

ТзОВ

«БІОЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ»



Від деревини до гігакалорій: як працюють в Україні вертикально-інтегровані біоенергетичні компанії

Пристає Олексій,
Президент Української асоціації деревообробного обладнання
К.т.н., Заслужений будівельник України
+380673120894, +380995514186

a.prystaia@gmail.com

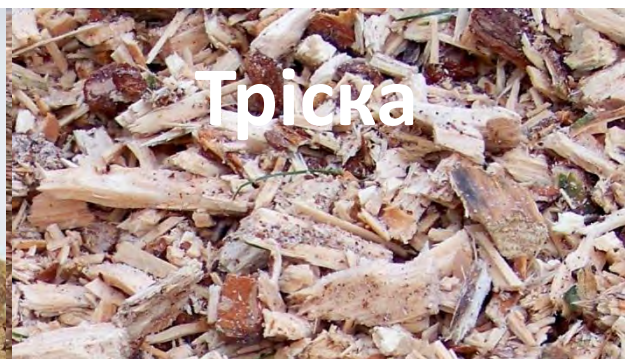
Питання до висвітлення в презентації

- Організаційні засади вертикально-інтегрованого підходу до виробництва теплової енергії з деревини
- Види деревного палива та переваги різних видів деревного палива для різних потужностей та умов і видів енергогенерації
- Джерела сировини
- Проблеми логістики
- Екологічні вимоги
- Ефективні технології спалювання та отримання енергії з деревини.

Організаційні засади вертикально-інтегрованого підходу до виробництва теплової енергії з деревини

- Лісозаготівлі, збирання та переробка неліквідної деревини в лісі
- Переробка деревини (лісопиляння) та отримання енергетичних відходів
- Переробка відходів деревини у індустріальні зручні для використання види палива
- Отримання енергії з деревини (теплової та електричної)
- Реалізація енергії.

Різновиди деревного біопалива



Ринок збуту



- Пелети:
- В даний час – споживання вже змістилося з експорту на ринок - України



- Брикети:
- В даний час - переважно експорт
- В майбутньому - Україна

Ринок збуту



- Тріска:
- Експорт
- Україна - комунальна сфера, ТЕС, ТЕЦ



- Дрова:
- експорт та Україна

Ринок збуту



- Деревне вугілля:
- В даний час - значна кількість - експорт
- В майбутньому - Україна
- в т. ч. чиста металургія



- Синтез-газ супутній продукт виробництва деревного вугілля - Україна

Досвід деяких країн Європи в енергетичному використанні деревини

- **Німеччина** спалює для отримання енергії (за даними на 2010 рік) - **52,0 млн. куб. м.** деревини;
 - В тому числі:
 - 24,0 млн. куб. м. у вигляді дров;
 - 26,0 млн. куб. м. у вигляді паливної тріски (включаючи вторинну деревину);
 - 2,0 млн. куб. м. (1,0 млн. тон) у вигляді брикетів та пелет;
- За теплотворною здатністю ця кількість деревини заміщає **13,0 млрд. куб. м.** природного газу
- **Австрія** спалює для отримання енергії - **22,0 млн. куб. м.** деревини

- В Білорусі використовується як біопаливо

- **7,2 млн. куб. м.** деревини в рік.

ціна 1 куб. м. тріски природної вологості - \$30.

- У Словаччині тріску реалізують за ціною

45 Євро за 1 тону при заліковій вологості 40 %,

При зменшенні вологості на 1 % - ціна зростає на 0,5 Євро.

- В Угорщині ціна тріски при вологості 40 % -

\$80 за 1 тону.

Ресурсні можливості

- Запас деревини в лісах України оцінюється в **2,125 млрд. куб. м.**
- Середньорічний приріст деревної біомаси - **3,9 куб. м на 1 га.**
- В цілому по країні приріст складає близько **35,0 млн. куб. м. в рік .**

Використання деревини *замість* газу, для опалення економічно доцільне.

4 куб. м. мяколистяної деревини
(сосна, ялина, вільха, осика, тополя...)

Або

3 куб. м. твердолистяної деревини
(дуб, бук, граб, ясен, береза...)

за теплотворною здатністю замінюють
1000 куб м. газу

Вигідність різних видів палива

- 2 тонни сухої деревини це:
 - 2 тони пелет та брикетів
 - 4 куб. м. деревини м'яких та хвойних порід;
 - 3 куб. м. деревини твердих порід (дуб, бук, граб)
- Заміняють по теплотворності 1000 куб. м. газу з врахуванням ККД

Перспективи постачання сировини

- В Україні кожен рік виростає 35 – 40 млн. куб.
- Заготовляється близько 17,0 млн. куб.
- Тобто використовується менше 50% річного приросту

В українських лісах:

- **Щороку відпадає** близько **12,0 млн. куб. м. деревини** (за даними Укрдержліспроєкту);
- *Тільки в лісах Карпат лежить на землі в різній ступені гниття близько 40 млн куб. м. деревини*
- *В цілому по Україні – такої деревини близько 260 млн куб м.*

Ми всі хочемо бачити такі ліси



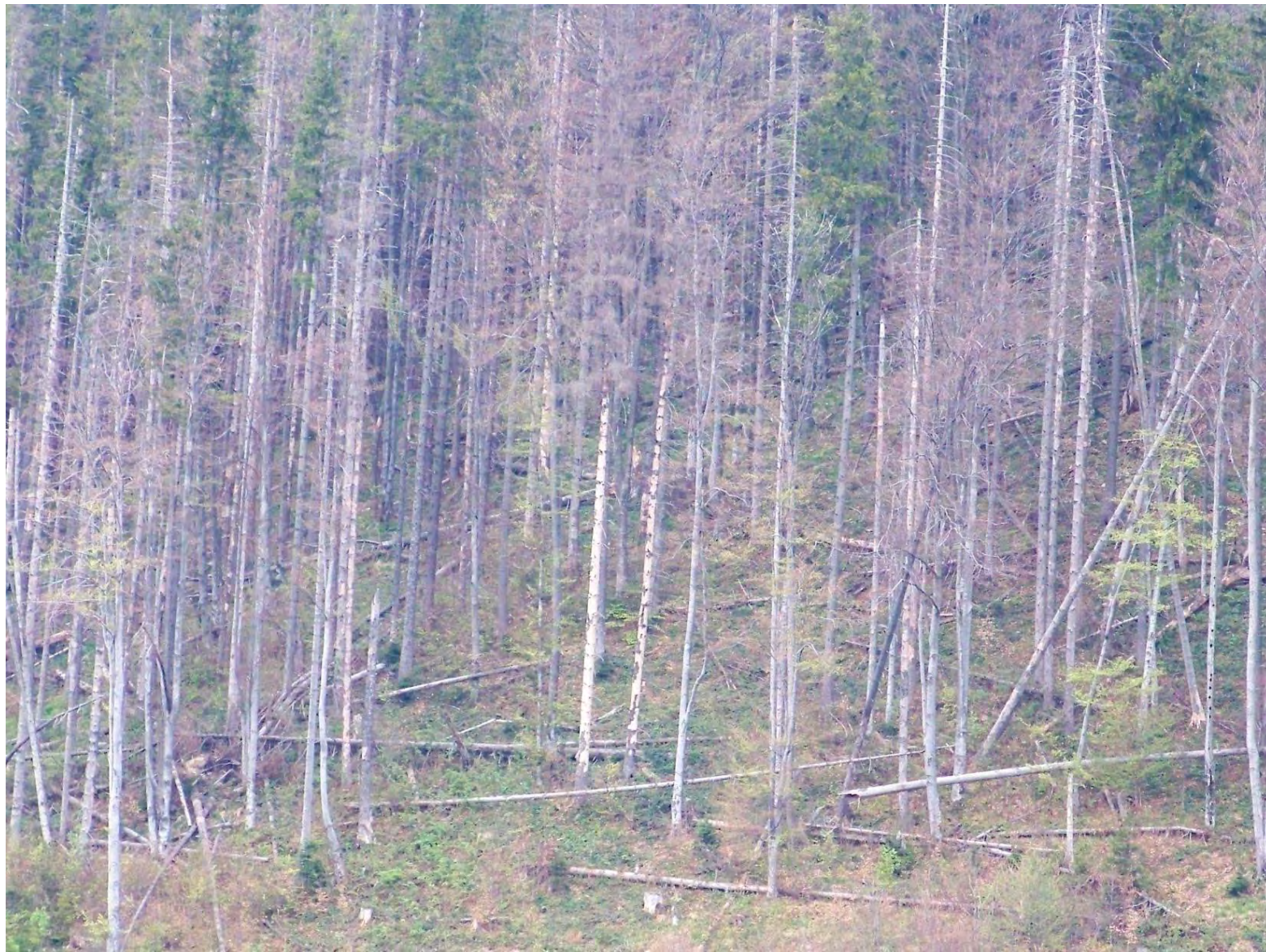
Ми всі хочемо бачити такі ліси



Ми всі хочемо бачити такі ліси



Але дуже багато лісів, на жаль, є такими:





















Економіка енергетичного використання лісосічних залишків та відпавшої деревини

- **4,0 млн. куб. м. деревини за теплотворною здатністю замінюють 1,0 млрд. куб. м. природного газу);**

В ТОЙ ЖЕ ЧАС

- Залишається гнити або спалюється на лісосіках близько **1,5 -2,0 млн. куб. м. лісосічних залишків;**
- Наявні відходи переробки деревини - близько 3,0 млн. куб.м.
- Вторинна (вживана) деревина – близько 2,0 млн куб м.

Структура використання деревини в світі наступна:

- Лісоматеріали – 57 %;
- Виробництво паперу – 28 %;
- Деревне паливо – 4 %;

Площа лісів на нашій планеті майже 4 млрд. га, що складає 30% загальної площі суші. На одного жителя припадає 0,62 га (Україна – 0,20 га). У 64 країнах, де проживає 2 млрд. населення, на одного жителя припадає 0,1 га. 7 країн зовсім не мають лісів. У 57 країнах ліси займають 10% їх земельних площ.

На території 10 країн самих багатих лісами зростає 2/3 лісів світу

Російська Федерація	809 млн.га
Бразилія	478 млн.га
Канада	310 млн.га
США	303 млн.га
Китай	197 млн.га
Австралія	164 млн.га
Демократична Республіка Конго	134 млн.га
Індонезія	88 млн.га
Перу	69 млн.га
Індія	68 млн.га
Інші	1333 млн.га

Щорічно на планеті зникає близько 13 млн.га лісів. Найбільші втрати лісів – Африка, Південна Америка, Океанія та Північна Америка.



Площа лісів країн Європи

<i>№ п/п</i>	<i>Країна</i>	<i>Загальна площа території країни, тис. га</i>	<i>Площа вкритих лісом земель, тис. га</i>	<i>Процент лісистості</i>
1	Швеція	45218	27264	60,3
2	Фінляндія	33814	21883	64,7
3	Франція	54919	15156	27,6
4	Іспанія	50596	13509	26,7
5	Німеччина	35702	10740	30,1
6	Туреччина	77945	9954	12,8
7	Італія	30132	9857	32,7
8	Україна	60370	9491	15,7
9	Польща	31268	8942	28,6
10	Норвегія	32376	8710	26,9



ЗАГАЛЬНІ ДАНІ ПРО ЛІСОВИЙ ФОНД УКРАЇНИ

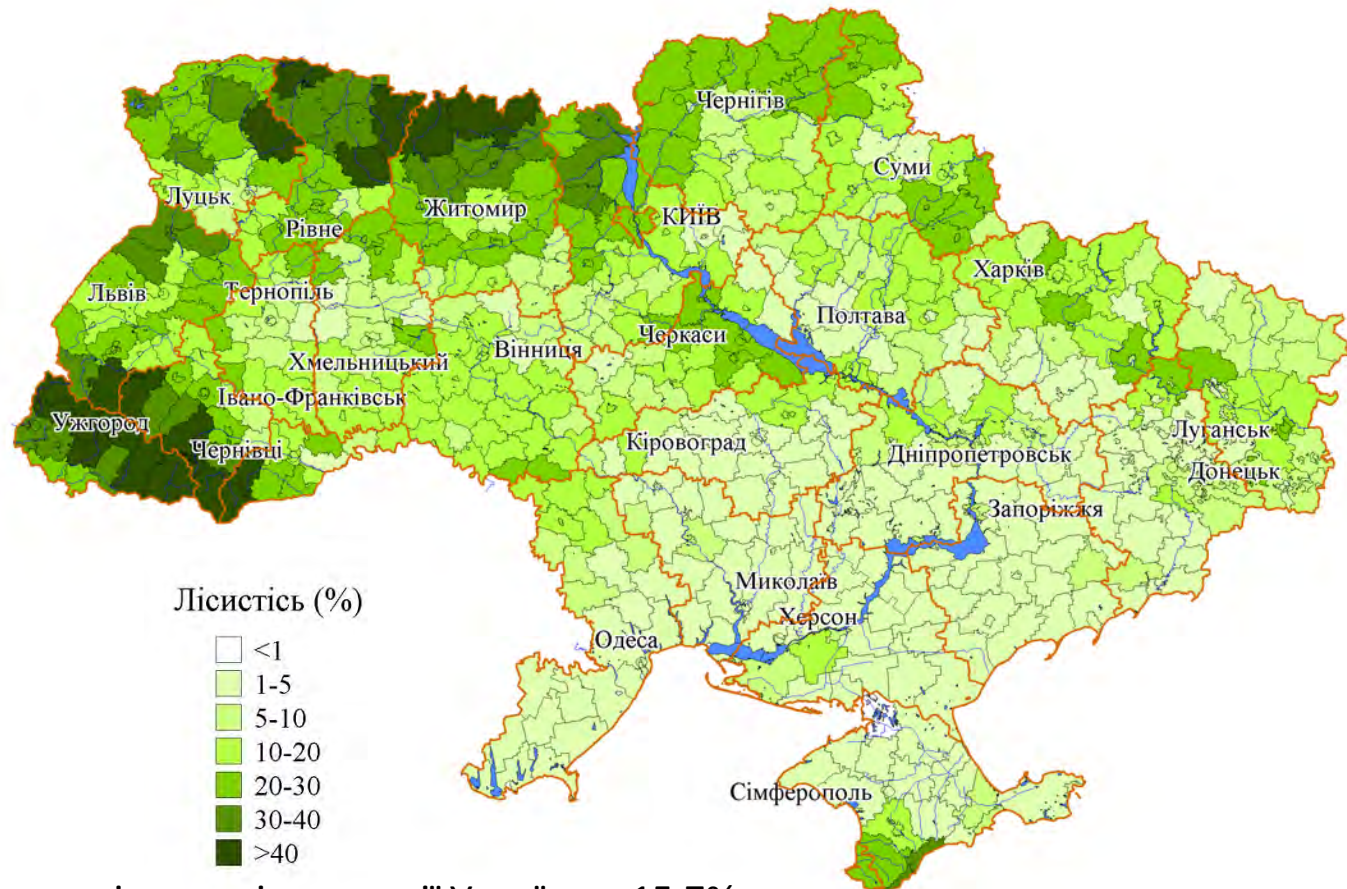
Ліси по території України розташовані дуже нерівномірно. Вони сконцентровані переважно в Поліссі та в Українських Карпатах.

Загальна площа земель лісового фонду становить 10,8 млн.га, з яких вкрито лісовою рослинністю 9,5 млн. га

Адміністративно-територіальні одиниці	Загальна площа території кв.км	Загальна площа земель лісового фонду, тис. га	Вкрито лісовою рослинністю землі		Лісистість %
			тис. га	% від загальної площі земель лісового фонду	
АР Крим	26,1	330,7	276,3	83,6	10,6
Вінницька	26,5	368,6	351,4	95,3	13,3
Волинська	20,2	702,5	632,4	90	31,2
Дніпропетровська	31,9	197,1	152,8	77,5	4,8
Донецька	26,5	213,9	185,5	86,7	7
Житомирська	29,9	1096,4	989	90,2	33
Закарпатська	12,8	695,8	652,9	93,8	51,2
Запорізька	27,2	125,2	105,4	84,2	3,9
Івано-Франківська	13,9	625,9	576,7	92,1	41,4
Київська	28,1	731,5	600,9	82,1	21,4
Кіровоградська	24,6	175,1	158,8	90,7	6,5
Луганська	26,7	362,2	282,9	78,1	10,6
Львівська	21,8	682,8	626,4	91,7	28,7
Миколаївська	24,6	134,8	94,9	70,4	3,9
Одеська	33,3	259,8	195,3	75,2	5,9
Полтавська	28,8	271,5	236,2	87	8,2
Рівненська	20,1	849,8	731,7	86,1	36,5
Сумська	23,8	442,8	403,8	91,2	16,9
Тернопільська	13,8	207,8	192,4	92,3	13,9
Харківська	31,4	415,5	372,7	89,7	11,9
Херсонська	28,5	217,2	132,4	61	4,7
Хмельницька	20,6	283,8	262,7	92,6	12,7
Черкаська	20,9	345,8	319,3	92,3	15,3
Чернівецька	8,1	261,8	237,8	90,8	29,4
Чернігівська	31,9	713,4	656,6	92	20,6
м.Київ	0,8	35,8	31,3	87,4	37,4
м.Севастополь	0,9	37,8	32,4	85,7	36
РАЗОМ	603,7	10785,3	9490,9	88	15,7



Лісистість території України у розрізі адміністративно-територіальних одиниць

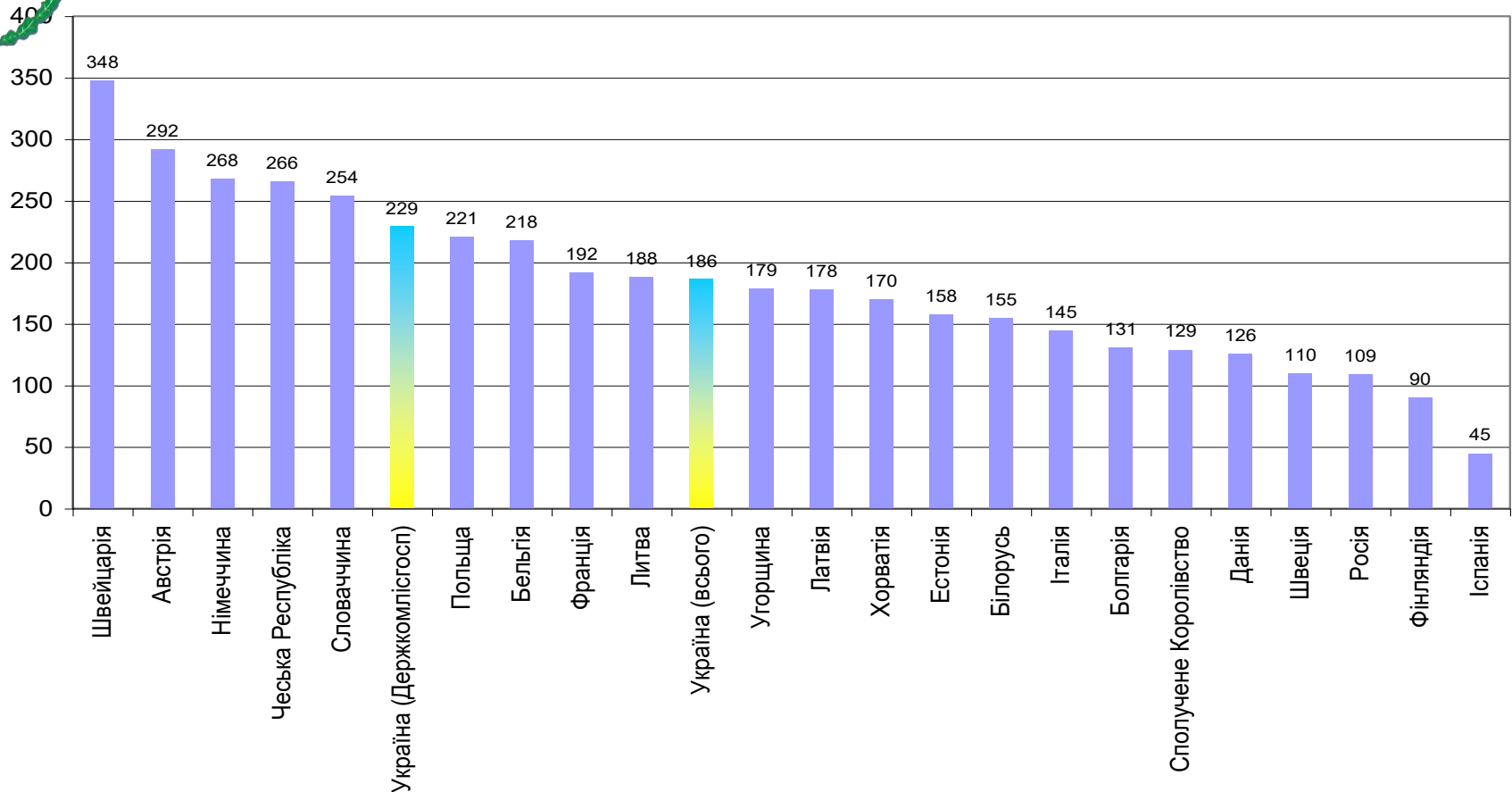


Низький рівень лісистості території України – 15,7%

Лісистість у різних природних зонах має значні відмінності й не досягає **оптимального рівня**, за якого ліси найпозитивніше впливають на клімат, ґрунти, водні ресурси, протидіють ерозійним процесам, а також забезпечують одержання більшої кількості деревини.



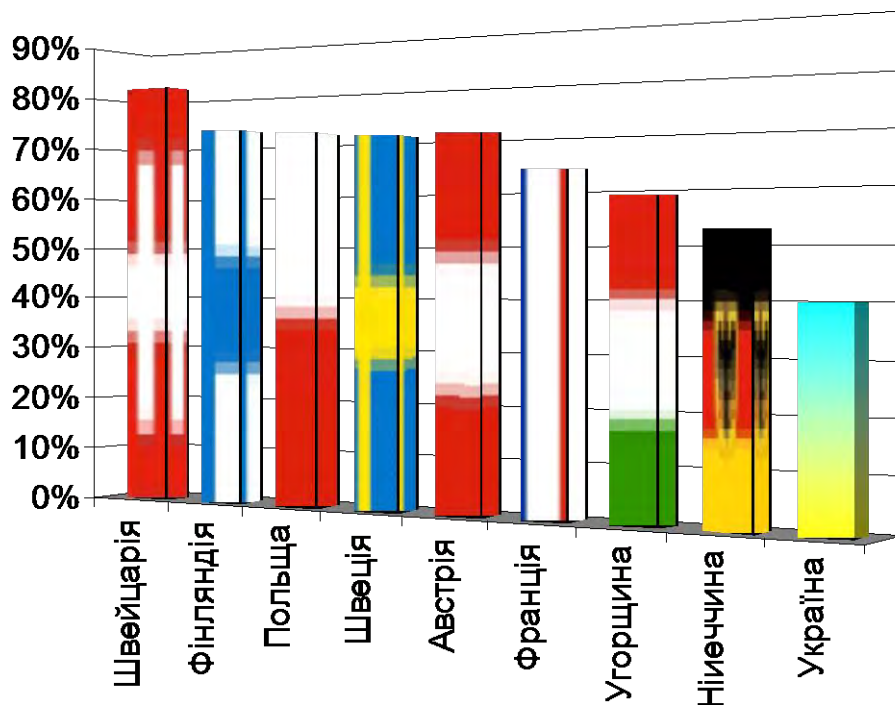
Середні запаси деревостанів в окремих державах Європи, м³/га



Ліси України не виснажені. В лісах Держлісагентства запас на 1 гектарі складає близько 230 м³ (шосте місце в Європі, в Польщі - 221 м³, в Білорусі – 155 м³, в Швеції – 110 м³). В цілому по Україні цей показник нижчий і складає 186 м³ за рахунок першу чергу лісів реформованих сільгосп підприємств, які зріджені та знаходяться в складному санітарному стані. При порівнянні середніх запасів деревини стиглих і перестиглих насаджень у інших лісокористувачів вони у 2 рази нижчі.



Використання річного приросту деревини в країнах Європи (за даними ФАО)

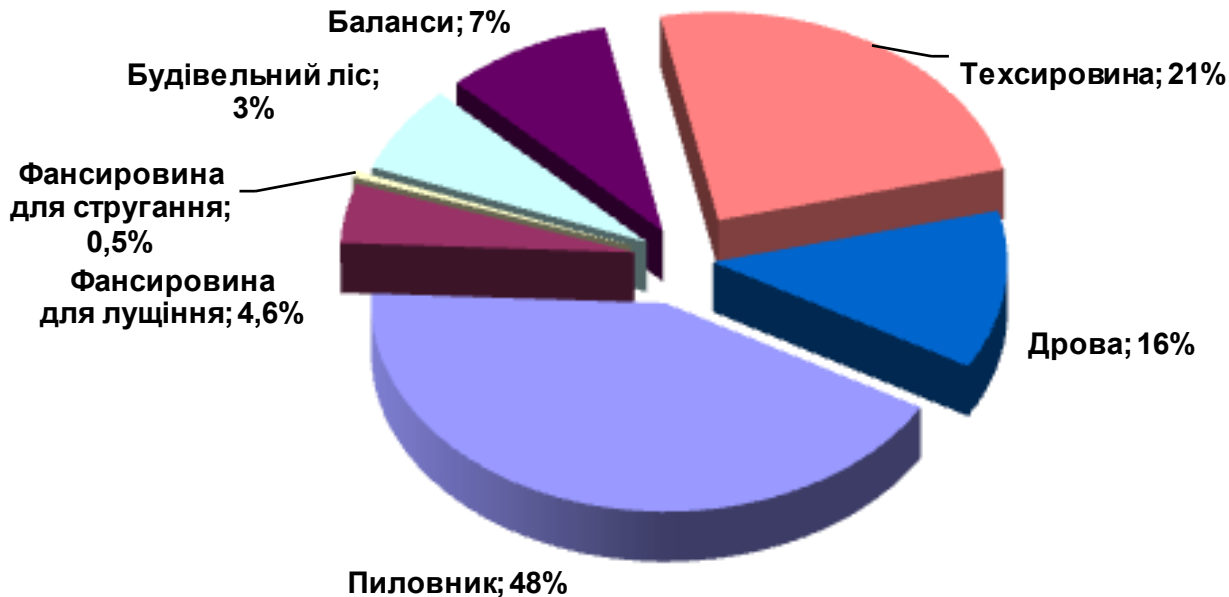


Потенціальні запаси і можливості українських лісів великі і, на думку спеціалістів та міжнародних експертів, повністю не використовуються. Використання щорічного приросту знаходиться в межах 40%, а в країнах Європи використання щорічного приросту складає 60-80%.



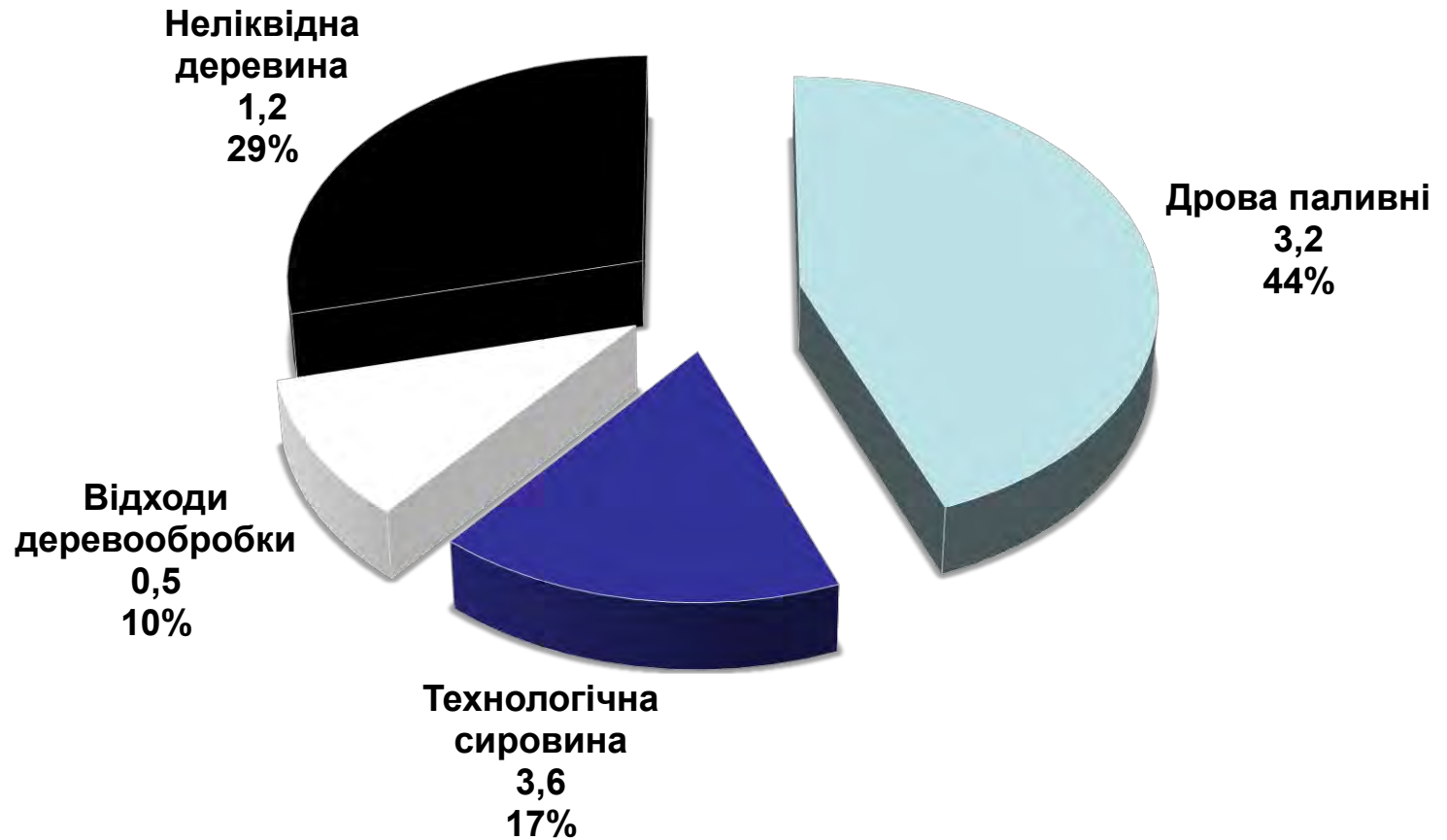
Заготівля деревини

Основні сортименти деревини, заготовленої від рубок головного користування



Дереина є основним видом лісових ресурсів. Щорічний обсяг заготівлі ліквідної деревини від усіх видів рубок в Україні становить близько 18 млн. м³ (по Держлісагентству – 15 млн.м³), зокрема від рубок головного користування – 7,8 млн. м³ (по Держлісагентству – 7,2 млн. м³).

Потенціал енергетичної деревини по Держлісагентству України, (млн. куб. м)



ВСЬОГО – 8,5 млн. куб. м

Ресурси енергетичної деревини

Тирса та залишки переробки пиловника – 50% від об'єму



Техсировина



Дрова



Організація заготівлі енергетичної сировини із низькоякісної деревини і лісосічних решток

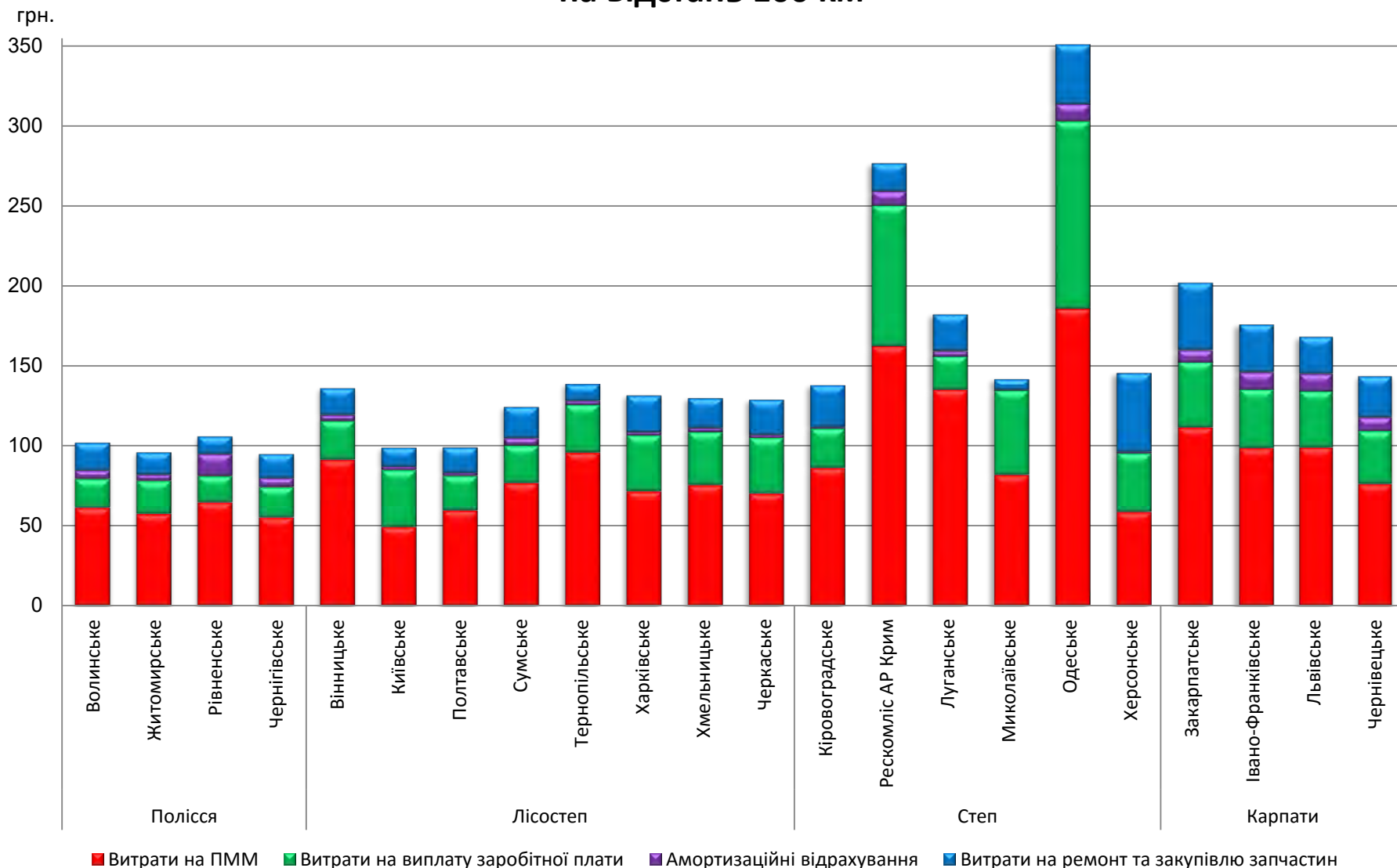
Залишається гнити
або спалюється на
лісосіках близько **1,5-2,0**
млн. куб. м.
лісосічних залишків;



У виробничій собівартості
необробленої деревини,
доставленої до місця споживання,
транспортні витрати
(включаючи трелювання і
перевантажувальні роботи)
складають близько

80%

Структура транспортних витрат на перевезення 1 куб. м деревини на відстань 100 км



На кожен 1 кубометр лісу,

перевезений автомобілем Зил 131

на нижні склади,

витрати на придбання шин для коліс

складають

15- 20 гривень

Витрати палива різних автомобілів на перевезення 1 куб. м. лісу на 100 км

Марка автомобіля	Витрата палива
Зил-131	10 л.
Урал з розпуском	5 л.
КрАЗ з причепом	2,5 л.
Сканія, Ман, Даф, Івеко	1,25 л.
Важкий лісовоз, США (200 тон)	0,5 л.

Зил-131 - 10 л.



Урал з розпуском - 5 л.



КрАЗ з причепом 2,5 л.



Сканія, Ман, Даф, Івеко - 1,25 л.









Важкий лісовоз, США (200 тон) - 0,5 л.



Рис. 34. Тяжелый автопоезд общей грузоподъемностью 200 т.

Лісосічні залишки



Заготівля фітомаси енергетичного призначення в процесі лісозаготівель



Створені, серійно виготовляються і набули широкого застосування системи машин для заготівлі фітомаси енергетичного призначення



Заготівля фітомаси на енергетичних плантаціях



Створені, серійно виготовляються і набули широкого застосування системи машин для заготівлі фітомаси енергетичного призначення



Подрібнення лісосічних залишків



Подрібнення лісосічних залишків



Подрібнення відходів лісопильного виробництва



Завантаження подрібнених лісосічних залишків в автомобіль в



Завантаження подрібнених лісосічних залишків в автомобіль в







Andy Breeden Collection





Chris Hall Collection





Лісові дороги – основа логістики деревного палива

Наявна мережа лісових доріг в Українських Карпатах має щільність 4 – 6 км на 1 тис. га при середній щільності у гірських лісах країн Європи 32,5 – 36 км на 1 тис. га., а в Австрії – 55 – 60 км на 1 тис. га.

За рахунок різних джерел фінансування в 2007 - 2019 роках в Україні збудовано близько 7650 км нових лісових доріг, із них понад 2600 км в Карпатському регіоні.