла

Незважаючи на малоземелля в Карпатському регіоні, енергетичні плантації – також можливий варіант для отримання додаткових ресурсів біомаси

Розвиток вітчизняної деревообробної промисловості та ринків

Підвищення обізнаності населення щодо можливостей використання біомаси

Figure 15 Загрози

Нестабільність поставок сировини в умовах постійно зростаючого попиту

Великі стартові інвестиції в біоенергетичні об'єкти

Соціально-політична нестабільність