



Можливості для виробництва енергії з енергетичних культур в громадах

Леонід Мележик

Директор ТОВ «Енергетична верба»



Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад в Івано-Франківській області", 17 червня 2021 р.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Ідея



Всеукраїнський проект, спрямований на дослідження і розробку, розведення і вирощування енергетичної верби, а також створення повного циклу виробництва електроенергії і тепла з біомаси.

Соціальний внесок

Теплоенергетична незалежність конкретного регіону. Вартість тепла за зниженими тарифами, не менше 30%, за рахунок використання власної сировини (щепа енергетичної верби).

Створено українські сорти енергетичної верби, які вже адаптовані до місцевих кліматичних умов, що дозволяє фермерам вирощувати вербу по всій Україні та використовувати її для опалення шкіл, дитячих садків, громадських та приватних будівель.

Політична цінність

Навчивши фермерів по всій Україні вирощуванню верби, на землях, де ведення сільського господарства не дає доброго економічного ефекту, ми знизимо фінансове навантаження регіонів і районів України на центральний уряд: не потрібно субсидій на опалення, не потрібно платити за газ. Гроші залишаються в тій же області (ОТГ) з фермером замінивши імпортований газ на біомасу, що вирощена локально в Україні.

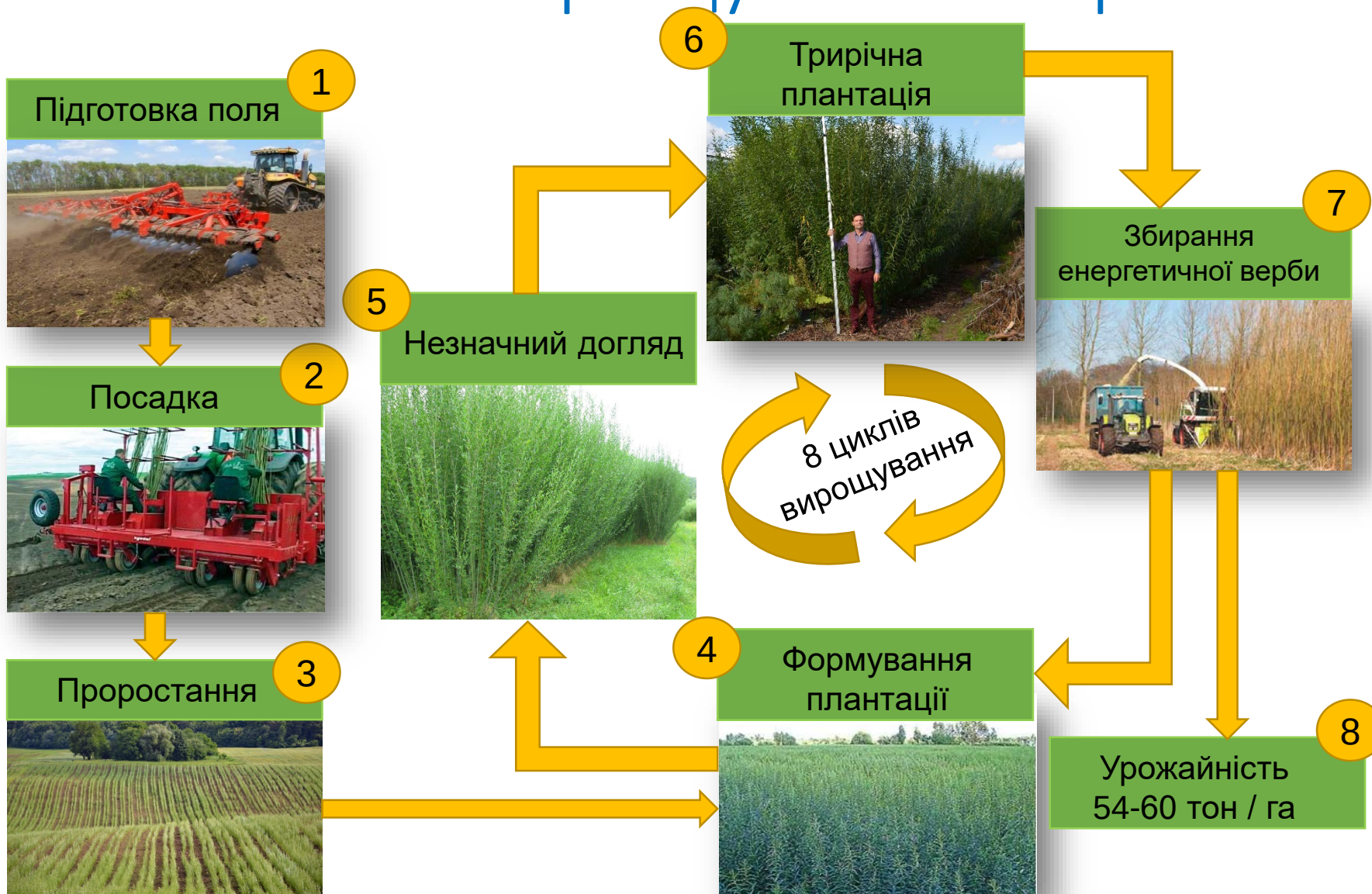
Економічний ефект

Будуть задіяні малопродуктивні землі України не придатні для ведення с/г, яких близько 5 млн. га.
Сплата податків на місцевому рівні.
Енергетична верба зростає ефективно та швидко, значно поліпшуючи родючість ґрунту, відновлюючи його.
Нові робочі місця в регіонах і збільшення товарообігу на місцевому рівні.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Технологія вирощування верби

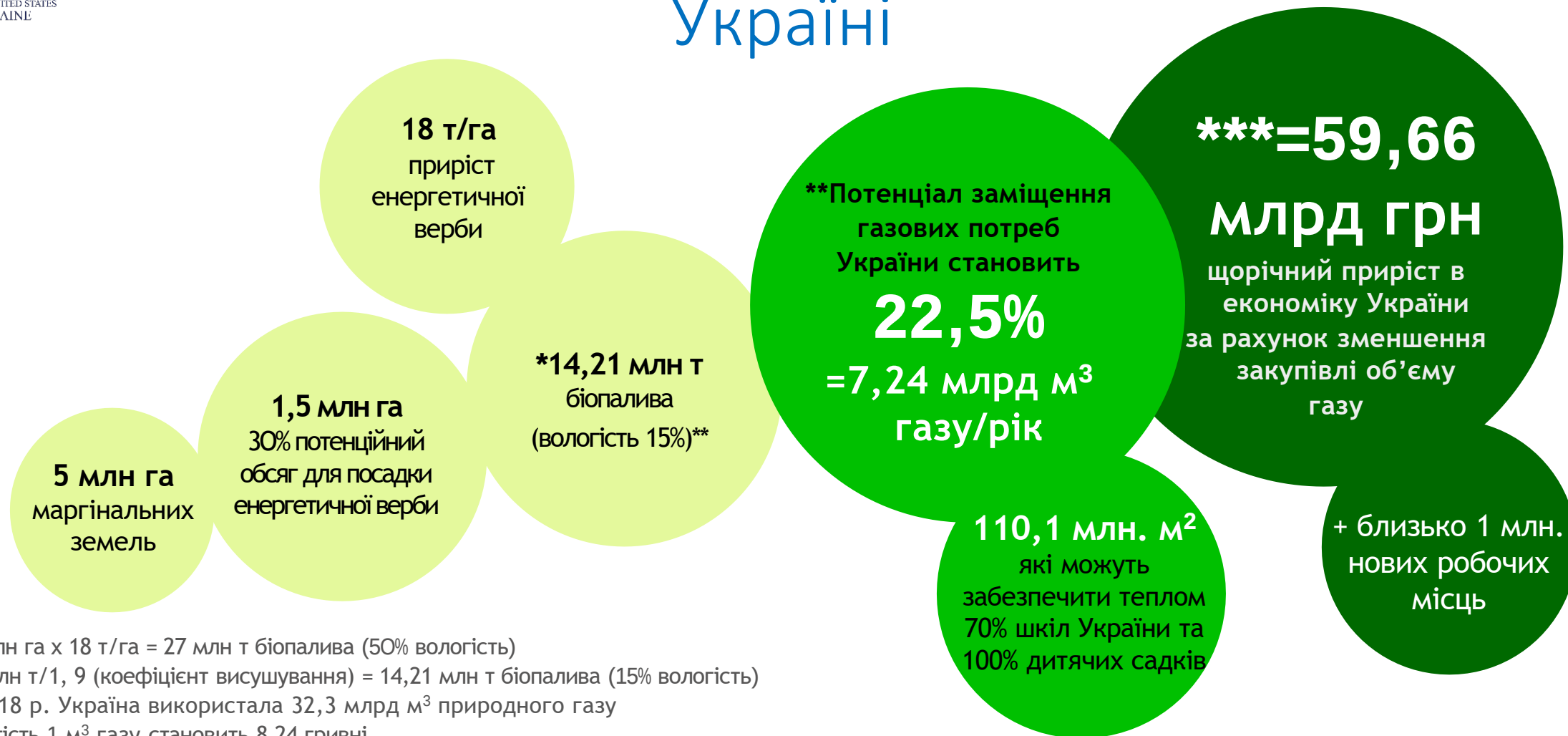


Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад в Івано-Франківській області", 17 червня 2021 р.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Загальний потенціал ринку біомаси верби в Україні



* 1,5 млн га x 18 т/га = 27 млн т біопалива (50% вологість)

27 млн т/1,9 (коефіцієнт висушування) = 14,21 млн т біопалива (15% вологість)

** У 2018 р. Україна використала 32,3 млрд м³ природного газу

*** Вартість 1 м³ газу становить 8,24 гривні



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Характеристика ОТГ Івано-Франківської області



За даними *Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру* в регіоні дослідження налічуються орієнтовно

23 835,5 га маргінальних земель





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE



Потенціал ринку біомаси ОТГ Івано-Франківської області



* 23,8 тис га x 18 т/га = 428,4 тис т біопалива (50% вологість)

428,4 тис т / 1,9 (коефіцієнт висушування) = 225,5 тис т біопалива (15% вологість)

** 225,5 тис т * 510 м³ (1 т щепи = 510 м³ газу) = 115,0 млн м³ газу

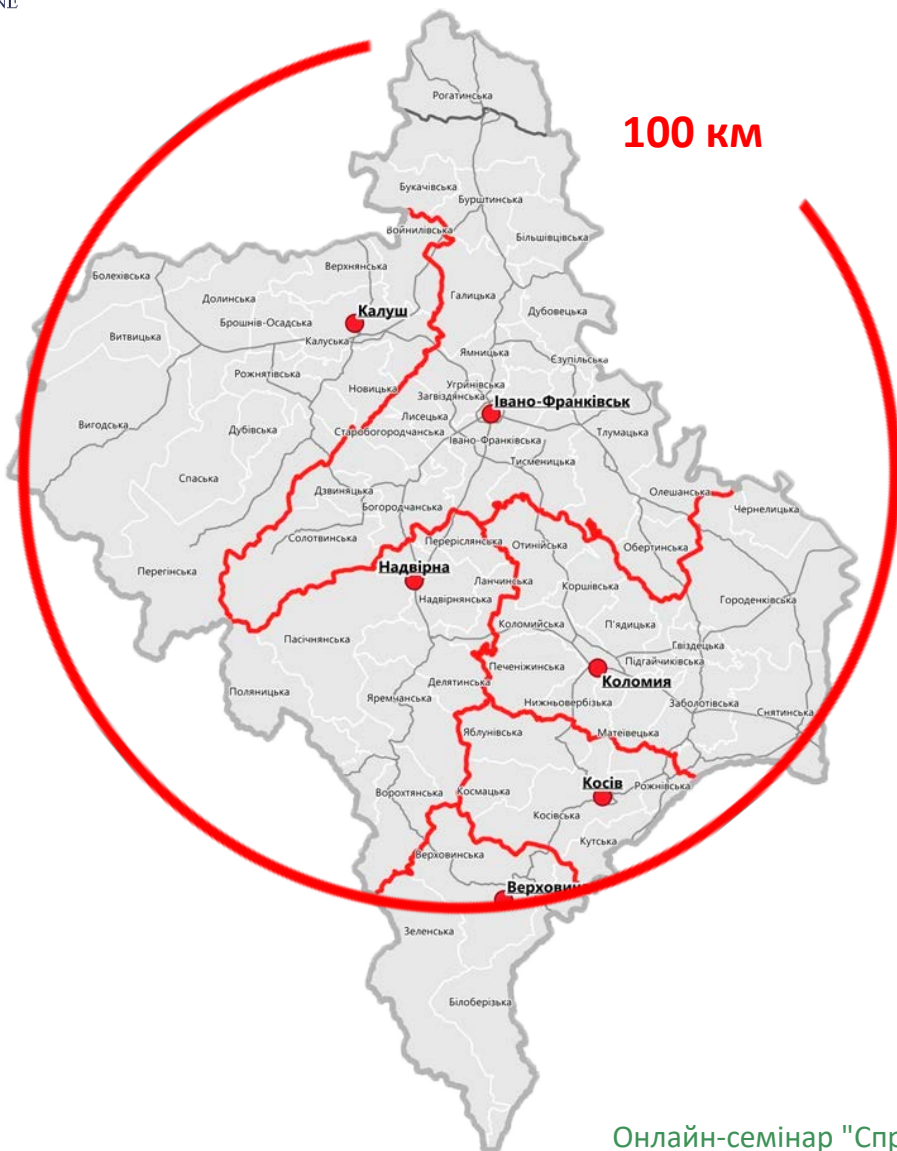
У 2020 р. Івано-Франківська обл. використала понад 520 млн м³ природного

*** Вартість 1 м³ газу становить 8,24 гривні



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Рентабельність і логістика



Плантації енергетичної верби
доцільно розміщувати
в радіусі 100 км
від об'єктів генерації тепла і
електроенергії

При такому розміщенні плантацій
буде забезпечуватись оптимальна
логістика сировини до об'єктів
генерації, що скоротить вартість
доставки

Таким чином це дозволить
формувати конкурентоспроможну
ціну на сировину і доставляти її в
мінімально стислі терміни



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Економічний ефект і окупність



Оптимальний земельний
банк під вирощування верби
починається від
100 гектар

Проте найкращий
економічний ефект і
окупність досягаються при
закладанні
**трьох промислових
плантацій**
загальною площею
від 1000 гектар
(3 поля по 330 гектар)

Такий підхід дозволяє
максимально швидко
окупити вкладення, в тому
числі і в спеціалізовану
техніку

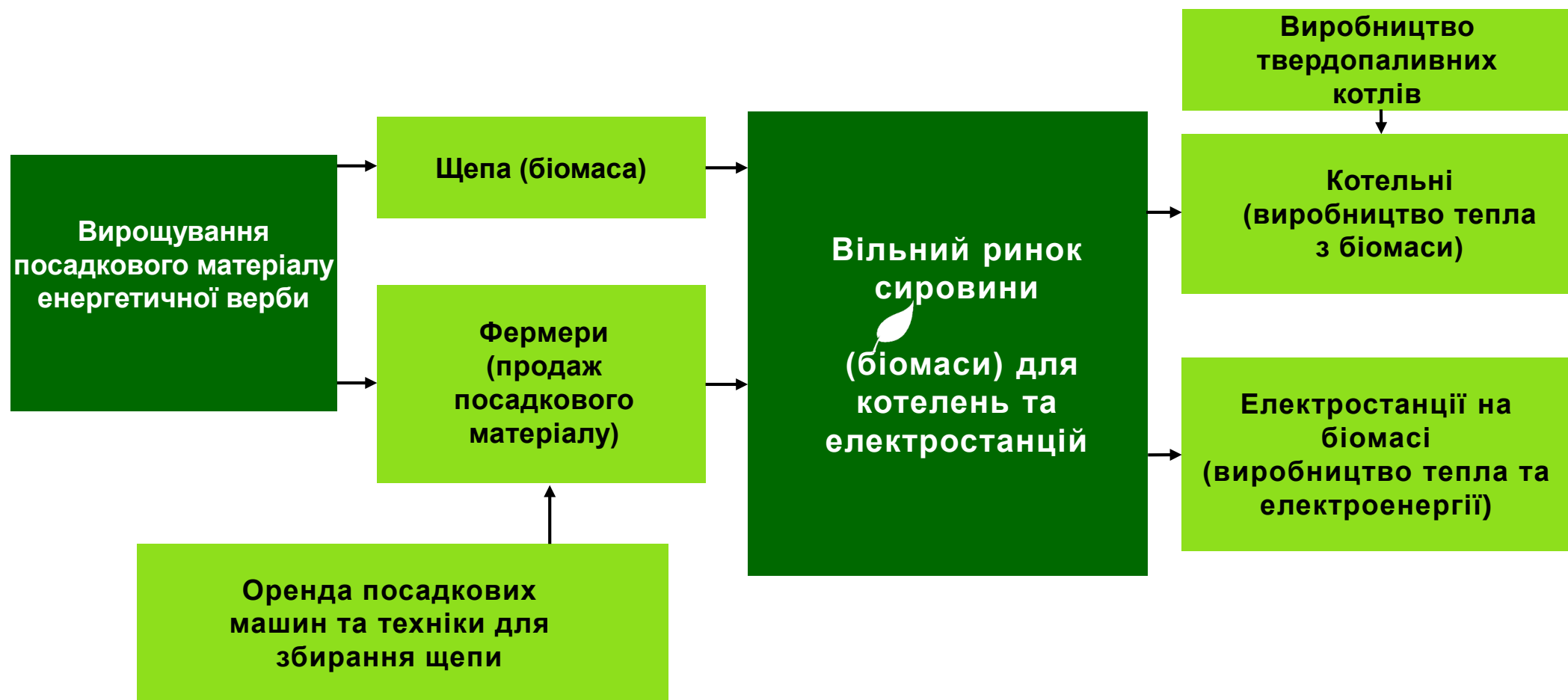




EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE



Екосистема повного циклу – отримання тепла та електроенергії





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE



Переваги вирощування і використання енергетичної верби, в якості біопалива

Зниження вартості енергоносіїв

Сировина вітчизняного виробництва;

- ✓ Можливість передбачити вартість тріски при наявності фіксованої вартості закладання плантації;
- ✓ Теплотворність близька до теплотворення хвойних порід дерев - 16-18,5 МДж / кг.

Низькі вимоги до ґрунтів

- ✓ Адаптована до широкого спектру умов вирощування. Зростає на маргінальних землях.
- ✓ Успішно вирощується на піщаних, мулистих та суглинистих ґрунтах.
- ✓ Ґрунти з високим вмістом глини, як правило, мають більш низькі врожаї протягом перших 2х років. Проте не менше, подальша урожайність в таких умовах може бути вищою в порівнянні з іншими умовами.

Заліснення території держави

- ✓ Завдяки швидкому зростанню (понад 3 м за рік) та інтенсивному накопиченню деревної маси (близьк 18 т/га в рік) насадження верби можуть за короткий проміжок часу покрити великі площі зеленими насадженнями;
- ✓ Крім того, плантації енергетичної верби, площею 1 га поглинають понад 200 тон CO₂ з повітря протягом 3 років. Верба є "вуглецево-нейтральним" джерелом палива, тобто ніяких додаткових викидів CO₂.

Рекультивация малопродуктивних земель

- ✓ З 1 га плантації верби 60-80% поживних речовин повертається в ґрунт разом з опалим листям;
- ✓ Ґрунт збагачується вуглекислим газом і бактеріями, що підвищує його родючість;
- ✓ Після 8-го врожаю, на 25-й рік, землі які не підходили для вирощування сільськогосподарських культур раніше, в більшості випадків стають придатними для землеробства;
- ✓ Видалення тяжких металів із забруднених земель та очищення стічних вод;
- ✓ Укріплення берегів;
- ✓ Зола після спалювання верби використовується як одне з найкращих мінеральних добрив.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE



Переваги вербової щепи над іншими видами палива

Теплота згорання

Вербова щепка - **16,0 МДж/кг**

Антрацит - **28,0 МДж/кг**

Буре вугілля - **18,0 МДж/кг**

Природний газ - **33,5 МДж/кг**

Взаємозамінність палива:

1 т щепи = 0,46 т антрациту (викопного вугілля)

1 т щепи = 0,80 т бурого вугілля

1 т щепи = 510 м³ природного газу



Тип пального	Отримання 1 Гкал/год тепла			
	Об'єм		Вартість за 1	Вартість всього
Вербова щепка	1	т	1 200,00 €	1 200,00 €
Антрацит	0,46	т	7 000,00 €	3 220,00 €
Буре вугілля	0,8	т	4 300,00 €	3 440,00 €
Природний газ	510	м ³	8,82 €	4 498,20 €

<https://www.naftogaz.com/>

Крім того, плантація енергетичної верби площею 1 га поглинає **більше 200 тон CO₂** з повітря протягом 3 років. Верба є **"вуглецево-нейтральним"** джерелом палива, тобто ніяких додаткових викидів CO₂

Податок на викиди CO₂ в розмірі 75 доларів за тонну до 2030 року стане кращим способом боротьби зі зміною клімату - МВФ



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Порівняльна таблиця виробництва теплової енергії з біомаси та з газу, на прикладі твердопаливної котельні Обухівської ЦРЛ



Біопаливо		Природний газ	
1. Вартість виробництва 1 Гкал тепла, грн			
На виробництво 1Гкал з альтернативних джерел енергії(відходи с/г продукції, пелети, щепи), тариф 1 663,52 без ПДВ		На виробництво 1Гкал з газу ПАТ «Енергія», (тариф 1 973,06 з ПДВ)	
2. Відпущено Гкал за опалювальний сезон, Гкал			
2106			
3. Загальна вартість тепла, грн			
3 503 373,12		4 155 264,36	
4. Втрати в мережах / транспортування			
0		3% = 63,2 Гкал = 124 697,39 грн	
5. Собівартість 1 Гкал тепла, грн			
Пелети: 3300 грн/т * 0,261 т/Гкал = 861 грн/Гкал		Газ: 8,80 грн/м³ без транспорт. * 129,7 м³/Гкал = 1 141,36 грн/Гкал	
Лушпиння соняха: 600 грн/т * 0,340 т/Гкал = 204 грн/Гкал			
Щепа (волог. 50%): 900 грн/т * 1 т/Гкал = 900 грн/Гкал			
Щепа (суха): 1200 грн/т * 0,5 т/Гкал = 600 грн/Гкал			
6. Загальна собівартість тепла за сезон, грн			
Пелети = 1 813 266,00		2 403 704,16	
Лушпиння соняха = 429 624,00			
Щепа (волог. 50%) = 1 895 400,00			
Щепа (суха) = 1 263 600,00			



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE



Прибуток та економія на виробництві теплової енергії з альтернативних джерел енергії ніж з газу, на прикладі твердопаливної котельні Обухівської ЦРЛ

Загальний заробіток, грн		
Покупець тепла (економія), Лікарня		776 588,63
*Власник землі (фермер) (1 поле 35 га)		1 895 400,00
Продавець тепла (котельня):		
Пелети		1 690 107,12
Лушпиння соняха		3 073 749,12
Щепи (волог. 50%)		1 607 973,12
Щепи (суха)		2 239 773,12





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Селекція нових Українських сортів енергетичної верби



Зареєстровано 4 українські сорти, які вже внесено до міжнародної бази:

- *Salix fragilis* "Адам"
- *Salix fragilis* "Євангеліна"
- *Salix viminalis* "M1"
- *Salix viminalis* "Катя"

ще **8 нових сортів**
знаходяться на
стадії реєстрації

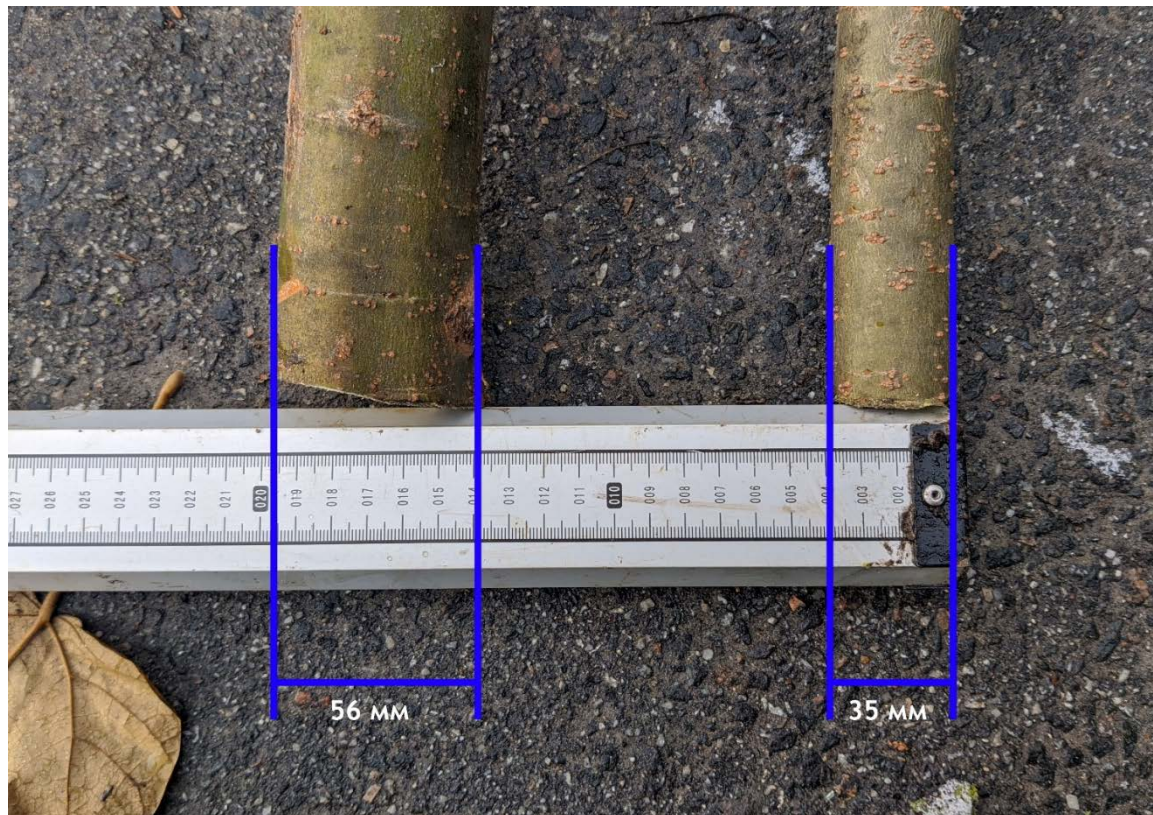
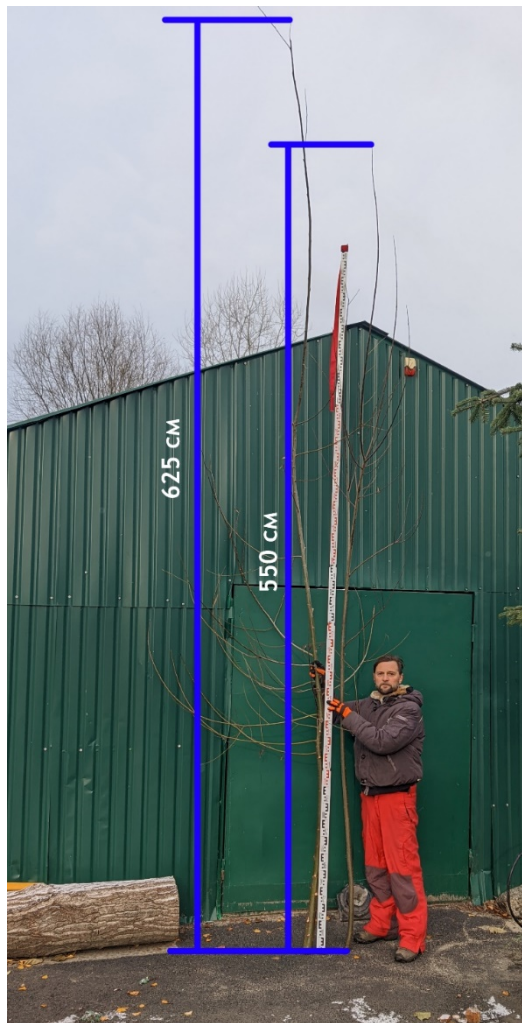


Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад в Івано-Франківській області", 17 червня 2021 р.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Порівняння сортів енергетичної верби



Порівняння приростів у висоту та в діаметрі, за два вегетаційних періоди, **Українського сорту енергетичної верби - Н1 (гібрид *S. alba* "Лісова пісня" x *S. fragilis* "Адам") нашої селекції** (зліва) та **шведського сорту «Tora»** (справа).



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Сучасний стан захисних смуг в Україні



На сьогодні в Україні налічується 52,0 тис. км доріг державного значення і 117,6 тис км – місцевого (близько 270 тис. га під захисними смугами).

Більшість захисних смуг, вздовж таких доріг, знаходяться в аварійному стані і їх почали активно зрізати.

На знесення аварійних дерев витрачають значні кошти та людські ресурси.

Сировина зі зрізаних дерев не використовується промисловим шляхом, а спалюється одразу на місці.





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Корисна модель зареєстрована в США та в Україні



Використання ротаційно-плантаційних смуг швидкорослих культиварів верби та тополі для захисту автомобільних та залізничних доріг

Корисна модель належить до кількох галузей, а саме:

- сільськогосподарської
- транспортної
- енергетичної (відновлювальна енергетика)

і полягає у використанні придорожніх захисних смуг нового типу (ротаційно-плантаційних) замість традиційних, для захисту автомобільних і залізничних доріг.

Об'єктом корисної моделі є спосіб використання ротаційно-плантаційних смуг зі швидкорослих культиварів верб і тополі біоенергетичного призначення, які планується використовувати для захисту доріг.

Традиційні лісові придорожні захисні смуги, що створюються за ДБН В.2.3-4-2015 мають низку недоліків: високу собівартість створення, підтримання експлуатаційних функцій та їх заміни

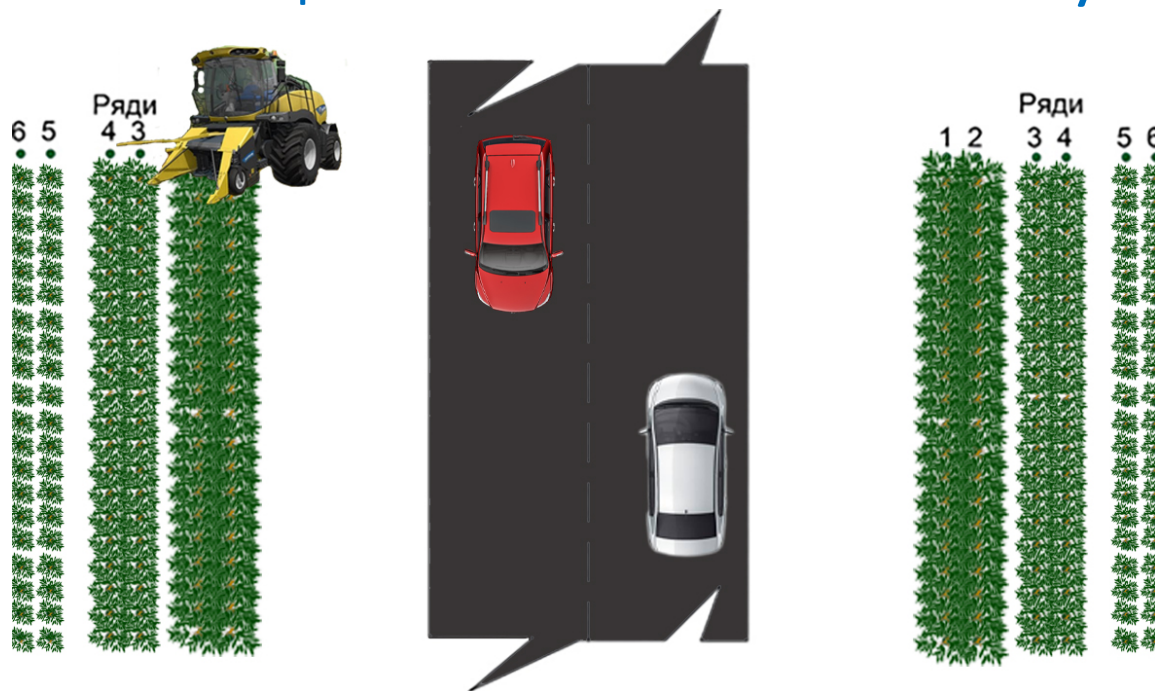




EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE



Схема висадки 6-ти рядної ротаційно-плантаційної захисної смуги

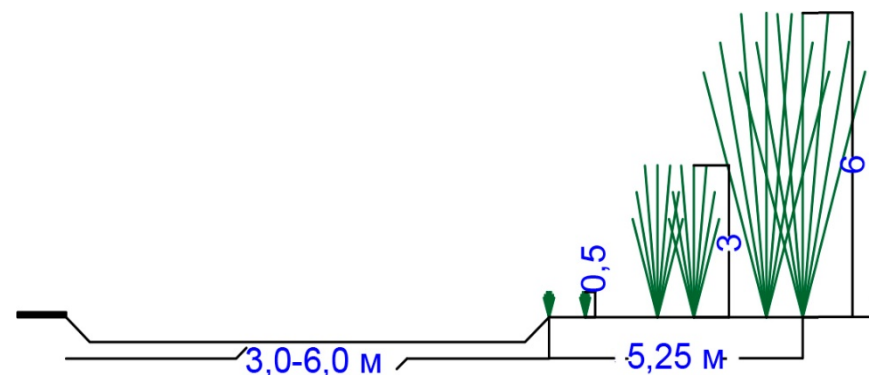


- Новизна корисної моделі полягає у можливості гармонійного виконання ротаційно-плантаційними смугами традиційних снігозахисних функцій з екологічними та економічними і забезпечення рентабельного використання таких смуг
- Технічне рішення корисної моделі полягає у можливості заміни традиційних **дотаційних** захисних придорожніх смуг, ротаційно-плантаційними смугами зі швидкорослих культиварів енергетичних верб і тополь з **позитивним економічним балансом**
- Поставлене корисною моделлю завдання досягається шляхом заміни традиційних придорожніх захисних смуг на ротаційно-плантаційні, висаджені за схемою

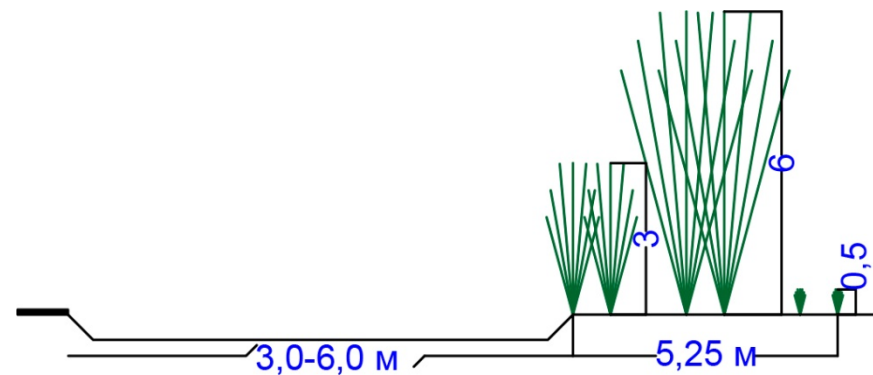


EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

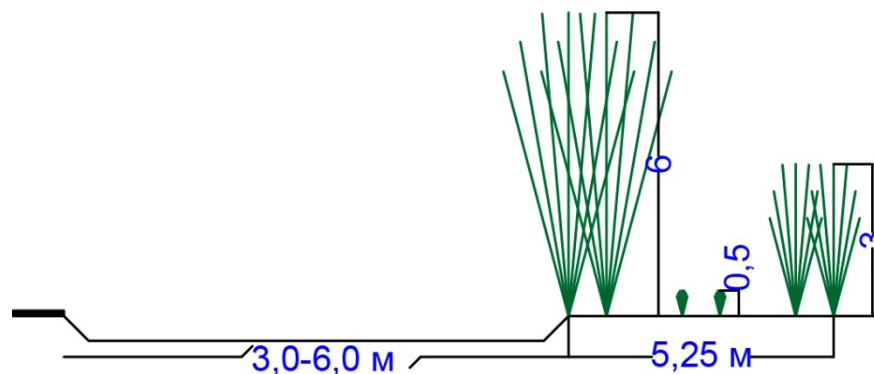
Графік проведення щорічного збору щепи з ротаційно-плантаційних смуг



1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22 роки вирощування



2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23 роки вирощування



3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 роки вирощування



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE



Переваги використання ротаційно-плантаційних смуг

⊙ **Захист автодоріг:**

- При дотриманні наукового-обґрунтованої технології посадки (щільності) вербових плантацій – на 90% зменшується замітання доріг снігом за рахунок снігозатримання в плантаціях.
- Шумоізоляція населених пунктів від доріг.
- Захист від загазованості та пилу забезпечується стійкістю вербових плантацій до цих показників.
- Безпека водіїв. Енергетична верба – це кущова рослина, діаметр стовбурів якої не перевищує 5 см. При ДТП та зіткненні авто зі стовбуром діаметром до 5 см., рослина не створює значного опору, пружинить, захищаючи водія та авто від значних пошкоджень

⊙ **Економічний ефект:**

- Використання біомаси лише з 10 км ротаційно-плантаційних смуг, загальною площею 5,2 га, дозволить звичайній школі площею 1200 м² заощаджувати на опаленні близько 350 тис. грн. щороку

⊙ **Екологічність:**

- 1 Га плантації енергетичної верби за 3 роки поглинає 200 тон CO₂

⊙ **Сільськогосподарське значення:**

- утримання снігу (вологи) на полях
- зменшення кількості шкідників. Так як у вербовій корі міститься саліцилова кислота, створюється природний бар'єр, який перешкоджає розповсюдженню шкідників
- захист ґрунтів на полях від вивітрювання та ерозії
- вербова лісопосадка – зручне місце для гніздування птахів



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE



Потенціал ринку біомаси верби в Івано-Франківській обл. при використанні ротаційно-плантаційних захисних смуг





Дякую за увагу!

VERBA™

Дир. ТОВ «Енергетична верба»

Леонід Мележик

тел.: +38 (067) 777 98 51

е-mail: LMelezhyk@verba.kiev.ua

Менеджер проекту

Олександр Губарець

тел.: +38 (067) 777 98 61

е-mail: OGubarets@verba.kiev.ua

<https://www.verba.kiev.ua/>

