

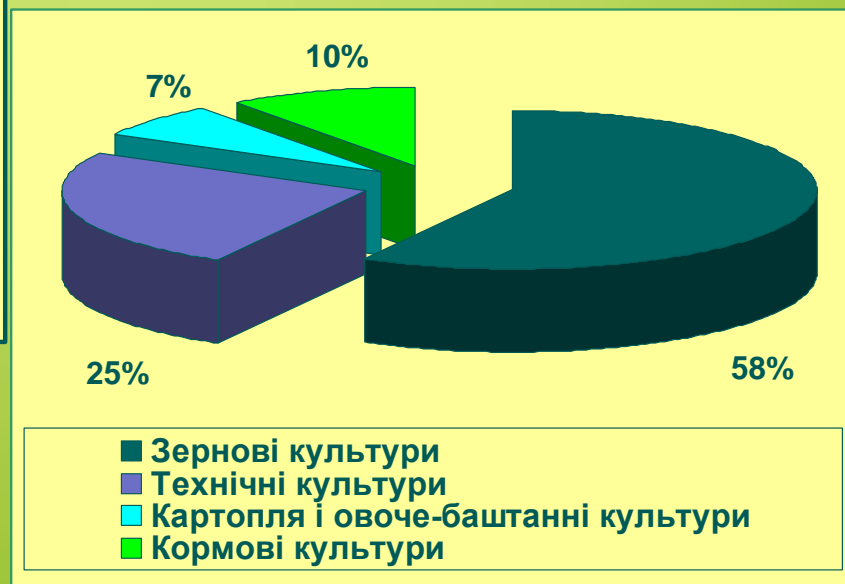
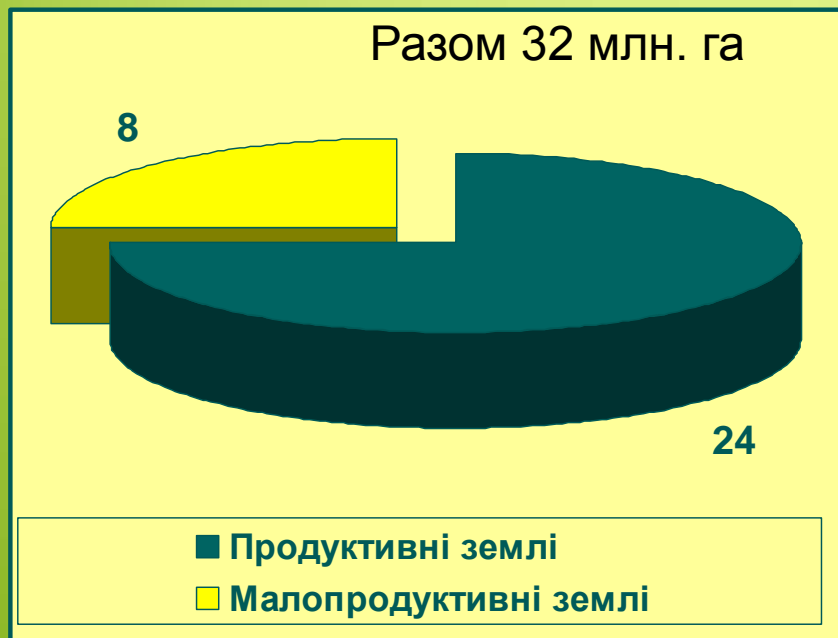
# **ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА**

**к.с.-г наук Михайло ГУМЕНТИК**

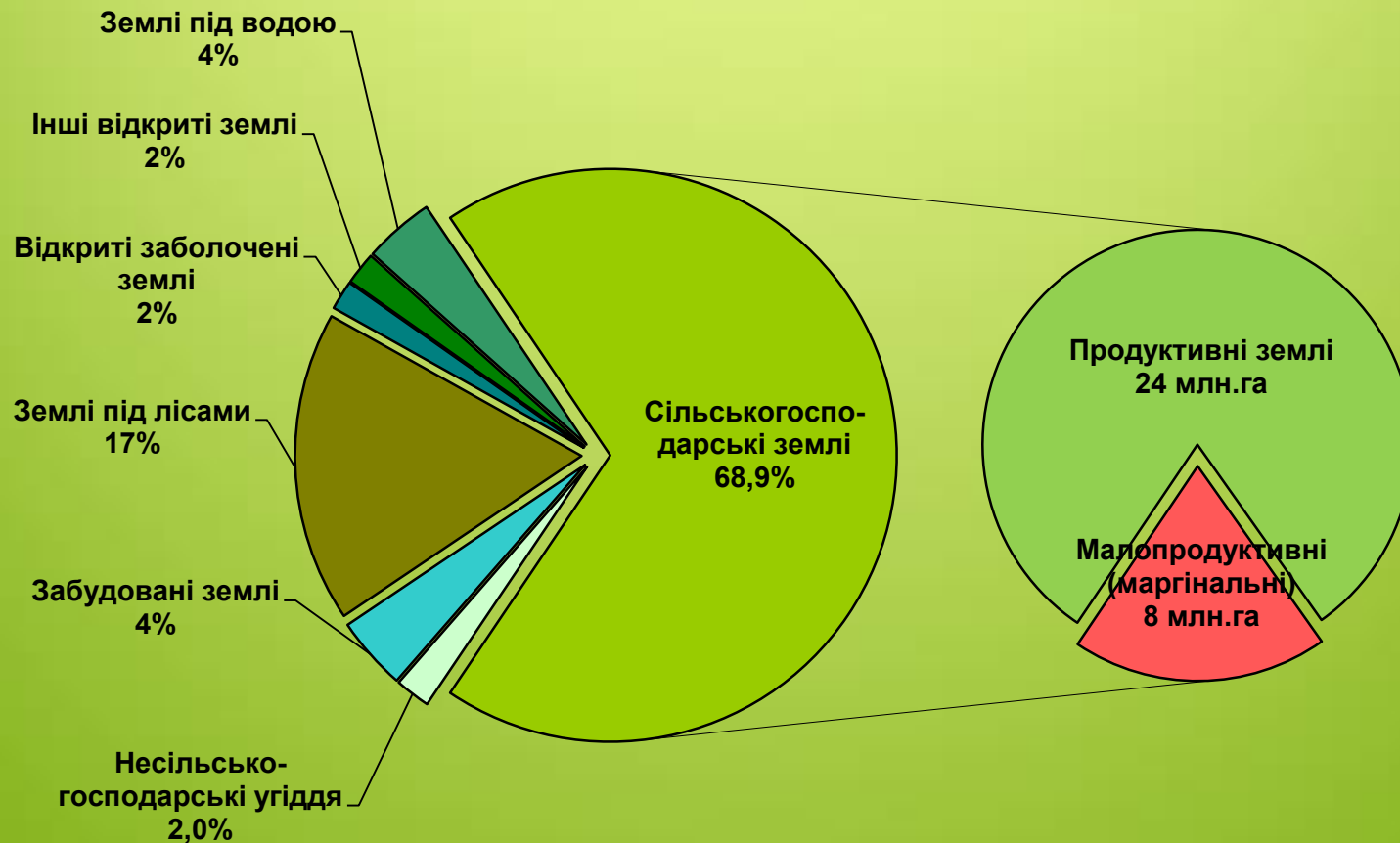
**2018**



# СТРУКТУРА РІЛЛІ ЗА ЯКІСТЮ ЗЕМЛІ В УКРАЇНІ

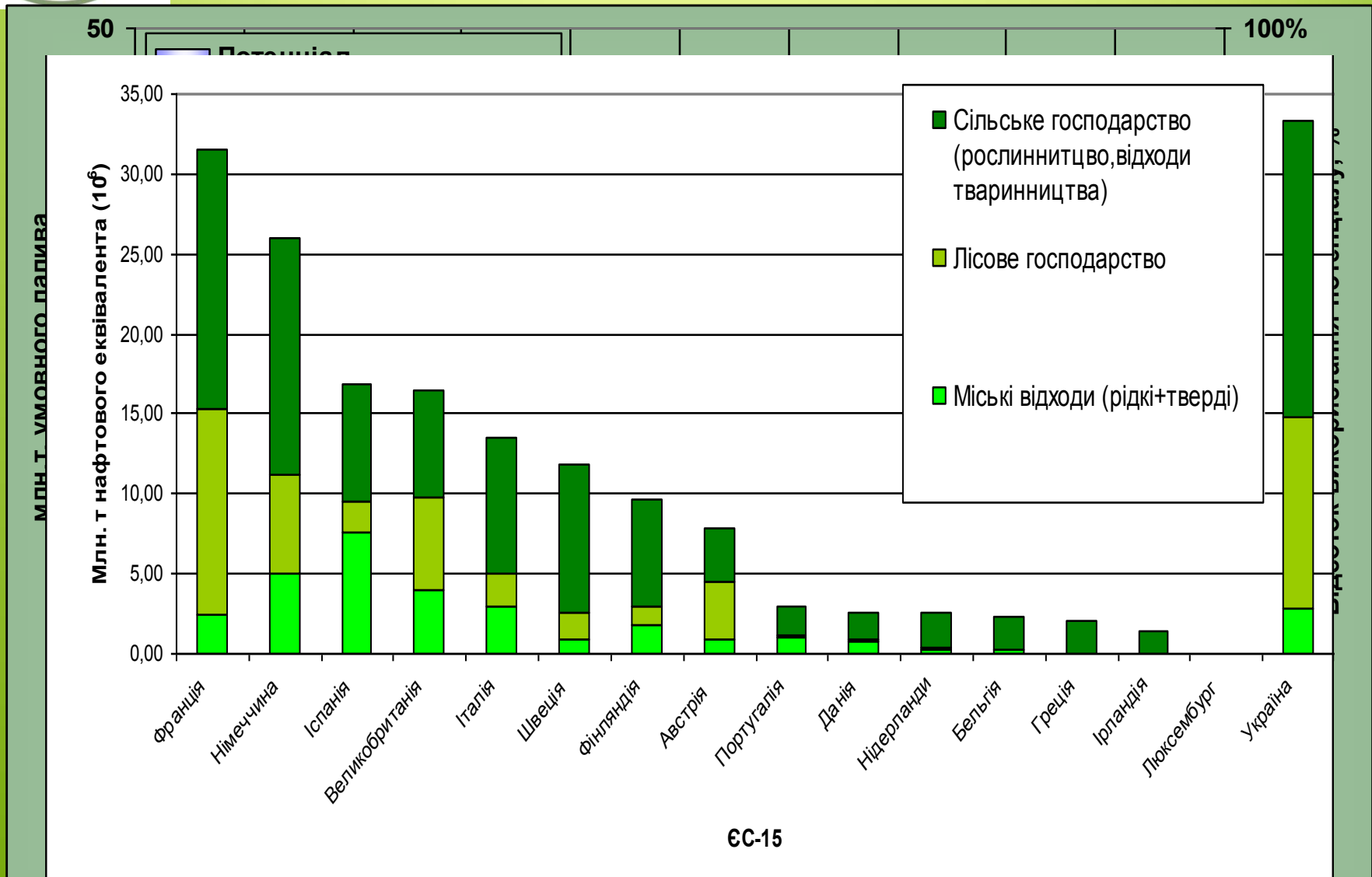


# Структура земельних угідь України





# ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ БІОМАСИ ТА ОБСЯГИ ФАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ





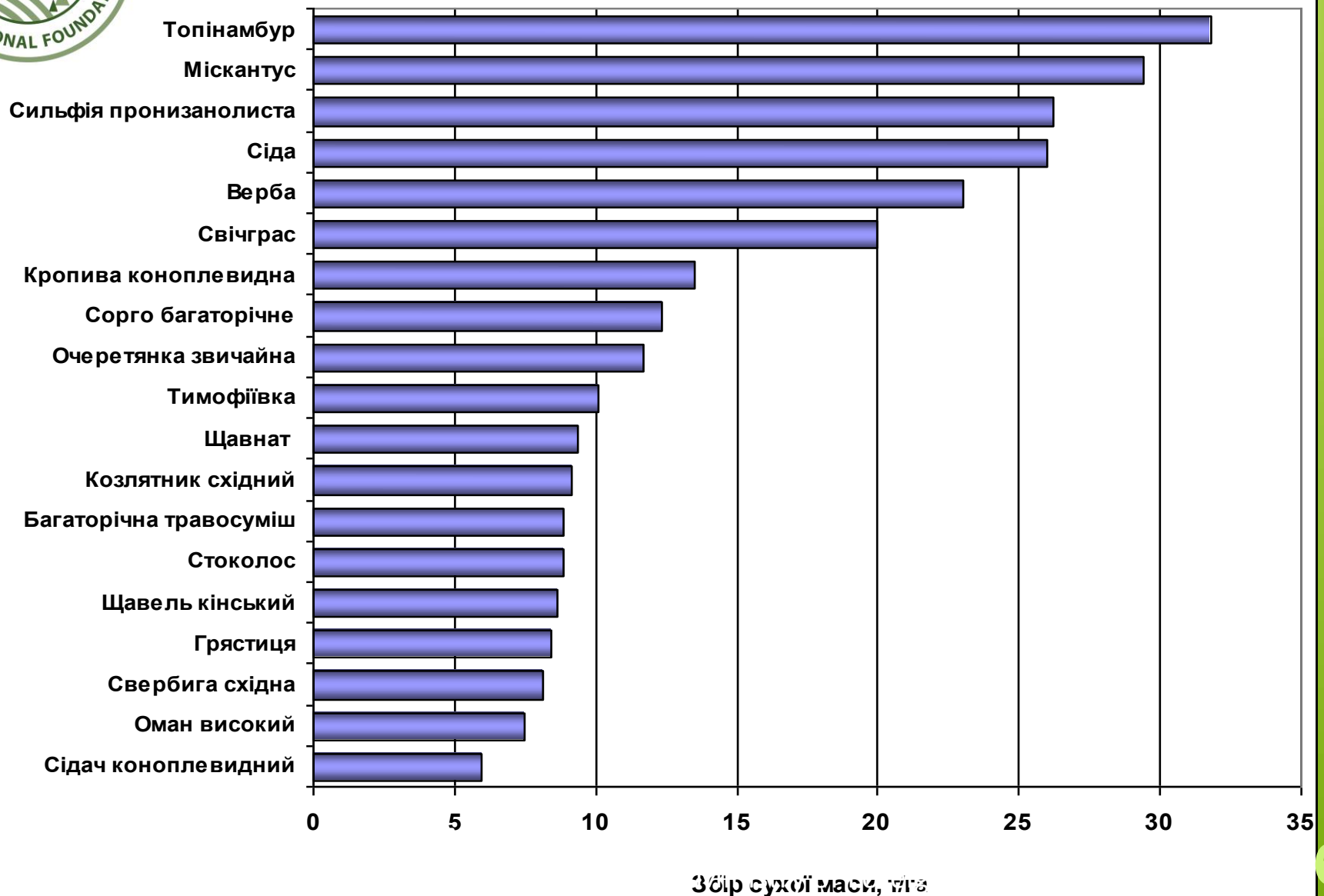


**Серед альтернативних відновлюваних  
джерел енергії в світі біомаса заміщує  
1250 млн. т. умовного палива, що  
складає 15% світового споживання  
енергоресурсів і  
займає 4 місце серед інших видів  
палива**

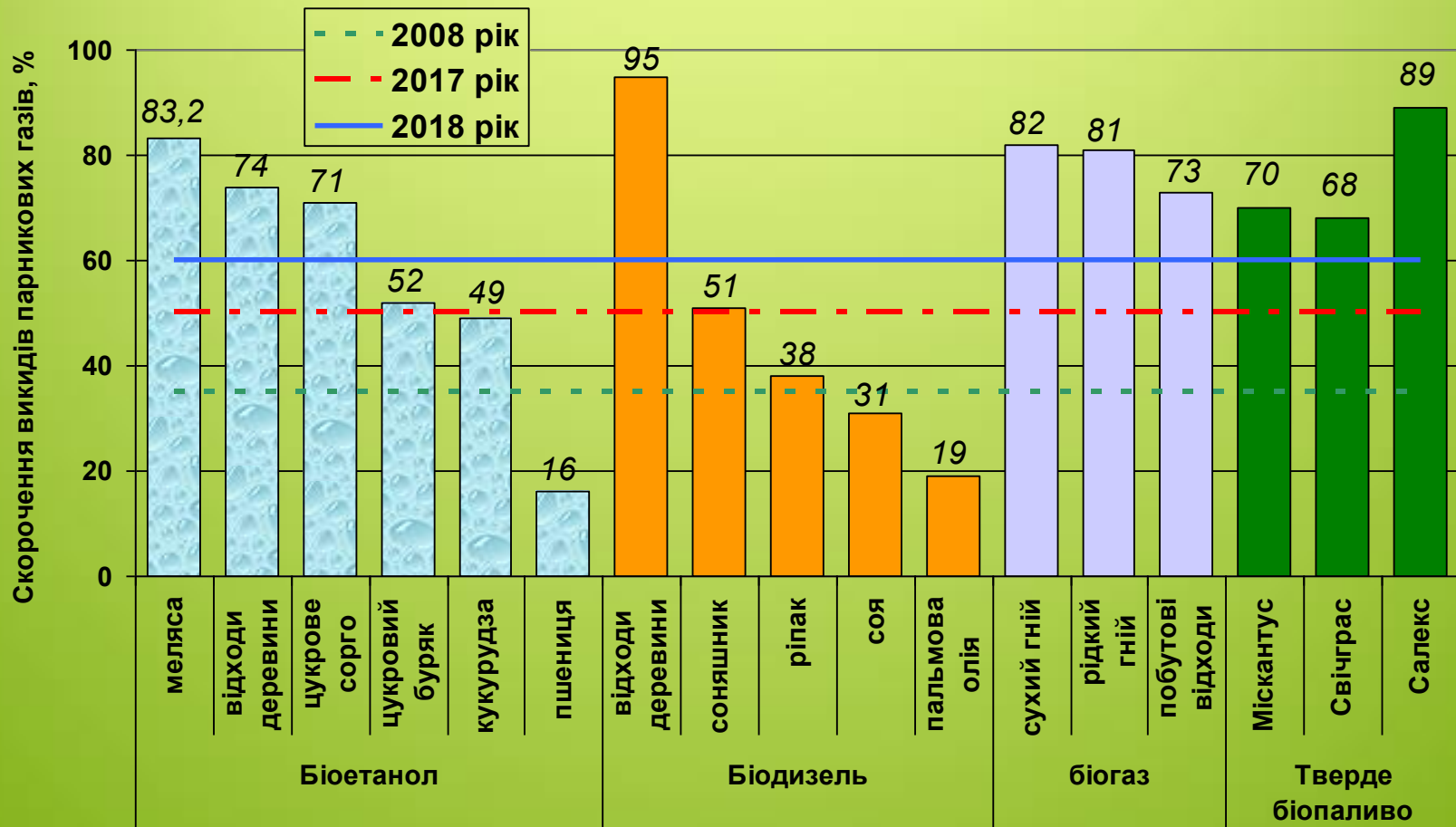
Проект фінансується Міністерством закордонних справ Норвегії  
This project is funded by the Norwegian Ministry of Foreign Affairs



# Продуктивність багаторічних культур у період максимального накопичення сухої маси



# ЕНЕРГЕТИЧНІ КУЛЬТУРИ ДЛЯ БІОЕНЕРГЕТИКИ







# ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПАВЛОВНІЇ В УКРАЇНІ

(Посадка весною 2017 НТЦ «БІОЕНЕРГІЯ»)

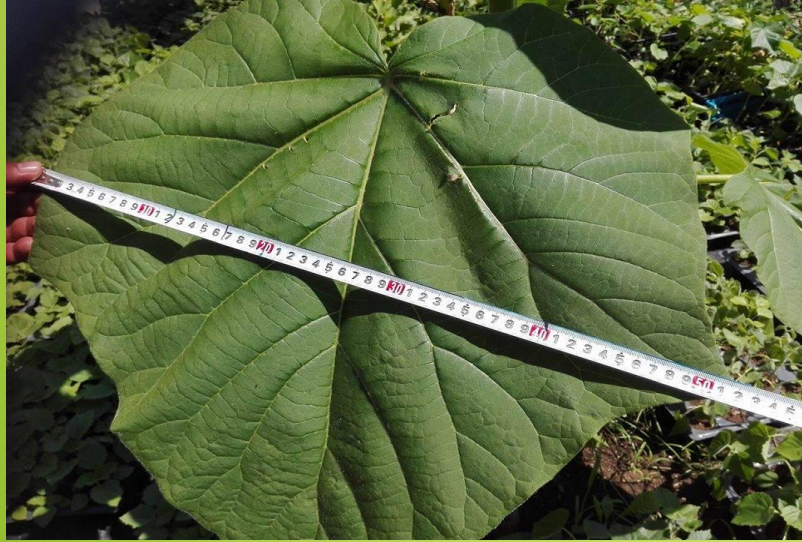




# Весна-літо 2017









# Перший рік вегетації павловнії літо-осінь 2017р.







## ПАВЛОВНІЯ ПЕРШИЙ РІК ВЕГЕТАЦІЇ



ПАВЛОВНІЯ Paulownia Clone in Vitro 112 R може бути використана як відновник на ґрунтах, де є ерозія, Завдяки глибокій кореневій системі, вона насичує ґрунт азотом. Через відсутність в деревині смол, запобігає лісовим пожежам. Витримує температурний режим від  $-27$  до  $+45$   $^{\circ}\text{C}$ , стійка до хвороб і шкідників





# РІСТ І РОЗВИТОК ПАВЛОВНІЇ В ПЕРШИЙ РІК ВЕГЕТАЦІЇ ПІСЛЯ ТЕХНІЧНОГО ЗРІЗУ



**Енергетична цінність –  
4211,06 ккал / кг**



Деревина павловнії є перспективною сировиною для будівельної галузі, меблевої промисловості, а також для отримання твердих видів біопалива біоетанолу .  
**(2 кг біомаси павловнії прирівнюється за енергією 1 л. дизельного палива).**



**Павловнія за 5-6 років досягає висоти до 25- 30 м.  
Урожайність біомаси 50-60 тон сухої маси.**





Павловния  
7 лет

Дуб  
47 лет





# Чотирирічна промислова плантація- Павловнії в Румунії









# Промислові плантації павловнії в Польщі



oxytree 



## ПРИМЕНЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ ПАВЛОВНИИ (PAULOWNIA)

БАНИ И САУНЫ

ВОКРУГ БАССЕЙНА

ВЛАГОСТОЙКОСТЬ  
НИЗКАЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ  
УСТОЙЧИВОСТЬ К ДЕФОРМАЦИИ  
ПОЖАРОУСТОЙЧИВОСТЬ  
УСТОЙЧИВОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ  
НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ  
СОПРОТИВЛЕНИЕ ГНИЕНИЮ

УЛИЧНЫЕ ТЕРРАСЫ

ОКНА, ДВЕРИ, ЖАЛЮЗИ



# ПРИМЕНЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ ПАВЛОВНИИ (PAULOWNIA)

МАЛАЯ АВИАЦИЯ

ЛЕГКИЙ ВЕС  
ВЛАГОСТОЙКОСТЬ  
НИЗКАЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ  
УСТОЙЧИВОСТЬ К ДЕФОРМАЦИИ  
ПОЖАРОУСТОЙЧИВОСТЬ  
СОПРОТИВЛЕНИЕ ГНИЕНИЮ

ДОСКИ ДЛЯ СЕРФИНГА

ЛОДКИ

ПАЛУБЫ НА ЯХТАХ



# Вирощування Павловнії на невеликих приватних ділянках



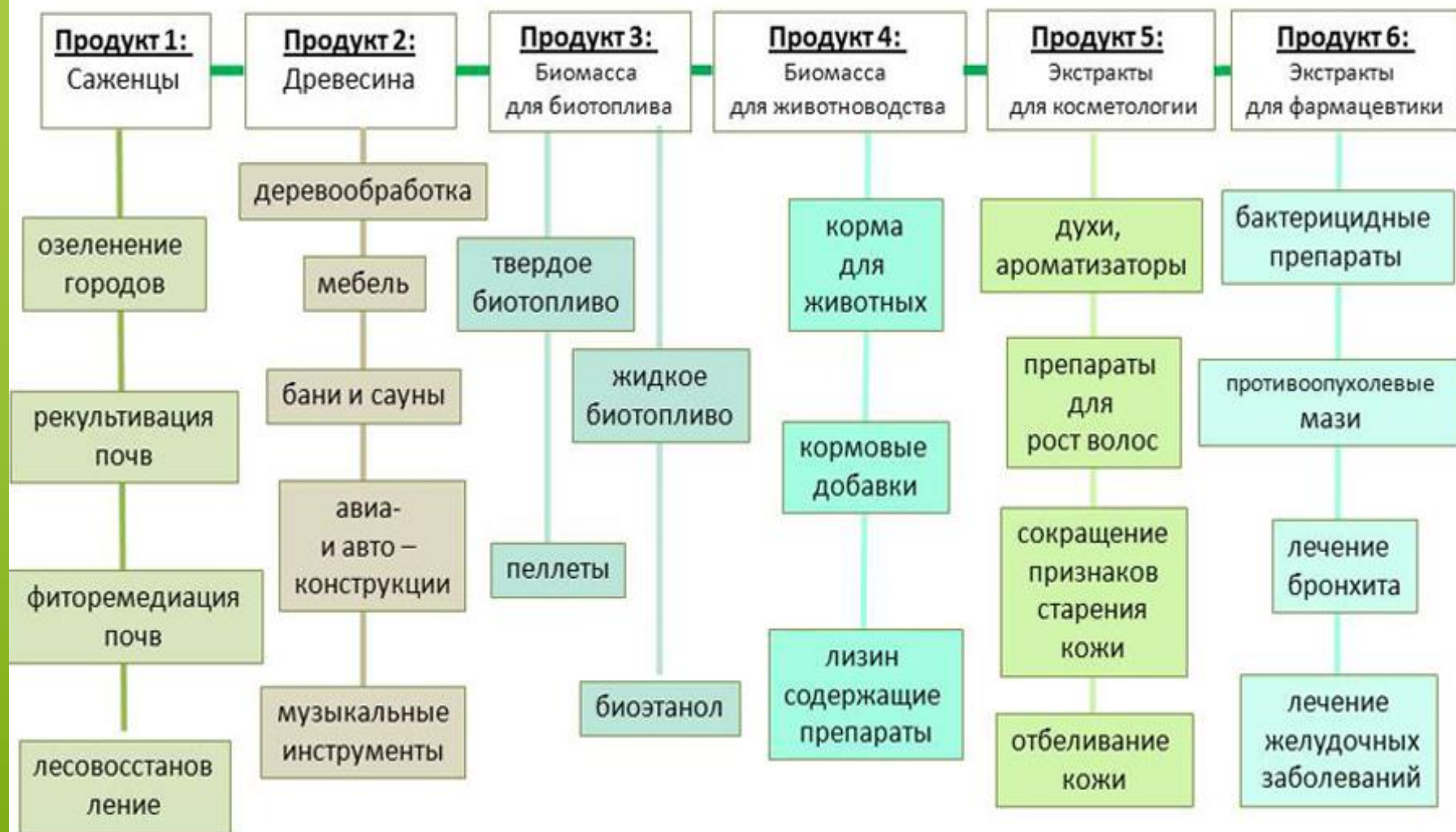


# Використання біомаси та деревини павловнії





## Использование быстрорастущих деревьев Павловния (Paulownia)



# ПЕРЕВАГИ







## Заготівля паливної тріски ГО НТЦ «Біоенергія» (зима 2016-2017р)



Щепорізки виробництва «ОЛНОВА» Україна та «ГАЙЗОГАК» Німеччина





# Механізований комплекс для заготівлі паливної тріски продуктивністю 40-50 тон/год



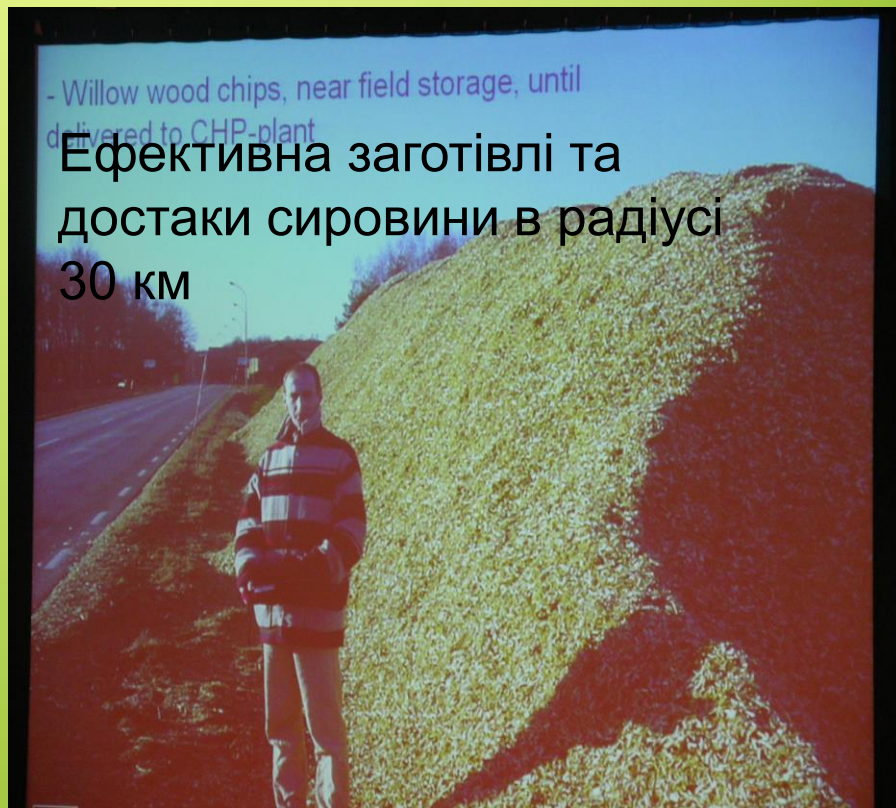


# Грунтово-кліматичні умови для вирощування біоенергетичних культур

Показник	Верба	Міскантус	Світчграс	Сорго цукрове
Землі	малопродуктивні, деградовані			сівозміна
Нахил поля	до 5°			
Кислотність, рН	5...7	6,5...7,5	5...7	5,6...7,5
Глибина залягання ґрунтових вод	до 2 м	4 м	5 м	8 м
Кількість опадів за рік, мм	не менше 700	500-700	400-600	до 500
Кліматична зона	достатнього зволоження	достатнього і нестійкого зволоження	нестійкого і недостатнього зволоження	недостатнього зволоження



# Логістика виробництва та заготівлі паливної тріски



- Willow wood chips, near field storage, until delivered to CHP-plant

Ефективна заготівлі та  
достачи сировини в радіусі  
30 км

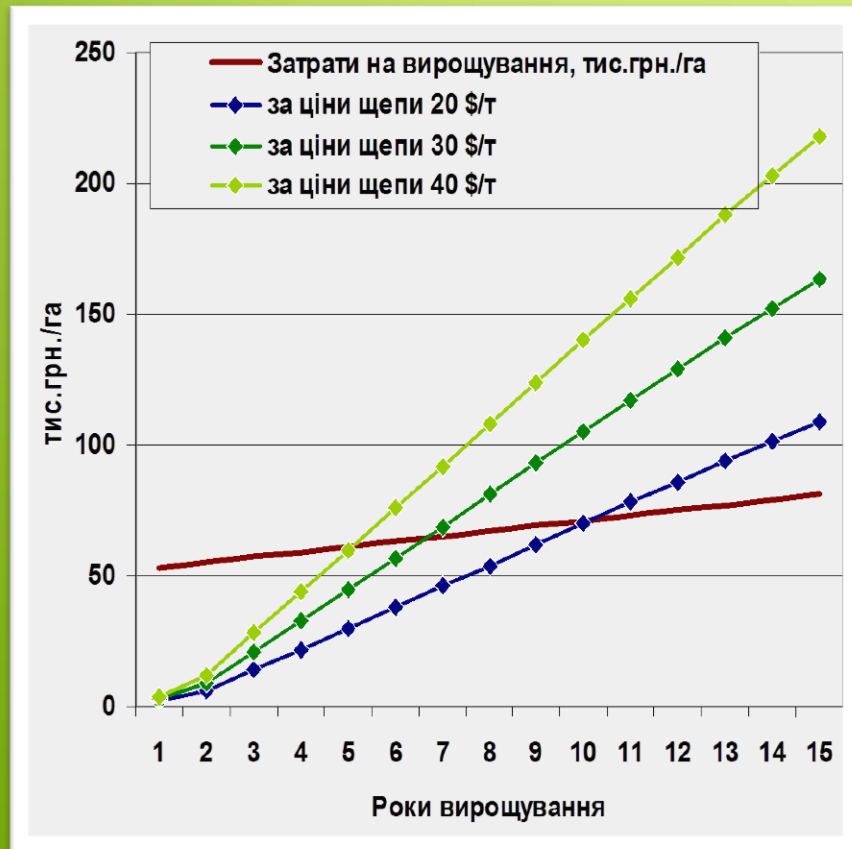




# Енергетична продуктивність багаторічних біоенергетичних культур третього року вегетації

№ п/ п	Енергетичні культури	Урожай сирої біомаси, т/га	Суха речовина %	Урожай сухої біомаси, т/га	Вихід твердого палива, т/га	Вихід енергії, ГДж/га
1	Енергетична верба	54,6	50,5	27,3	32,8	573,3
2	Міскантус гігантський	58,8	42,6	25,3	30,3	516,2
3	Просо прутоподібне	23,2	78,5	18,2	21,8	371,5

# Економічна ефективність вирощування міскантусу і енергетичної верби





# Потенційний вихід твердого біопалива з багаторічних енергетичних культур

Культура	Площа плантацій, млн.га	Щорічна урожайність сухої маси, т/га	Вихід твердого біопалива, млн.т/рік	Еквівалент природного газу, млрд.м <sup>3</sup>
верба, тополя	1,5	15	24,8	11,3
міскантус, свічграс	0,5	20	11,0	5,0
Разом	2	-	35,8	16,3





# Торрифікація біомаси



**Це низькотемпературний піроліз,  
поліпшуючий властивості біосировини**



**Гранули з соломи виготовлені при звичайній  
технології**





# Тверді види біопалива на основі композиційних матеріалів (с.г. відходи, торф, лігнін, біомаса)



Енергетична цінність композиційних видів біопалива складає

**21-22 МДж/кг**



# Синтез-генератори українського виробництва ТОВ «СІОНА»







## Твердопаливні котельні контейнерного розміщення котлів з використанням паливної тріски





# Розвиток комунальної енергетики в Україні



## Потужністю 1-10 МВт (м.Кам'янець-Подільський)

Процес ORC забезпечує технічно і економічно перспективну технологію для децентралізованих установок комбінованого виробництва тепла та електроенергії з повністю закритим циклом. На вході до модуля приєднаний термомасляний або паровий контур (котельня працює на біомасі), а на виході приєднана теплова мережа, яка отримує тепло, і електромережу, яка споживає електричний струм. підвищена надійність і довговічність технології ORC дає можливість повністю автоматизувати розробки, не вимагаючи присутності людини і конкретної кваліфікації для технічного обслуговування, що тягне за собою менші затрати по ціні ніж для парових турбін.





# Міні-ТЕЦ на когенераційних технологіях



- Система ORC використовує спеціальну низькотемпературну речовину, яка обертає турбіну, що, в свою чергу, обертає генератор, який виробляє електричний ток..
- Система не має критичних параметрів пару;
- Існуючі парові турбіни на ринку України працюють на гарячому парі, має температуру 400°C і тиск 38-40 атмосфер,
- ORC - має в два рази меншу температуру і тиск. На 10 МВт тепла виробляє 1,4 МВт електричної енергії
- Когенерація досить доступна і проста у використанні, має замкнутий контур. Спеціальна рідина заливається раз на 7-8 років, вона абсолютно безпечна.

Генеральний директор КП «Міськтепловоденергія» м. Кам'янець Подільська **Валерій Гордійчук**. За 10 років реконструював 23 МВт потужностей теплової і електричної енергії. Планують за 5 років побудувати 60 МВт.



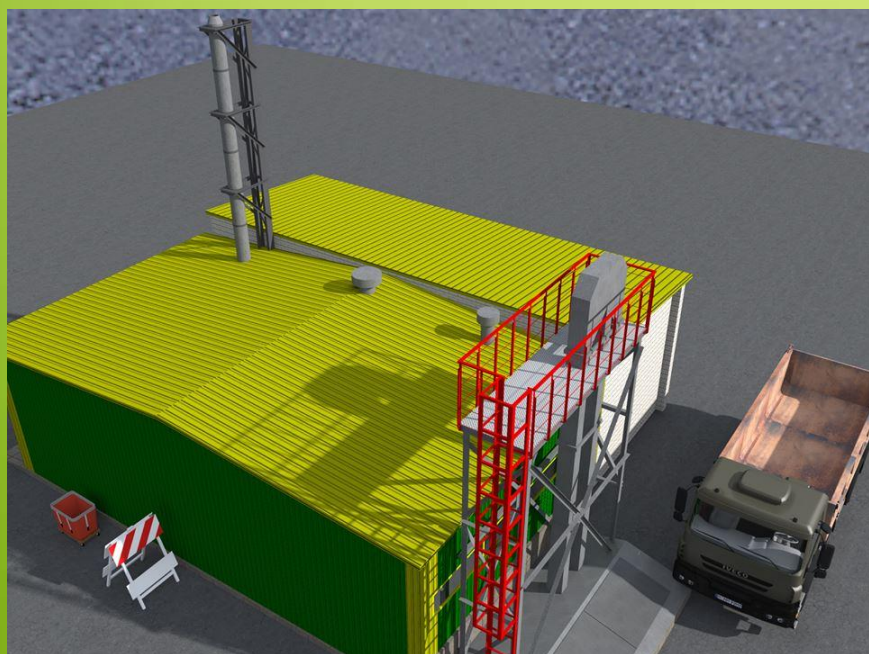
# Переваги

- Інноваційні енергозберігаючі технології дозволяють комплексно вирішувати цілу низку задач:
- підвищити ефективність використання традиційних видів палива при виробництві електроенергії;
- ефективно використовувати альтернативні види палива (паливну щепу, гранули, брикети, торф);
- зменшити витрати на будівництво потужностей ліній електропередач завдяки розподіленому розміщенню децентралізованих джерел енергії;
- суттєво зменшити втрати електроенергії при транспортуванні в мережі (сьогодні втрати складають 20-30%);
- когенераційні установки здатні виробляти електроенергію із найбільшою ефективністю, при цьому дають змогу повністю утилізувати теплову енергію як побічний продукт роботи установки.
- скоротити викиди парникових газів.

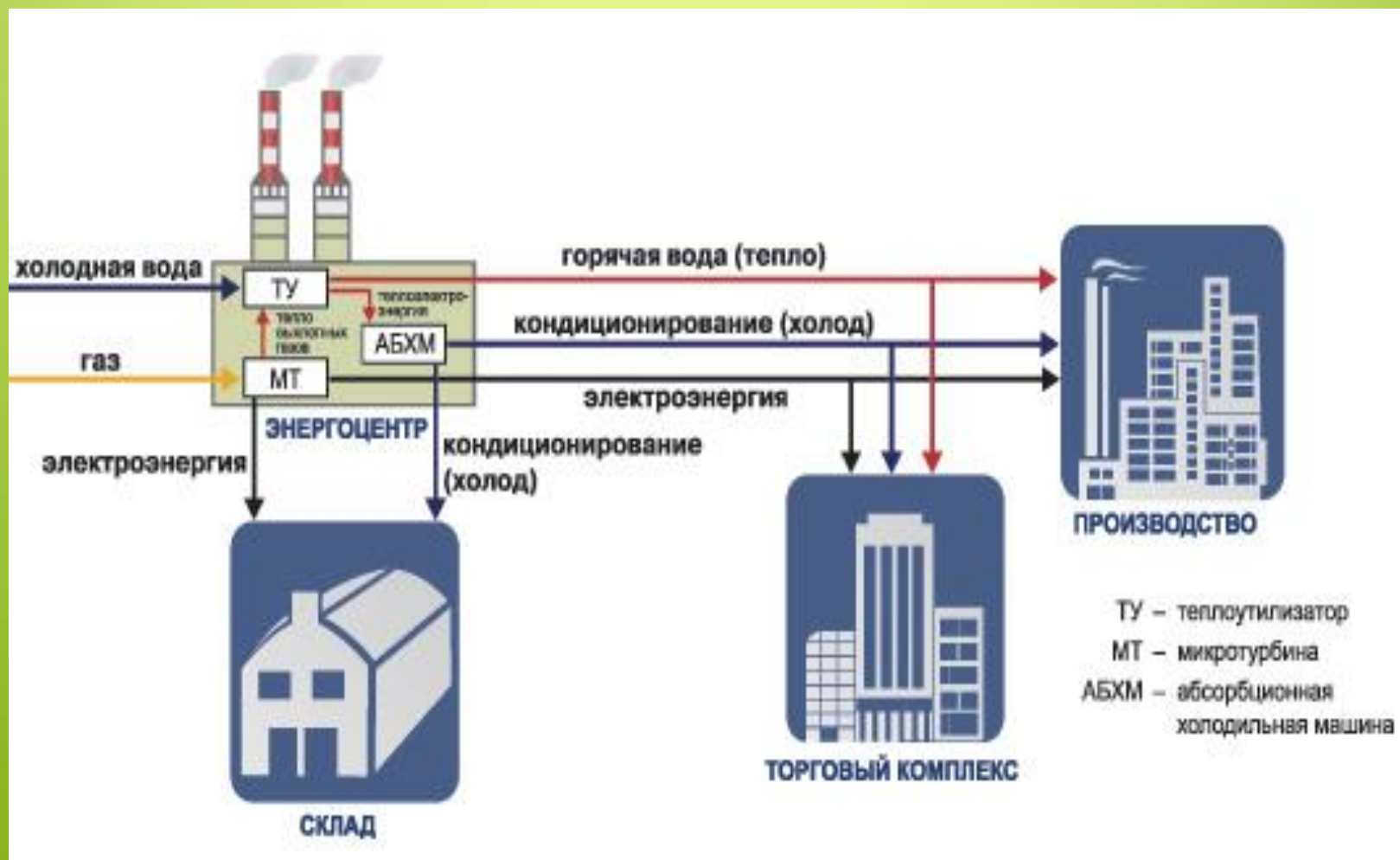




# Будівництво твердопаливних блочно-модульних котелень на використанні паливної тріски



# Схема теплової електростанції при роботі в режимах когенерації та тригенерації



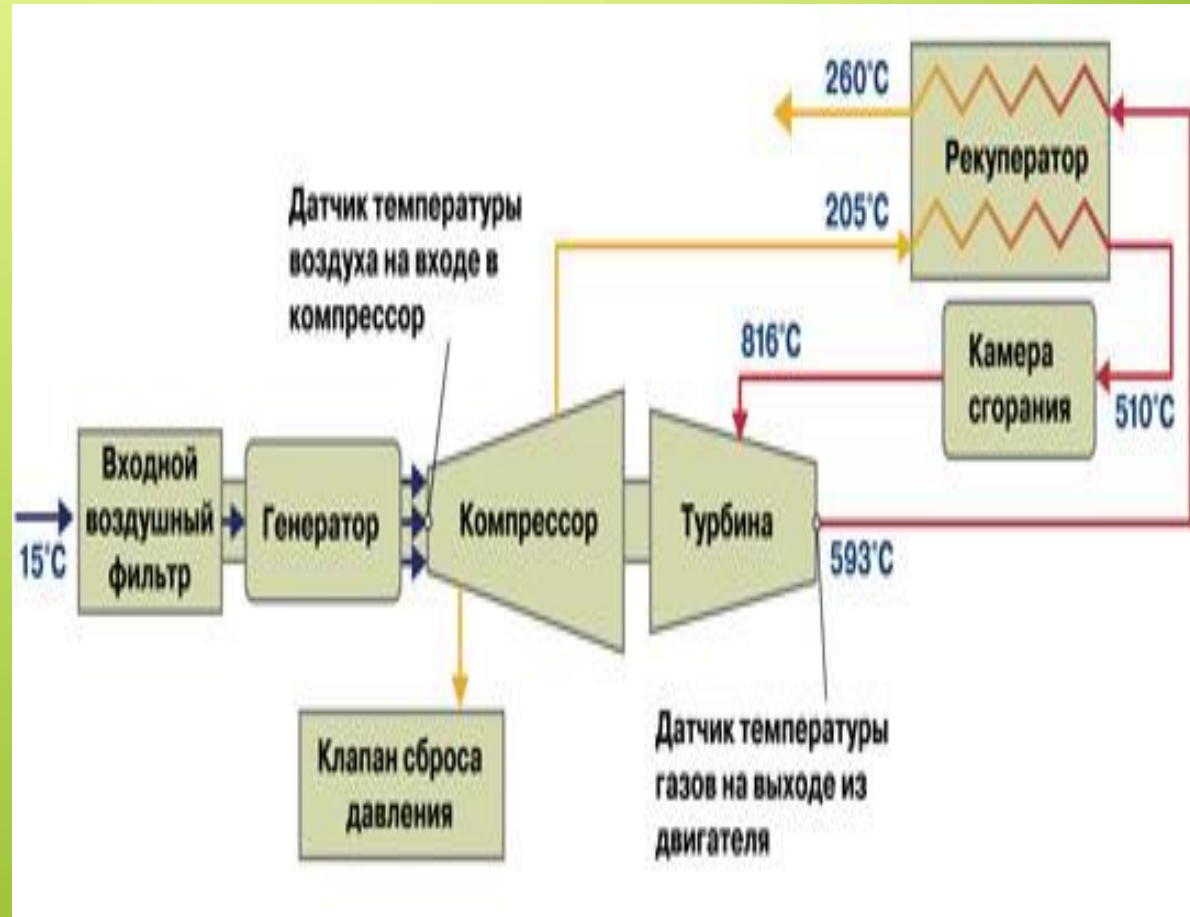


# Міні теплоелектростанції (ТЕЦ) на мікротурбінах «Capstone»

- 30 кВт - C30
- 65 кВт - C65
- 200 кВт - C200
- 600 кВт - C600
- 800 кВт - C800
- 1000 кВт - C1000



# Будова мікротурбін







# Висновок та рекомендації

- Враховуючи аграрний напрям розвитку держави, сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, наявність вільних земель, актуальність енергоефективності в населених пунктах, можна стверджувати, що **найбільш перспективним джерелом відновлюваної енергії є тверде біопаливо у вигляді гранул та брикетів на основі біомаси злакових культур.**
- В Україні **виведених з сівоборотів земель** налічується від **3 до 5 млн. га.** Низькопродуктивних **8 млн. га**
- **Вирощування багаторічних злакових культур** для виробництва біопалива на даних землях зможе **забезпечити на 50% комунальну та соціальну сферу України біопаливом**, збереже від ерозії гумусний шар, сприятиме розвитку флори, фауни і в загальному покращить екологічний та енергетичний стан країни.



**ДЯКУЄМО  
ЗА УВАГУ!**

**Запрошуємо  
до співпраці**

