



Карта енергетичного потенціалу біомаси у Вінницькій області

Представлення результатів дослідження 21.12.2018

**Тетяна Желєзна, к.т.н., Анатолій Баштовий, к.т.н.
НТЦ «Біомаса»**

Зміст презентації

- ❖ Вступ.
- ❖ Паливно-енергетичний баланс Вінницької області за 2017 рік.
- ❖ Оцінка потенціалу біомаси у Вінницькій області.
- ❖ Карти енергетичного потенціалу біомаси.
- ❖ Створення спеціалізованих комунальних підприємств по заготівлі та переробці біомаси.
- ❖ Техніко-економічне обґрунтування проектів використання паливної біомаси.
- ❖ Вплив використання біомаси на екологічну ситуацію Вінницької області.
- ❖ Висновки.

Національний план дій з відновлюваної енергетики до 2020 р.

Мета 2020 р.: частка ВДЕ у валовому кінцевому енергоспоживанні – **11%**, у т.ч. споживання ВДЕ в системах опалення/охолодження – **5850** тис. т н.е., з яких **біомаса – 5000** тис. т н.е.

Енергетична Стратегія України до 2035 р.: структура загального постачання первинної енергії (ЗПРЕ)

Найменування джерел	2015 (факт)	2020 (прогноз)	2025 (прогноз)	2030 (прогноз)	2035 (прогноз)
Вугілля	27,3	18	14	13	12
Природний газ	26,1	24,3	27	28	29
Нафтопродукти	10,5	9,5	8	7,5	7
Атомна енергія	23	24	28	27	24
→ Біомаса, біопаливо та відходи	2,1	4	6	8	11
Сонячна та вітрова енергія	0,1	1	2	5	10
ГЕС	0,5	1	1	1	1
Термальна енергія (ТЕ доквілля та скидні ресурси техногенного походження)	0,5	0,5	1	1,5	2
ВСЬОГО, <u>млн. т н.е.</u>	90,1	82,3	87	91	96

Мета 2035 р.: 25% ВДЕ (у т.ч. **біомаса, біопалива, відходи – 11,5%**) у ЗПРЕ

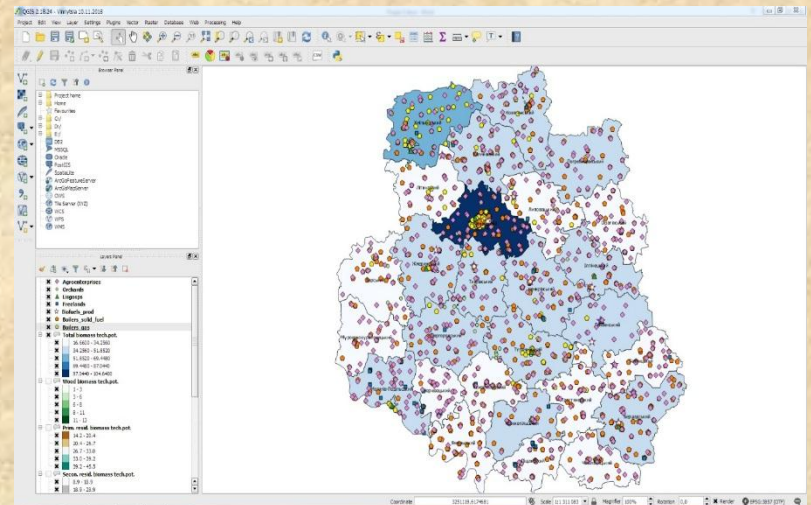
Приклади інших досліджень потенціалу біомаси в регіонах України

- ❑ Рівненська, Волинська, Житомирська, Чернігівська, Київська обл., 2018. Проект GIZ.
- ❑ Донецька, Луганська обл. (підконтрольні території), 2017. Проект USAID.
- ❑ Одеська, Сумська обл., 2017. Проект USAID.
- ❑ Одеська обл., 2017. Проект GIZ.
- ❑ Вінницька, Дніпропетровська, Херсонська обл., 2015. Проект USAID
- ❑ Київська, Чернігівська, Житомирська обл., 2013. Договір з Київенерго.
- ❑ Одеська обл., 2013. Проект WWF Hungary.

Інноваційність дослідження для Вінницької області, 2018 р.

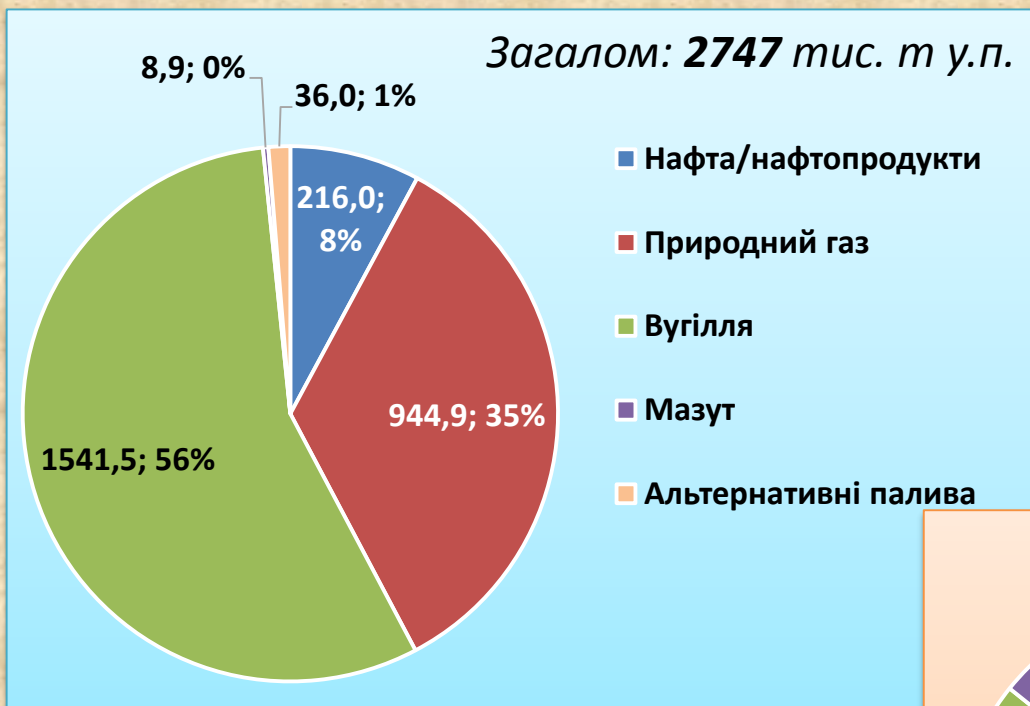


Створення електронної ГІС-карти – сучасного інструменту для аналізу і планування біоенергетичних проектів на місцевому рівні



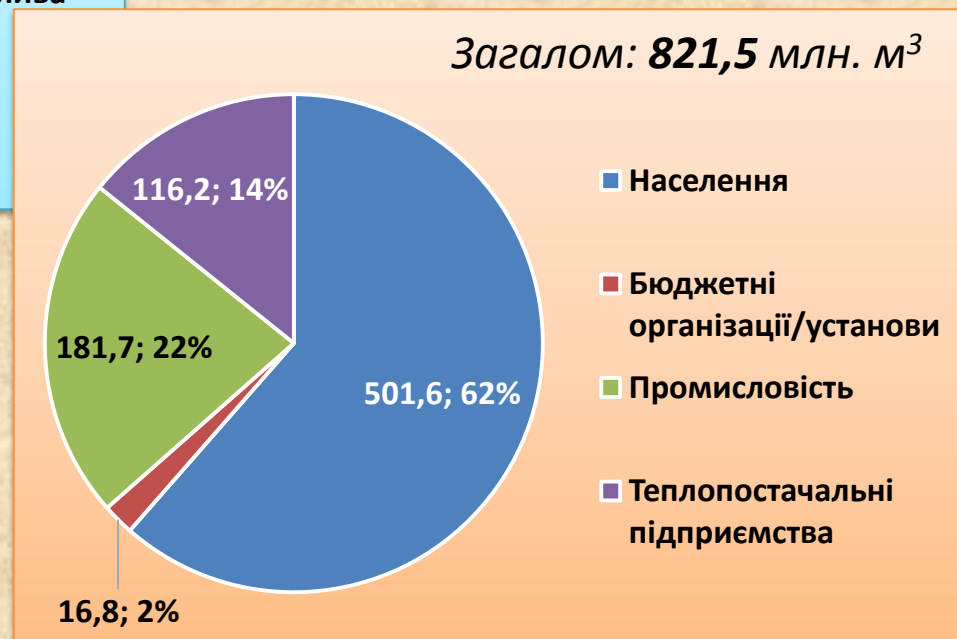
Структура споживання палив у Вінницькій обл., 2017 р.

Загальна структура споживання палив, тис. т у.п.



99,2% обсягу вугілля використовується для перетворення в енергію (Ладижинська ТЕС)

Структура споживання природного газу по секторах, млн. м³



Джерело: Дані Вінницької ОДА, результати у т у.п. перераховані авторами з натуральних одиниць. Дані по використанню вугілля – ГУСВ.

Методика оцінки потенціалу біомаси

Оцінено теоретичний та технічно досяжний потенціал:

- відходів сільського господарства
- деревної біомаси
- енергетичних культур

Оцінка потенціалу біомаси ґрунтується на:

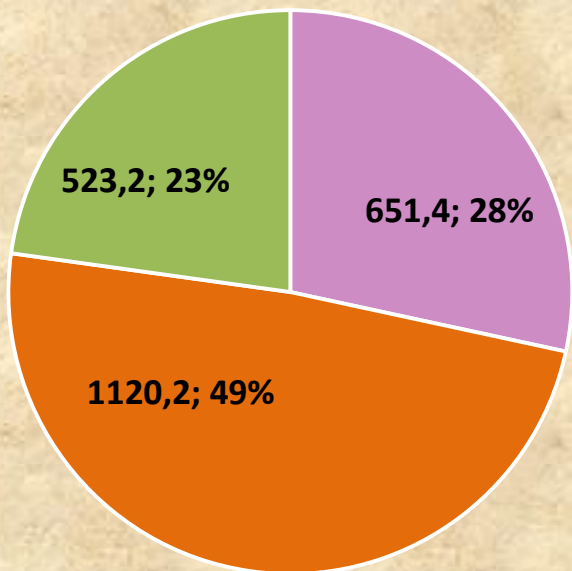
- методиках, прийнятих в ЄС;
- підходах, розроблених Біоенергетичною асоціацією України;
- статистичних даних Державної служби статистики України і Головного управління статистики у Вінницькій області.



Можливість:

- ✓ перевірити
- ✓ повторити
- ✓ оновити
- ✓ уточнити розрахунки

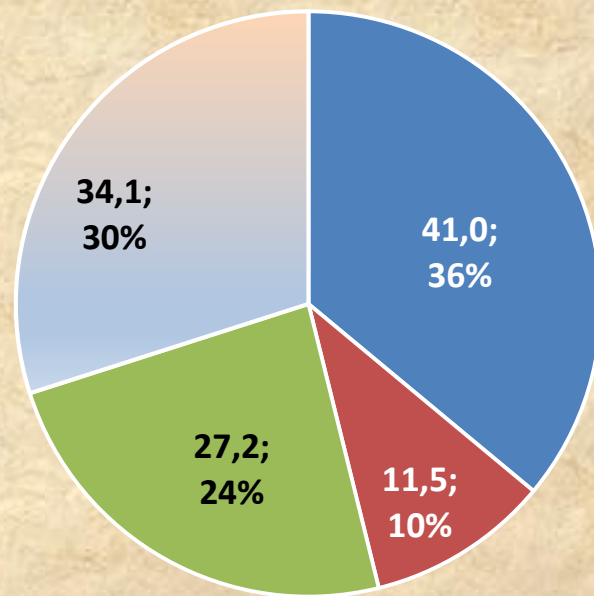
Технічно досяжний потенціал біомаси у Вінницькій обл. (2017): оцінка за статистичними даними як сума по районах області



Відходи с/г 2295 тис. т

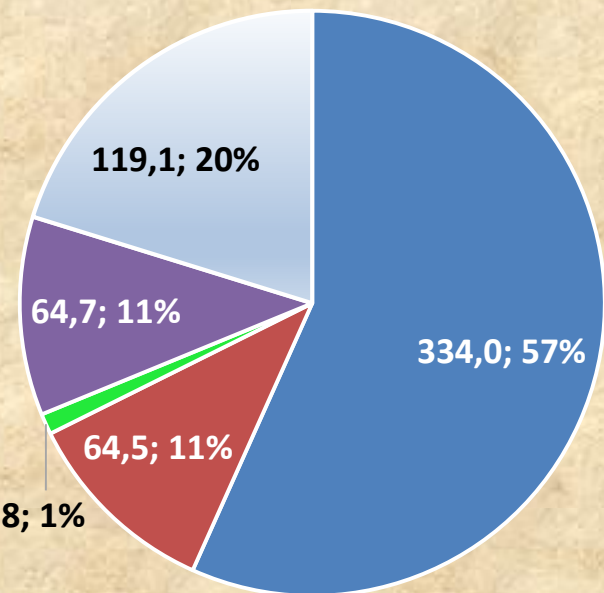
- Солома зернових культур (без кукурудзи) та ріпаку
- Відходи виробництва кукурудзи на зерно
- Відходи виробництва соняшника

Енергокультури 114 тис. т



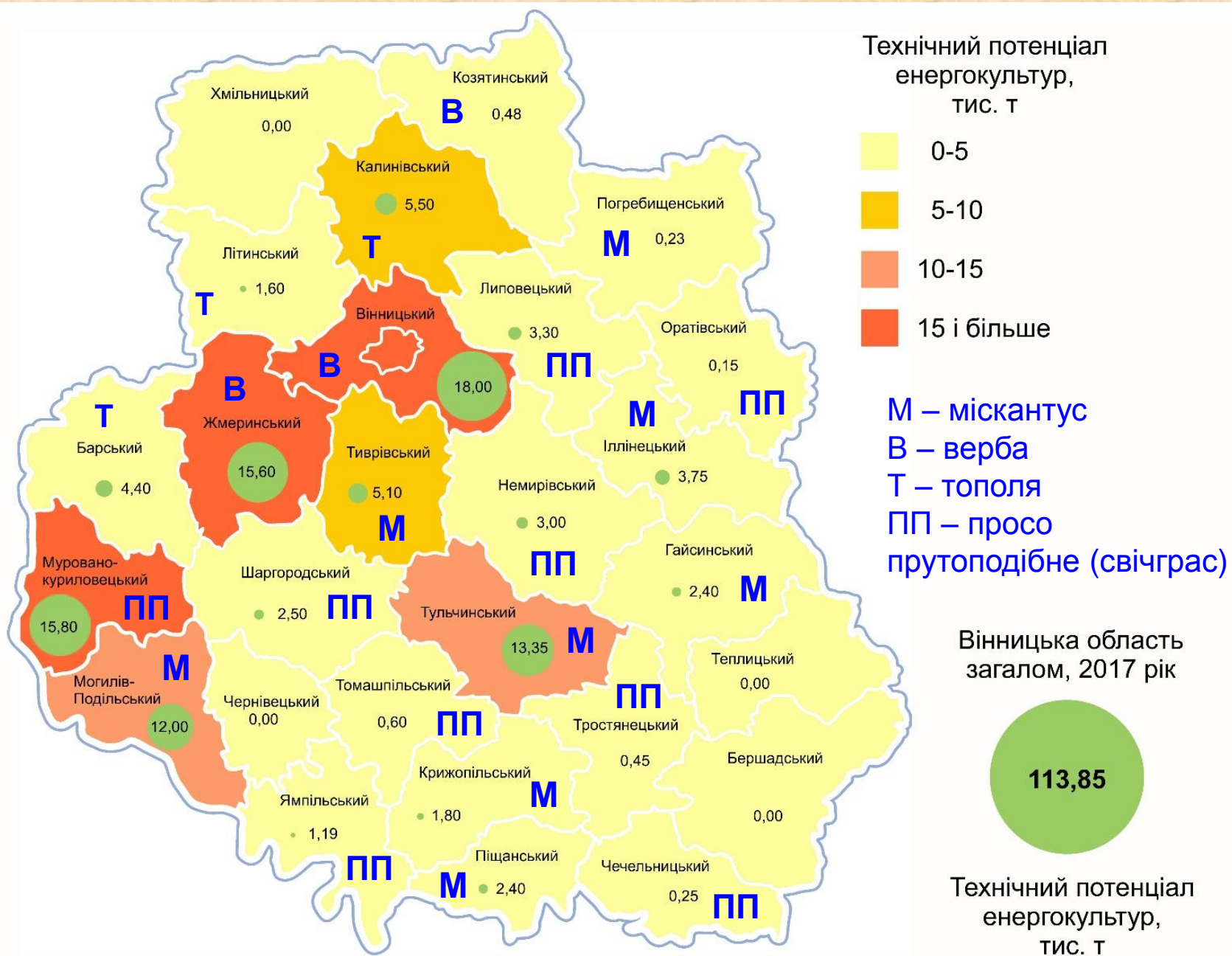
Деревна біомаса 589 тис. м³ щільн.

- Дрова для опалення
- Порубкові рештки
- Відходи деревообробки
- Біомаса від ОВБСН (господарства усіх категорій)
- Біомаса від розчищення ПЗЛС та ін.

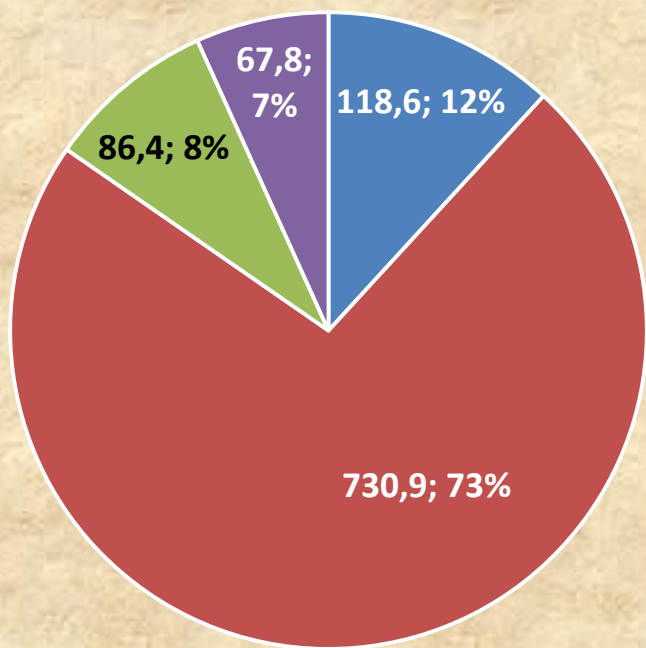


- Міскантус
- Тополя
- Просо прутоподібне
- Верба

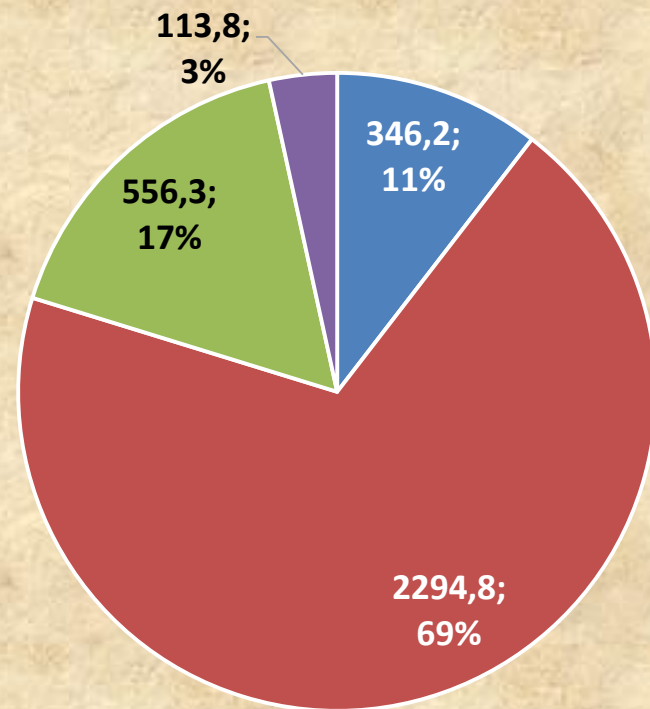
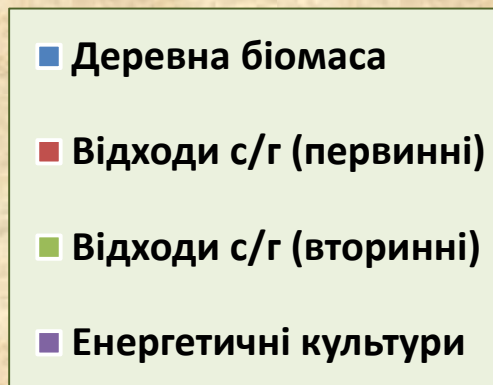
Потенціал енергокультур в розрізі районів Вінницької обл. (2017)



Структура зведеного технічно досяжного потенціалу біомаси у Вінницькій обл. (2017)

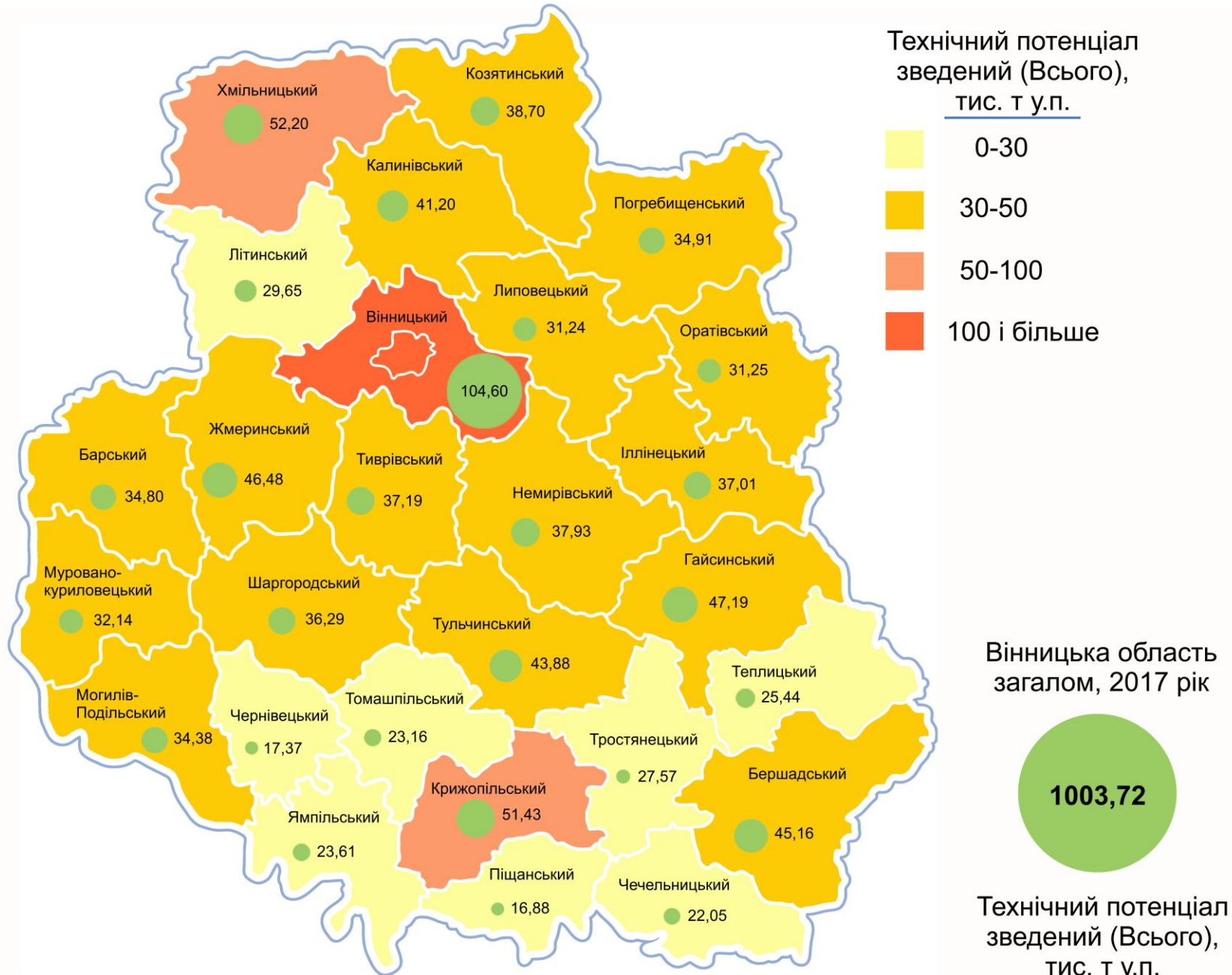


Тис. т у.п.



Тис. т

Зведений потенціал біомаси в розрізі районів Вінницької обл. (2017)



Потенціал заміщення традиційних палив біомасою у Вінницькій області

Технічно досяжний потенціал біомаси:
1004 тис. т у.п./рік
(2017)

Заміщення близько **37%** річного обсягу споживання **викопних палив** в області

або

865 млн. м³
природного газу

Заміщення **всього** річного обсягу споживання **природного газу** в області



Розробка GIS-карт енергетичного потенціалу біомаси (1)

Призначення:

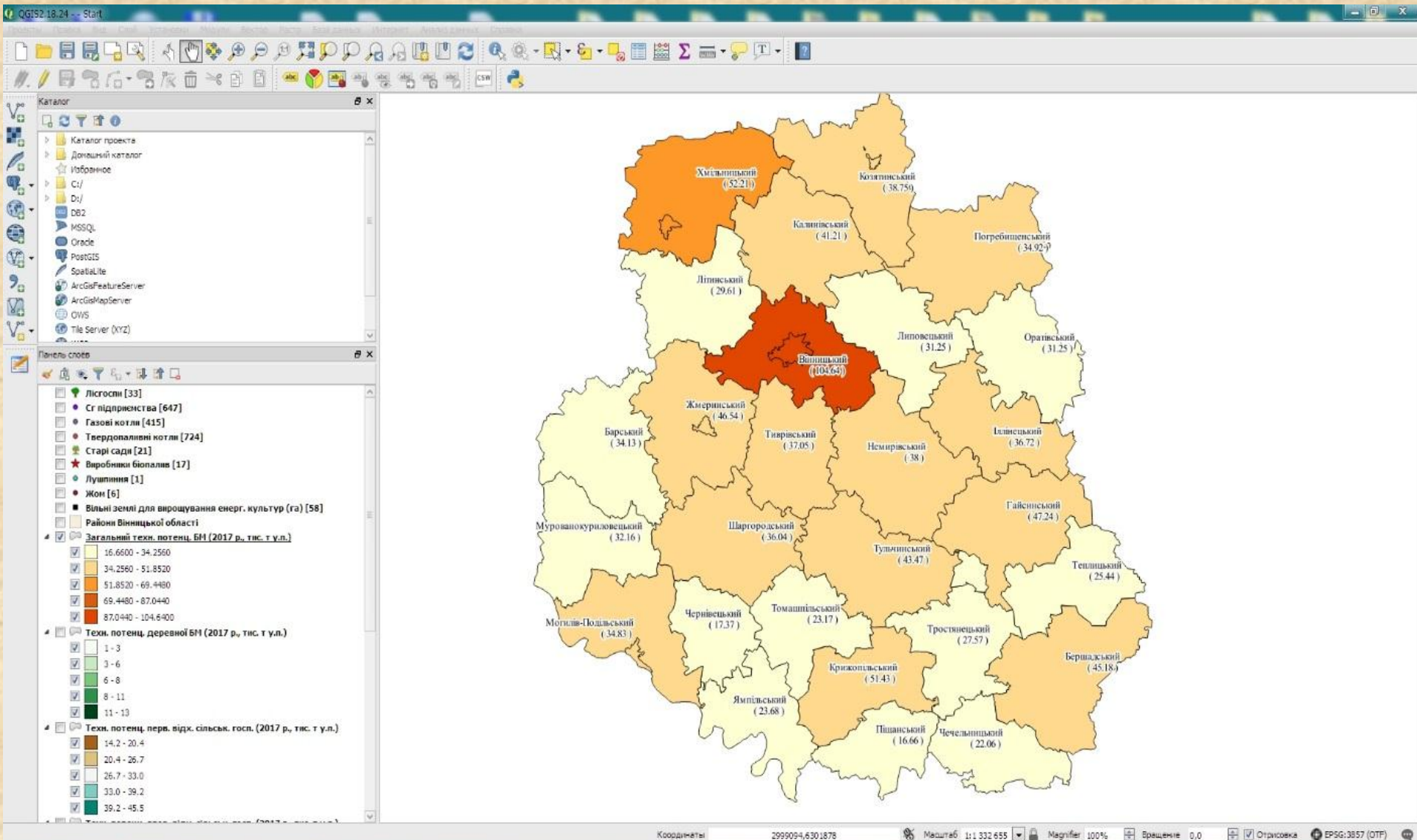
- ❖ для допомоги в обґрунтуванні та визначенні технічної можливості використання енергетичного потенціалу біомаси у Вінницькій області;
- ❖ для подальшої активізації роботи у напрямку заміщення традиційних видів палива за рахунок місцевих біопалив.

У відповідності до отриманих у ході виконання роботи даних були створені наступні *шари карти*:

- 1) потенціал біомаси у розрізі районів Вінницької області: зведений, деревної біомаси, первинних та вторинних сільськогосподарських відходів, а також енергетичних плантацій;
- 2) сільськогосподарські підприємства області (кількість записів – 647);
- 3) старі та низькопродуктивні сади, які підлягають розкорчуванню (кількість записів – 21);
- 4) лісгоспи Вінницької області (кількість записів – 33);
- 5) вільні землі Вінницької області, де можливе вирощування енергетичних культур (кількість записів – 58);
- 6) котли на твердих видах палива (кількість записів – 724);
- 7) котельне обладнання природному газі (кількість записів – 415);
- 8) виробники біопалив (кількість записів – 17) та ін.

Розробка GIS-карт енергетичного потенціалу біомаси (2)

Загальний вигляд ГІС QGIS



Створення спеціалізованих комунальних підприємств (КП) по заготівлі та переробці біомаси

Створення КП - один із перспективних напрямків активізації використання біомаси та її залучення у паливно-енергетичний баланс Вінницької області.

Функціонування комунального підприємства

- ✓ забезпечує місцеві громади новими робочими місцями;
- ✓ сприяє підвищенню добробуту населення;
- ✓ зменшує залежність від постачання та використання традиційних викопних палив (диверсифікація);
- ✓ стимулює розвиток підприємництва у регіоні, сприяє наповненню місцевого бюджету та ін.

Етапи створення нового комунального підприємства

- Розробка проекту статуту комунального підприємства.
- Розгляд профільною постійною комісією ради питання щодо створення КП.
- Оприлюднення проекту рішення про утворення КП.
- Розгляд питання про створення комунального підприємства.
- Обов'язкове і невідкладне оприлюднення рішення ради про утворення КП.
- Здійснення державної реєстрації КП як юридичної особи.

Створення КП в рамках об'єднання територіальних громад може також відбуватися шляхом **розширення видів діяльності існуючих КП.**

Типові схеми створення спеціалізованих КП

Виробництво брикетів з біомаси

Приклади обладнання для брикетування



Приклади видів паливних брикетів



Типовий термін окупності складає 3-4 роки

Типові технологічні операції виробництва паливних брикетів



Ключовим при комбінації діяльності потенційного КП та його успішної роботи є **покроковий підхід** від простого та надійного до більш складного, але ефективного, з проміжним аналізом як поточної ситуації, так і перспектив на найближче майбутнє

Типові схеми створення спеціалізованих КП (2)

Заготівля та переробка відходів сільського господарства

Оптимальний спосіб збирання соломи з поля – тюкування прес-підбирачами



Варіанти перевезення тюків



Середній термін окупності проектів – 5 років.

Типові схеми створення спеціалізованих КП (3)

Вирощування енергетичних культур

Переваги вирощування енергетичних культур:

- ❖ ефективно використовуються малопродуктивні землі;
- ❖ розвивається малий та середній бізнес;
- ❖ підвищується інвестиційна привабливість регіонів, де вирощуються культури;
- ❖ створюються додаткові робочі місця;
- ❖ підвищується прогнозованість витрат на виробництво теплової енергії та знижується їх залежність від цін на традиційні енергоносії (природний газ, вугілля тощо);
- ❖ робиться внесок у скорочення викидів парникових газів (наприклад, у середньому 50 т CO_{2екв} на 1 га плантацій енергетичної верби на рік).

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, станом на 06.03.2018 для біоенергетичного напряму використання **включено**: 4 сорти міскантусу гігантського; 2 – міскантусу цукроквіткового; 1 – міскантусу китайського; 2 – проса прутоподібного; 3 – верби прутовидної; 1 – верби білої; 1 – павлонії та 1 – редьки олійної.



Типові схеми створення спеціалізованих КП (4)

Вирощування енергетичних культур (2)

Плантації енергетичної верби (зліва) та міскантусу



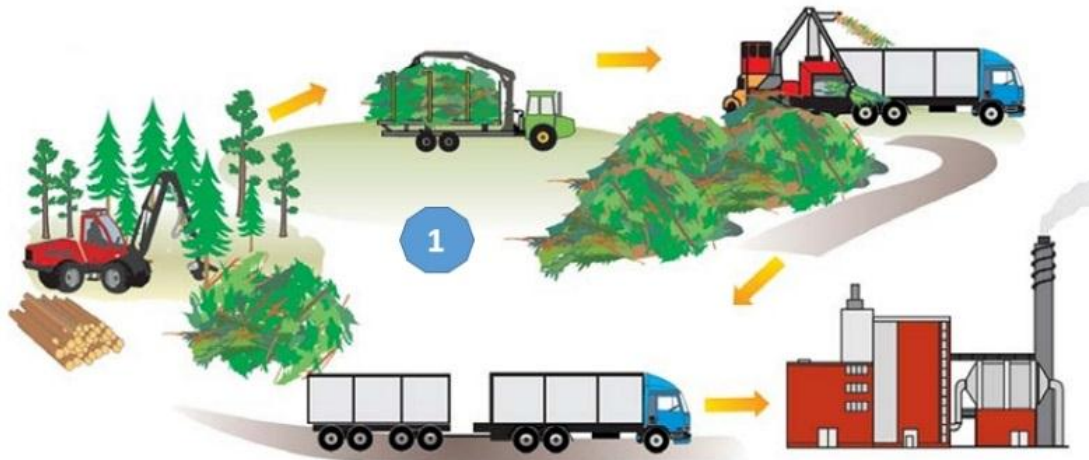
Приклади збору енергетичної верби (зліва) та міскантусу



Рентабельність проектів з вирощування енергетичних культур залежить від багатьох факторів. Хоча термін окупності 7-10 років, існують напрямки його скорочення

Типові схеми створення спеціалізованих КП (5)

Виробництво деревної тріски з порубкових решток на майданчику біля дороги (два варіанти)



Виробництво деревної тріски з порубкових решток на майданчику біля дороги

2 Порубкові рештки доставляються до дороги *форвардером*. Тріска виробляється і транспортується *автотрісковозом, оснащеним рубальним модулем* (комбінована машина).

1 Порубкові рештки доставляються до дороги *форвардером*. Тріска виробляється *пересувною рубальною машиною, агрегрованою з с/г трактором*, і транспортується вантажівками з причепом.



Оціночна вартість вивезення порубкових залишків з лісосіки до дороги: **407 грн./т** (з урахуванням технічного обслуговування і ремонту вибраної техніки)

Типові схеми створення спеціалізованих КП (6)

Виробництво деревної тріски з порубкових решток на майданчику біля дороги (2)

Приклади виконання операцій з порубковими рештками лісогосподарською технікою



Складання порубкових решток у купи форвардером



Перевезення порубкових решток форвардером



Виробництво тріски з порубкових решток рубальною машиною, агрегованою з с/г трактором



Виробництво тріски з порубкових решток автотрісковозом, оснащеним рубальним модулем (комбінована машина)

Термін окупності – близько 5 років (за умови купівлі порубкових решток, вже зібраних біля дороги)

Типові схеми створення спеціалізованих КП (7)

Заготівля деревного палива при відновленні та реконструкції захисних лісосмуг

Механізована частина комплексної бригади



Дохід проекту формується, в основному, за рахунок продажу деревної тріски споживачам.
Термін окупності проекту – до 5 років (за умови наявності у підприємства принаймні частини необхідної техніки).

Техніко-економічне обґрунтування варіантів використання біомаси, біопалива

Вид діяльності/використання біопалива	Простий термін окупності, років	Дисконтований термін окупності, років	Внутрішня норма дохідності, %
Виробництва брикетів з тюків соломи	3,7	4,1	36%
Заготівля соломи у великих прямокутних тюках	4,6	5,4	25%
Виробництва тріски з відходів лісозаготівлі та тонкомірної деревини	5,3	6,5	17%
Виробництво пелет з деревини	5,9	7,6	15%
Вирощування енергетичної верби (1200 га)	10,2	14,6	10,3%
Вирощування міскантусу (400 га)	9,1	12,8	11,5%
Використання тюків соломи в котельнях об'єктів бюджетної сфери: 500 / 1000 кВт	4,2 / 5,6	4,8 / 6,7	29% / 17%
Використання брикетів із соломи в котельнях об'єктів бюджетної сфери: 200 / 500 / 1000 кВт	3,2 / 2,9 / 2,6	3,5 / 3,1 / 2,8	45% / 53% / 63%
Використання тріски для заміщення газу в котельнях об'єктів бюджетної сфери: 200 / 500 / 1000 кВт	3,5 / 3,3 / 3,0	3,9 / 3,7 / 3,2	38% / 42% / 50%
Використання деревних пелет в котельнях об'єктів бюджетної сфери: 200 / 500 / 1000 кВт	4,4 / 4,0 / 3,6	5,1 / 4,6 / 4,1	27% / 31% / 37%
Використання дров в котельнях для продажу тепла за тарифом 1285 грн/Гкал (<i>Сценарій 1</i>) та заміщення природного газу у котельних об'єктів бюджетної сфери (<i>Сценарій 2</i>): 200 / 500 / 1000 кВт	<i>Сценарій 1:</i> - / 6,9 / 4,7 <i>Сценарій 2:</i> 2,0 / 1,9 / 1,8	<i>Сценарій 1:</i> - / 10,0 / 5,6 <i>Сценарій 2:</i> 2,1 / 2,0 / 1,8	<i>Сценарій 1:</i> - / 10% / 24% <i>Сценарій 2:</i> 96% / 107% / 127%

Оцінка надходжень до місцевих бюджетів від діяльності спеціалізованих комунальних підприємств по заготівлі та переробці біомаси (податок на прибуток)

- **541...721** тис. грн/рік від виробництва тюків соломи (9000 т/рік);
- **21...166** тис. грн/рік від виробництва брикетів із соломи (1920 т/рік);
- **71...105** тис. грн/рік від виробництва тріски з відходів лісозаготівлі (5000 т/рік);
- **112...223** тис. грн/рік від виробництва пелет з деревини (5000 т/рік);
- від **543** тис. грн/рік (до початку збирання біомаси) до **2364** тис. грн/рік (після початку збирання планового урожаю верби) від вирощування верби (1200 га);
- **1184...1496** тис. грн/рік від вирощування міскантусу (400 га).

Вплив використання біомаси на екологічну ситуацію Вінницької області

Викиди основних забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення у Вінницькій обл. у 2017 р. – **155,8** тис. т (на 30% більше, ніж у 2016 р.), у тому числі

- SO₂ – 71,9 тис. т (на 40,8% більше)
- NO₂ – 10,6 тис. т (на 30,9% більше)

Викиди CO₂ – **6,4** млн. т (на 25% більше, ніж у 2016 р.)

- Використання вільного технічно досяжного потенціалу біомаси може зменшити викиди CO₂ на **1,9-2,2** млн. т/рік.
- У разі запровадження на Ладизинській ТЕС сумісного спалювання вугілля з біомасою в обсязі 10% (по масі), скорочення викидів SO₂ можна оцінити у близько **1193** т/рік, скорочення викидів NO₂ – у **536** т/рік.

У ґрунтовому покриві Вінниччини відмічається інтенсивна “**ґрунтовтома**”.

- При вирощуванні енергетичних культур (наприклад, міскантусу) вміст органічної речовини в ґрунті може збільшитися на **~30%** протягом 6 років.

Висновки

- Повне застосування технічно досяжного потенціалу біомаси Вінницької обл. (~1 млн. т у.п. на рік, 2017 р.) може замінити близько **37%** річного споживання викопних палив або весь обсяг річного споживання природного газу.
- Результати **техніко-економічне обґрунтування** варіантів використання біомаси/біопалива (котельня, тюки, тріска, дрова, пелети, брикети, солома, деревина, енергокультури) у більшості випадків демонструють економічну життєздатність проектів.
- Для активізації використання біомаси в енергетичних цілях рекомендується створення **спеціалізованих комунальних підприємств** за різними напрямками на базі ОТГ області.
- Розвиток виробництва енергії з біомаси матиме **позитивний вплив на екологічну ситуацію** Вінницької області.

! Розроблена онлайн-карта з використанням ГІС-технологій – інструмент для детального аналізу місцевих умов при плануванні біоенергетичних проектів.

Карта є тільки **основою** і містить узагальнену інформацію про область, натомість ОТГ чи зацікавлені приватні підприємства будуть мати можливість її в подальшому **доопрацьовувати, деталізувати для власних потреб**, оскільки карта є **відкритою і загальнодоступною**.

Дякуємо за увагу!

Желєзна Т.А., Баштовий А.І.

тел./факс: 044 456 94 62

zhelyezna@biomass.kiev.ua

