



ПОСІБНИК З
**РЕСУРСО- ТА
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ
ДЛЯ КОМПАНІЙ
ЛІСОПРОМИСЛОВОГО
СЕКТОРУ**
СХІДНОЇ ЄВРОПИ



ПОСІБНИК RERAM

Практичне керівництво про те, як досягати чисто-го виробництва та підвищувати ефективність на малих та середніх підприємствах лісопромислового сектору

Назва	Посібник з ресурсо- та енергоефективності для компаній лісопромислового сектору Східної Європи. Звіт проекту RERAM D6.3. www.reram.eu
Автори	Уве Кіс (МІЛД), Крістіан Анґербауер (АСЕСон), Роланд Обервіммер (КДШ), Леся Лойко (ФОРЗА)
Дата	30/05/2016
Опубліковано	МІЛД – Міжнародний інститут лісу та деревини, вул. Гафенвер 24а, 48155, Мюнстер, Німеччина www.wald-zentrum.de
	
	АСЕСон е.У. – Консультування з екологічних питань та ефективності, вул. Штаттеґґер, 60, 8045 Грац, Австрія www.acecon.at
	КДШ – Деревообробний кластер Штирії, Хольціннаваціонсцентр 1а, 8740 Целтвеґ, Австрія www.holzcluster-steiermark.at
	ФОРЗА – Громадська організація «Агентство сприяння сталому розвитку Карпатського регіону «ФОРЗА», Ужгород, Україна, вул. Минайська, 27/39, 88018 Ужгород, Україна www.forza.org.ua
	НЛТУУ - Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна www.nltu.edu.ua
	Кластер ДОМВ - Кластер деревообробки та меблевого виробництва, вул. Генерала Чупринки 50/12, 79044 Львів, Україна www.domv.lviv.ua
Підтримано	Проект RERAM фінансований з Сьомої рамкової програми Європейського Союзу (FP7 2007-2013) в рамках угоди про надання гранту N 609573 з 01.06.2014 по 31.05.2016 рр. Зміст документу відображає тільки погляди авторів. Європейський Союз не несе відповідальності за будь-яке використання інформації, яка в ньому міститься. Видання українською мовою надається без літературної редактури.
	

ЗМІСТ

РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ: ЧОМУ ПРОМИСЛОВІСТЬ МАЄ ВКЛАДАТИ В ЦЕ ГРОШІ? 4

СТАЛІСТЬ 6

Світові потреби у ресурсах та енергії 6

Захист клімату: важлива роль лісів та деревини 7

ЧИСТЕ ВИРОБНИЦТВО 8

Сприймати відходи як ресурси 8

Стратегії чистого виробництва 10

Сценарії чистого виробництва: приклади з деревообробної промисловості 12

ЕФЕКТИВНІСТЬ НА ПРАКТИЦІ: ПОРІВНЯЙТЕ САМІ! 13

Зберігання та складування сировини 13

Робоче середовище 14

Енергоефективність 15

Хімікати, фарби, техніка безпеки 16

Найбільш поширені практики вдосконалення 17

НАСТАНОВИ З ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА 18

Покращення ефективності використання деревини 18

Енергія I: Електроенергія та паливні матеріали 20

Енергія II: Стиснене повітря 21

Енергія III: Додаткові можливості енергоефективності 21

Поводження з відходами 23

Техніка безпеки 24

ЯК ОЦІНИТИ ЕФЕКТИВНІСТЬ? 25

Обстеження енергоефективності підприємств 25

Аналіз руху матеріалів 27

ЛІТЕРАТУРА 32

РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ: ЧОМУ ПРОМИСЛОВІСТЬ МАЄ ВКЛАДАТИ В ЦЕ ГРОШІ?

Даний посібник – це практичне керівництво для керівників та технічного персоналу про те, як підвищувати ефективність виробництва з метою економії виробничих витрат і одночасного зниження впливу на навколишнє середовище.

Більшість деревообробних підприємств не усвідомлює, що неефективне виробництво вимагає значних витрат сировини й енергії, а в кінцевому підсумку призводить до великих втрат коштів. Відходи і викиди в атмосферу – це сировина, яка була придбана за гроші, але не була перетворена в продукцію, що продається за гроші.

Даний посібник ознайомить вас з принципами чистого виробництва, інструментами і шляхами удосконалення, які сприяють економії ресурсів в малих і середніх підприємствах. Пропоновані рішення можна з легкістю застосовувати на будь-якому підприємстві.

*Ефективність:
скільки сировини
перетворюється
у кінцеву
продукцію,
а скільки
втрачається?*



Вартість сировини і енергії – це основні складові витрат у меблевій та деревообробній промисловості. Витрати на придбання цих ресурсів знизити нелегко, однак підприємство може впливати на спосіб їх переробки у продукцію. Багато підприємств у всьому світі на практиці довели окупність впровадження спеціальних заходів з покращення виробництва, які одночасно дають і економію витрат та ресурсів.

Підвищення ефективності означає включення в існуючу бізнес-модель підприємства прийомів чистого виробництва. Це уможливорює зменшення кількості невикористаного матеріалу та енергії, дозволяє переробити більшу частину сировини в кінцевий продукт і, зрештою, перетворити компанію на більш ефективну і конкурентоспроможну.

ПРИХОВАНА ВАРТІСТЬ ВІДХОДІВ

У посібнику зазначені найпоширеніші проблемні питання виробничої ефективності, які часто лишаються поза увагою. Керівники часто сприймають їх як «другорядні питання», не усвідомлюючи, що вони призводять до значних витрат матеріалів й енергії та зумовлюють вагомі фінансові втрати. «Очевидною» вартістю відходів є сума витрат на їх переробку й утилізацію, але під поверхнею ховається цілий «айсберг» прихованих витрат!!

Серед основних причин неефективності малих деревообробних підприємств можна зазначити такі:

- ❗ неефективне зберігання, транспортування та переробка сировини
- ❗ неправильне використання і неналежне технічне обслуговування обладнання
- ❗ неефективні робочі потоки, транспорт і логістика
- ❗ значні втрати енергії в усіх формах
- ❗ неправильне поводження й утилізація відходів
- ❗ питання техніки безпеки



Недооцінені витрати на поводження з відходами

САМООБСТЕЖЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

Шляхом експрес-самообстеження поточної ситуації на підприємстві можна визначити потенціал для покращення.

Зазвичай у половині випадків впровадження заходів з ресурсоефективності взагалі не потребує значних фінансових інвестицій, а їх окупність становить менше шести місяців (так звані заходи «раціонального господарювання»). Ще чверть заходів можна впроваджувати з незначними інвестиціями, а окупаються вони у середньостроковій перспективі (зазвичай до 2-х років). Решта ж заходів вимагають значних інвестицій з тривалим періодом окупності.

Більш ефективне виробництво не лише сприяє зниженню витрат, а й надає компанії додаткові переваги для збільшення власної конкурентоспроможності:

- ✔ краща якість кінцевої продукції
- ✔ міцніша позиція на ринку
- ✔ кращі умови праці та мотивації персоналу
- ✔ зменшення впливу на навколишнє середовище

СТАЛІСТЬ

СВІТОВІ ПОТРЕБИ У РЕСУРСАХ ТА ЕНЕРГІЇ

Наш світ стикається з величезними екологічними проблемами:

- ① приріст населення складає близько 250 тисяч осіб на день;
- ① 795 мільйонів осіб страждає від голоду;
- ① кожного дня вирубується 80 тисяч га лісу;
- ① втрата біорізноманіття: щороку вмирає від 10 до 100 тисяч видів тварин і рослин;
- ① глобальні викиди вуглецю від використання викопного палива у 2014 р. склали близько 9,795 Гт.

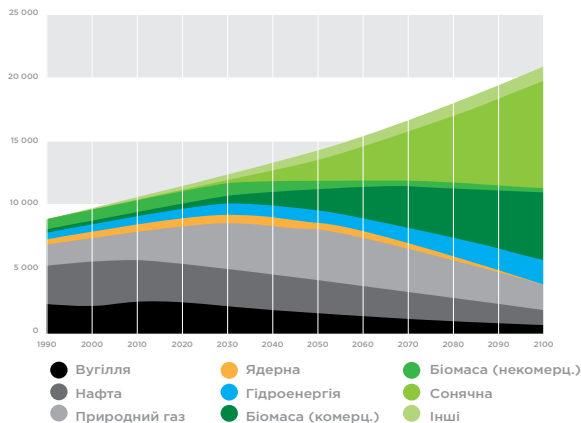


Потреба в ресурсах: виробництво одного персонального комп'ютера

- ① Для виробництва одного ПК використовується щонайменше 240 кг викопного палива, 22 кг хімічних речовин і 1500 л води = в цілому 1,8 т матеріалів. Це набагато матеріаломісткіше виробництво, ніж виробництво автомобіля або холодильника.
- ① Термін служби окремих запчастин – до 20 років, однак ПК замінюється приблизно кожні 2-4 роки.

Глобальна зміна енергопостачання: 40% поновлюваних джерел енергії до 2050 року

Світове споживання первинної енергії: сценарій розвитку енергії біомаси й сонячної енергії 1990-2100 рр



Глобальний попит на енергію швидко зростає. Сьогодні викопне паливо становить понад 80% від загального обсягу поставок енергії.

Деревинна біомаса – наразі це основне джерело енергії серед поновлюваних джерел енергії (більше 50%) і її значення у зменшенні використання викопного палива в майбутньому тільки зростатиме.

Сталий розвиток є метою збалансованого, справедливого економічного розвитку всього світу без виснаження ресурсів та з дотриманням екологічного балансу для майбутніх поколінь. Сталість об'єднує економічні, екологічні та соціальні критерії для створення конкурентних переваг.

ЗАХИСТ СВІТОВОГО КЛІМАТУ: КЛЮЧОВА РОЛЬ ЛІСІВ ТА ДЕРЕ- ВИНИ

Ефективне використання деревини – це вагомий внесок у захист клімату, оскільки деревина заміщує викопне паливо та інші енергоємні матеріали.

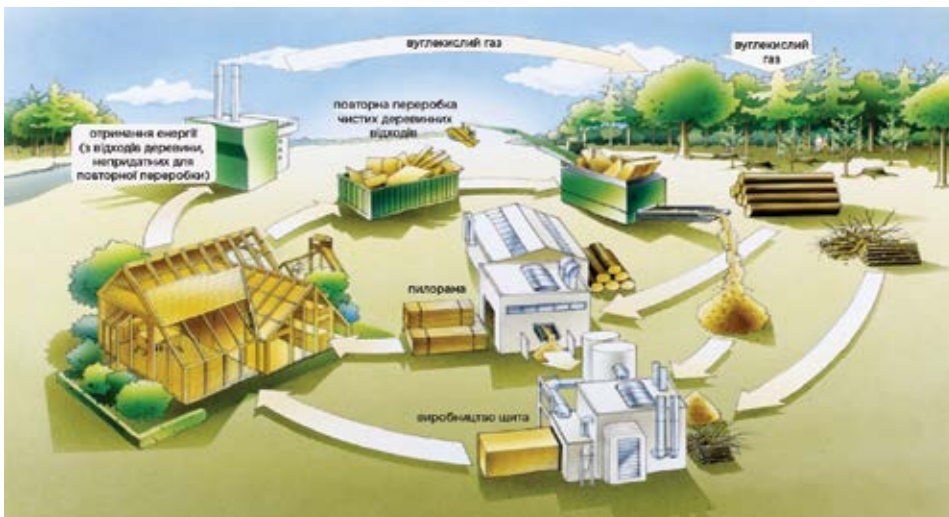
Ліси – зелені легені нашої планети. Вони впливають на кругообіг вуглецю у природі та захищають клімат. Шляхом фотосинтезу дерева поглинають з атмосфери вуглекислий газ і утримують його в деревині.

Ліси забезпечують людство деревиною для виробництва різноманітної продукції, наприклад: меблів, паперу, деревини для будівництва, біоенергії та біохімікатів. Це безпечний спосіб скорочення викидів CO₂, які є основною причиною зміни клімату. Основні переваги лісового сектору у цьому контексті:

- ✓ ліс — поглинач вуглецю
- ✓ зберігання вуглецю у виробках з деревини
- ✓ заміна інших вуглецевоємних матеріалів деревиною



Дерева – це природні фабрики з поглинання вуглецю: букове дерево у віці 70 років і діаметром крони 15 м фільтрує приблизно 2 кг/год вуглецю і 12 годин на день.



Кругообіг вуглецю в лісах, деревинній продукції та біоенергії. Джерело: CEI Bois 2011

Каскадне використання деревини (див. мал.) – це оптимальний спосіб використання деревини. Лісосировина спочатку використовується для виробництва продукції з масиву та щонайдовше повторно переробляється для максимального збільшення поглинання вуглецю. І лише якщо цю продукцію вже неможливо переробити, її слід використовувати для виробництва енергії.

ЧИСТЕ ВИРОБНИЦТВО

СПРИЙМАТИ ВІДХОДИ ЯК РЕСУРСИ

Відходи і викиди у атмосферу – це вхідні ресурси, на які були витрачені кошти, але які не були перетворені у продукцію, за яку могли би заплатити живі гроші. Покращення ефективності означає впровадження чистого виробництва як частини бізнес-моделі. Мета полягає в тому, щоб звести до мінімуму кількість невикористаного матеріалу та енергії і перетворити більше вхідних ресурсів в кінцеву продукцію.

Найбільш розповсюджене розуміння управління відходами в компаніях – це вирішення питання: яким чином позбутися відходів (традиційне сприйняття відходів)? Проте у чистому виробництві ідея відходів сприймається у такому ракурсі: звідки вони беруться? Де і чому вони утворюються? Що можна зробити, щоб уникнути утворення відходів? Переваги чистого виробництва:

- ✓ окупність
- ✓ мотивація співробітників
- ✓ відповідність правовим нормам
- ✓ інноваційність
- ✓ дружність до навколишнього середовища
- ✓ сприяння покращенню якості

Методологія чистого виробництва полягає у послідовному аналізі матеріалів від затрат на вході до результатів на виході з:

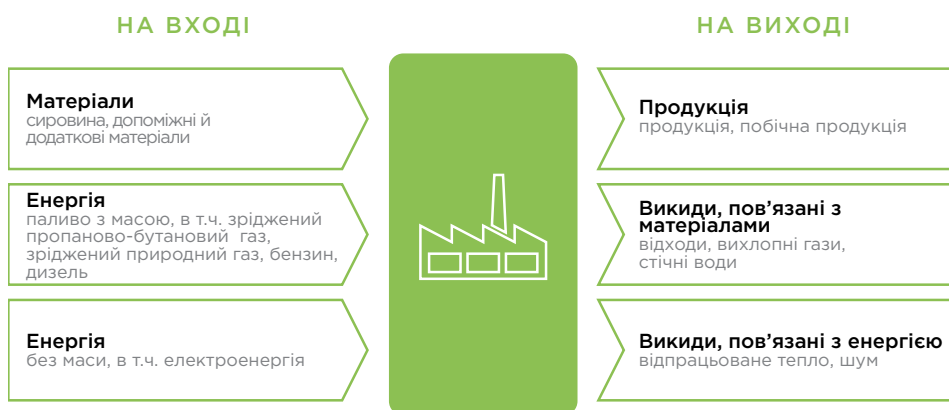
- ✓ аналізом витрат типу “затрати на сировину – кінцева продукція”
- ✓ енергетичним аналізом
- ✓ аналізом потоку матеріалів

Для організації чистого виробництва береться до уваги весь виробничий цикл компанії:

- ✓ технології
- ✓ співробітники
- ✓ сировина
- ✓ процеси
- ✓ викиди
- ✓ постачальники
- ✓ готова продукція



Чисте виробництво враховує усю вхідну сировину і кінцеву продукцію компанії



Чому сировина перетворюється у відходи та викиди в атмосферу?

- Невикористана сировина
- Бракована та зіпсувана сировина
- Відпрацьовані допоміжні матеріали
- Небажані побічні продукти
- Забракована продукція
- Відходи від техобслуговування
- Втрати від запуску і зупинки обладнання
- Вантажно-розвантажувальні роботи, зберігання, транспортування, лабораторні дослідження та аналізи
- Витоки, пошкоджені матеріали
- Втрати від випаровування

Можливі бар'єри і перешкоди для реалізації підходів чистого виробництва

- ⚠ Ми завжди так працювали
- ⚠ Ми занадто/замалі для цього
- ⚠ Ми повинні заробляти гроші
- ⚠ Ніхто не пояснив, що саме робити
- ⚠ Я все ще чекаю дозволу від керівництва
- ⚠ Це не моя справа
- ⚠ Я повинен дочекатися начальника
- ⚠ Я дуже зайнятий
- ⚠ Нехай Микола це зробить
- ⚠ Я не зрозумів
- ⚠ Ще занадто рано для цього
- ⚠ Зараз вже занадто пізно



Оптимізація ефективності виробничого процесу

- ✓ Порівняння з найкращою наявною технологією дозволяє визначити слабкі місця
- ✓ Аналіз потоку матеріалів оцінює "виробничу вартість" відходів
- ✓ Екоефективність: найкраще використання матеріалів скорочує кількість відходів і викидів

СТРАТЕГІЇ ЧИСТОГО ВИРОБНИЦТВА

Як уникнути відходів – ієрархія можливостей чистого виробництва

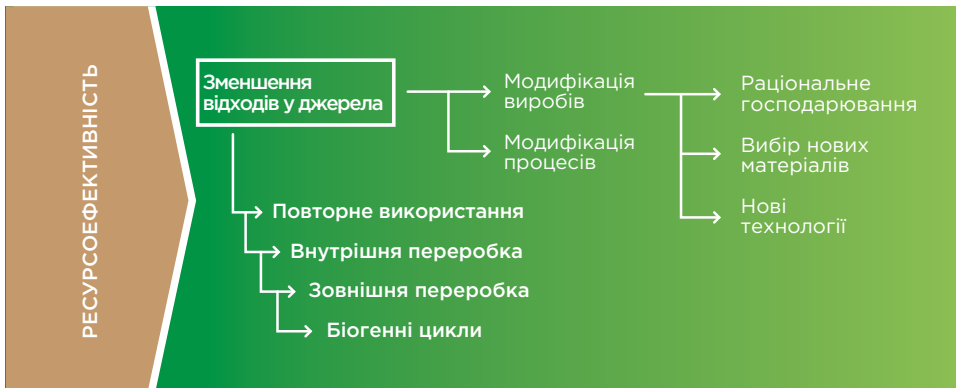
Визначення варіантів мінімізації утворення відходів – це завдання пріоритетної важливості для ефективного використання ресурсів. Це дозволяє усунути або зменшити кількість відходів ще до їх виникнення. Тільки після максимального використання цих варіантів слід розглядати інші способи, наприклад, зовнішню переробку або утилізацію відходів.

Модифікація виробів може призвести до важливих екологічних покращень. Наприклад, можна замінити один з складників на кращий, замінити продукт на аналогічний з довшим терміном придатності, змінити дизайн продукту (застосувавши підходи екологічно-дружнього дизайну). Водночас багато компаній не готові змінювати свою продукцію.



Модифікація процесів може значно зменшити кількість відходів і може застосовуватися до всього виробничого процесу компанії. Ці зміни можуть включати цілий комплекс окремих заходів.

Стратегії для
можливостей
чистого
виробництва
(підхід
ОКОПРОFIT –
екоприбуток)



1) Раціональне господарювання / Дбайливе використання сировини і технологічних матеріалів, в тому числі і організаційні зміни - це найкращі і економічно найдоцільніші заходи. Приклади: навчання та мотивація персоналу; зміна послідовності обробки; інструктаж персоналу про використання матеріалів і пакування; відстеження потоку матеріалів; визначення витрат матеріалу; дозування хімічних речовин і т.д.

2) Вибір нової сировини та технологічного матеріалу: сировину і технологічні матеріали, які важко утилізувати, або які є токсичними, часто можна замінити на екологічні матеріали, що дозволить скоротити кількість відходів і витрат. Приклади: використання відходів в якості сировини; заміна органічних розчинників водними розчинниками; упаковка багаторазового використання; великі мішки або контейнери і т.д.



Ієрархія відходів.
Джерело:
Envirowise
2001

3) Нові технології, від простого ремонту до далекосяжних змін виробничих та управлінських процесів, включаючи впровадження низки заходів з енергозбереження. Приклади: перехід на світлодіодні технології в області освітлення; перехід на технології розпилення фарби замість традиційних технологій; встановлення точок рекуперації тепла; встановлення приводів змінної швидкості на компресорах, помпах, вентиляторах та інших приладах. Якщо обсяг використання ресурсів з певних причин не може бути зменшений в момент їх використання, можливі інші підходи:

4) Повторне використання що означає кількарразове використання речовини або продукту. Наприклад, очищення розчинників для їх повторного використання, багаторазова упаковка і т.д.

5) Внутрішня переробка, включаючи : 1. **Подальше використання** матеріалів або продуктів для інших цілей. Наприклад, використання ацетону тільки для чищення, використання іншого сорту деревини або деревних відходів для невидимих частин (наприклад, внутрішньої конструкції). 2. **Похідне використання матеріалів** для іншої, як правило, похідної мети. Наприклад, пластик або паперові відходи можна використати в якості ущільнюючого матеріалу для упаковки, тирсу - для деревостружкових плит або використання стружки для ландшафтного дизайну (мульча). 3. **Відновлення матеріалів** - обробка відходів задля вилучення з відходів придатних матеріалів.

6) Зовнішня переробка. Лише після того, як зроблені всі кроки з мінімізації відходів всередині компанії, варто розглядати переробку відходів за межами компанії. Важливо знати, чи постачальник послуг з утилізації відходів здійснює переробку або займається похідним використанням відходів, оскільки це продовжує життєвий цикл матеріалів на ринку. Можливі форми такого продовженого використання відходів: 1. **Повторне використання готової продукції**, наприклад повторне використання пакувального матеріалу після очистки. 2. **Повторне використання матеріалів**, наприклад ужиток макулатури або інших відходів в якості сировини для виробництва. 3. **Повторне використання для виробництва енергії**, наприклад використані піддони стають паливною сировиною.

7) Біогенні цикли: крім фактичної переробки, відновлення відходів може також означати використання відходів у біогенних циклах, наприклад, компостування органічних відходів.

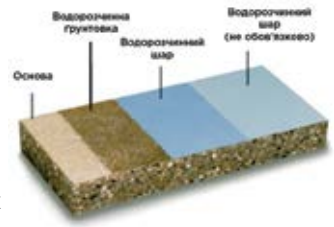
СЦЕНАРІЙ ЧИСТОГО ВИРОБНИЦТВА: ПРИКЛАДИ З ДЕРЕВООБРОБНОЇ ТА МЕБЛЕВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Сценарій чистого виробництва “Раціональне господарювання”

- ✓ Краще складування та використання сировинних матеріалів та придатних до використання кускових відходів дозволяє отримати з сировини близько 15% додаткового кінцевого продукту
- ✓ Краща вторинна переробка тирси та стружки збільшує кількість якісної паливної сировини.
- ✓ Регулярний догляд за обладнанням пилогами покращує вихід та якість деревинної продукції.
- ✓ Сушарки: оптимізований контроль циркуляційної помпи (вимкнення за відсутності використання). Заощадження на рік становлять близько 20000 кВт/год.
- ✓ Компресорні системи: оптимізація (зменшення тиску до приписного рівня, ліквідація місць витoku повітря та розташування компресора у менш запиленому місці для уникнення забивання фільтрів). Заощадження на рік – близько 35000 кВт/год.

Сценарій чистого виробництва “Вибір нових матеріалів”

- ✓ Виробництво меблів – використання покриття на водній основі: на стадії кінцевої обробки компанія повністю перейшла на прозоре акрилове покриття на водній основі. Результат – високоякісне покриття та зменшення викидів летких речовин на 80%, а страхових витрат – на 25%.



Сценарій чистого виробництва “Вибір нових технологій”

- ✓ Лісопиляння – енергозбереження в сушарках: встановлення частотних перетворювачів, які контролюють швидкість вентиляторів на основі температури та вологості повітря. Зменшення використання електроенергії на 60-70%.
- ✓ Меблева компанія – перехід від стандартних розпилювачів до високооб'ємних розпилювачів з низьким тиском (ВОНТ). Заощадження – 13-15% лакофарбових матеріалів та 90 тис євро/рік.



Сценарії чистого виробництва “Повторне використання”, “Переробка”, “Біогенні цикли”

- ✓ Технологія зрошування
- ✓ Тирса для ДСП або мульчі
- ✓ Тирса для виробництва енергії
- ✓ Компостування



ЕФЕКТИВНІСТЬ НА ПРАКТИЦІ: ПОРІВНЯЙТЕ САМІ!

ЗБЕРІГАННЯ ТА СКЛАДУВАННЯ СИРОВИНИ

У деревообробній промисловості сировина – це головна стаття витрат на початку виробничого процесу. Ретельне оброблення, поводження та сортування матеріалів на усіх етапах виробництва забезпечує хорошу якість кінцевого продукту і є головним способом заощадження коштів!

Погана практика:

неефективне зберігання високовартісних сировинних матеріалів



Хороша практика:

належне зберігання – вертикальне зберігання, належне сортування,
належний опис та маркування



РОБОЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Запилені, непродумані робочі умови є проблемою. Добре функціонуюче, належне робоче середовище підвищує ефективність роботи працівників та якість продукції!

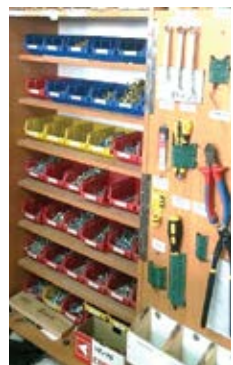
Погана практика:
брудні, неорганізовані цехи та неправильне поводження з матеріалами



Погана практика:
непрацююча або погано працююча система аспірації, відсутність пилоочистки повітря



Хороша практика:
чистий, добре організований цех і грамотно складені інструменти



ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ

Нестача обліку використання енергії на підприємстві на різних дільницях і етапах виробництва формує величезні фінансові втрати! Раціональне господарювання та належне технічне обслуговування себе виправдовують

Погана практика:

обладнання, що не використовується, продовжує працювати, велетенські втрати тепла



Погана практика:

недоглянута система стиснутого повітря з багатьма місцями витоку



Хороша практика:

добре доглянуті, сучасні системи стиснутого повітря та аспірації



ХІМІКАТИ, ФАРБИ, ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА УМОВИ ПРАЦІ

Безпечне зберігання та обережне поводження з хімікатами зменшує ризик травмування робітників та зайвої втрати цінних сировинних матеріалів!

Погана практика:
відкриті контейнери з небезпечними хімікатами



Погана практика:
працівники без засобів індивідуального захисту, неефективні технології фарбування



Хороша практика:
добре ізольований склад хімікатів / сучасні дільниці фарбування



НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНІ ПРАКТИКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ

Як показали оцінки ефективності використання сировини на деревообробних та меблевих підприємствах у країнах Східної Європи, здійснені в рамках проекту RERAM, в регіоні найактуальнішими є наступні питання:

- **заходи з підвищення обізнаності:** тренінги для працівників з ресурсо- та енергоефективності. Перший крок: мотивувати працівників вимикати обладнання, коли воно не використовується
- **система поводження з відходами:** прибирання відходів з робочого місця, зберігання порожніх барабанів на складі, сортування відходів, повторні практичні навчання для працівників
- **збирання пилу:** вчасне спорожнення пилозбірних мішків, з'єднання пилозбірників з перемикачем двигуна, належний стан системи аспірації
- **обладнання для сушіння деревини:** заміна ущільнювачів, встановлення частотних перетворювачів, система рекуперації повітря, ізоляції гарячих труб
- **рівень корисного використання деревини:** визначення індикаторів, вдосконалення повздовжнього розкроювання, встановлення поперечного розкроювання, покращення показників виходу
- **поводження з сировиною** та корисними рештками, покращення зберігання деревинних матеріалів та тирси (наприклад, захист від дощу / вологості)
- **система стиснутого повітря:** перевірки на витoki повітря та ремонт місць витоків, система червоних ярликів, коригування тиску
- **фарбування розпилювачами:** нові технології, навчання працівників, належне використання камер для фарбування, достатнє освітлення, уникнення шліфування біля дільниці фарбування
- **догляд за обладнанням** для забезпечення якості та уникнення значних втрат
- **виконання системи індикаторів** для моніторингу екологічних показників
- **система освітлення:** перехід до ламп з електронним баластом та світлодіодних ламп, використання природного освітлення, розташування ламп на оптимальній висоті, мотивування персоналу до вимкнення світла та утримання ламп у чистоті
- **система опалення та теплової ізоляції:** ізоляція котлів та труб, герметизація зазорів між дверима та дверними рамами, прозорі жалюзі на дверях, радіаторні екрани, ізоляція труб та клапанів
- **зберігання небезпечних речовин:** навчання для працівників щодо класифікації та маркування хімікатів, належний стан ізоляції підлоги у місцях складування, закриті контейнери, запровадження системи аварійного усунення розлитої рідини, регулярне обстеження складів з небезпечними речовинами і списання протермінованих фарб
- **система управління ризиками:** чіткі інструкції, мотивація працівників використовувати засоби індивідуального захисту (ЗІЗ)
- **управління енергоресурсами:** регулярні обстеження профілю завантаженості для уникнення високовартісних піків енергоспоживання; запровадження технічних рішень для повторного використання тепла.



НАСТАНОВИ З ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА

ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВИНИ



У даному розділі містяться порівняльні дані про конкретні технологічні можливості та методики вимірювання та підвищення рівня використання деревини для впровадження на підприємствах. Інформація базується на кращих технологічних рішеннях у країнах Центральної Європи та буде корисною для власників компаній та директорів з виробництва деревообробних підприємств.

- ⊖ **Базові витрати на сировину** (переважно на круглий ліс) – це основна частина загальних виробничих витрат підприємств первинної деревообробки. Наприклад, у Центральній Європі витрати на круглу деревину складають приблизно 70% загальної вартості пиломатеріалу. Для деревинної продукції з глибшою переробкою, наприклад, для клеєного бруса або меблевих щитів з масиву, ця частка зменшується на користь інших витрат (витрати на робочу силу, інші допоміжні матеріали), але все ще залишається в межах 50% і вище.
- ⊖ **Низький рівень ресурсоефективності** безпосередньо і негативно впливає на прибутковість та конкурентоспроможність компаній не тільки через дефіцит сировини, високі витрати на сировину, але також і через вищі витрати на утилізацію відходів та їх захоронення. Крім цього, останнім часом підвищується тиск громадськості на деревообробні підприємства щодо підвищення ефективності переробки деревини з метою зменшення впливу підприємств на лісові екосистеми.
- ⊖ **Чим краща обізнаність власників та працівників** підприємств про вплив рівня використання деревини та зменшення відходів деревини на ефективність виробництва, тим вищою може бути рентабельність таких підприємств. Більш того, краща обізнаність сприяє сталому використанню лісових ресурсів у Європейському Союзі та сусідніх країнах.

Показники, наведені нижче, можна використовувати для визначення рівня ефективності підприємства відносно середніх показників по галузі. Зведені дані базуються на дослідженнях довідкової літератури, опитуваннях підприємств, перевірях підприємств та оцінках експертів. Базова технологія для наведених даних – технологія розкрюювання круглими пилками. Для стрічкових пилорам показники ефективності можуть бути дещо вищими.

Продукція з масиву – ефективність використання матеріалів

Переробка	Продукція, відходи	Шпилькові (Ялина)	Твердолистяні (Бук)
Круглий ліс (сирий, після обкорування) на пиломатеріал →	Головний вихід	48%	38%
	Бокові дошки	15%	15%
	Залишки ¹	30%	40%
	Усихання	7%	7%
	Утилізація відходів ²	0%	0%
	УСЬОГО	100%	100%
Пиломатеріал на клеєний брус →	Ламелі	72%	65%
	відходи ¹	28%	35%
	УСЬОГО	100%	100%
Пиломатеріали на панелі з масиву →	Ламелі	65%	57%
	відходи ¹	35%	43%
	УСЬОГО	100%	100%
Круглий ліс на клеєний брус →	Загальна ефективність	45%	35%
Круглий ліс на дерев'яні панелі →	Загальна ефективність	41%	30%

Примітки: 1. Стружка, тирса, обрізки. Обрізки подрібнюються і використовуються для опалення сушки та цехів. Залишок тирси або продається безпосередньо, або перетворюється на продукцію з доданою вартістю: брикети, пелети тощо. У випадку шпилькових, подрібнення є частиною процесу розкרוювання (подрібнювач / профілювальне обладнання). 2. Жодних відходів, тільки головна та побічна продукція.

Деревні плити - ефективність використання матеріалів

Переробка	Етап	Результат	Відходи
ДСП, МДФ, ДВП →	Первинна порізка	90-92%	8-10%
	Вторинна порізка	88-90%	10-12%

Інші матеріали – матеріало-ефективність

Інші матеріали	Обсяг відходів
Тканина/наповнювач (м'які меблі)	20-25%
Покриття/ фарба	55-60%
Фурнітура (метал/ пластик)	2% усіх компонентів
Пакувальний матеріал	2-5%
Відсоток повернення (від покупців)	5-15%

ЕНЕРГІЯ I: ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЯ ТА ПАЛИВНІ МАТЕРІАЛИ

Чи знаєте ви своє щомісячне споживання (кВт/кг продукції) та свої рахунки на оплату спожитої електроенергії? Витрати на електроенергію на підприємстві зазвичай дорівнюють 2-4% товарообороту. Зазвичай близько 20%-30% цих витрат можна зекономити.

Аналіз використання енергоресурсів

1. Почніть з річного споживання енергії

- ⊕ Складіть список усіх споживачів електроенергії: кількість, нормативні значення споживання, значення показників, вартість
- ⊕ Проаналізуйте розподіл споживання та витрат на енергію, зміну показників
- ⊕ Порівняйте власні показники з показниками інших підприємств або довідковою літературою

2. Зробіть аналіз споживання електроенергії на вході

- ⊕ Щорічне та щомісячне споживання: рахунки
- ⊕ Щоденне і щотижневе споживання: лічильники



3. Запишіть і проаналізуйте навантаження

- ⊕ За рік: виведіть дані споживання у літній та зимовий період, зведіть дані про споживання електроенергії та тепла
- ⊕ За тиждень: покажіть зниження навантаження протягом вихідних
- ⊕ За день: періоди найбільшого завантаження виробництва, потреба в електроенергії після завершення виробничої зміни
- ⊕ Подумайте про контроль пікового навантаження: високі пікові навантаження призводять до великих витрат на електроенергію



Енергозбереження

4. Задokumentуйте усе обладнання, яке споживає електроенергію

- ⊕ Визначте і облікуйте обладнання (потужність, години роботи, навантаження)
- ⊕ Визначте споживання електроенергії окремими верстатами
- ⊕ Встановіть пріоритети для зменшення споживання, проаналізувавши поточну структуру споживання електроенергії та паливних матеріалів

Безперервний енергоменеджмент

- ⊕ **Організація:** визначте працівника або відділ, відповідальний за енергоменеджмент, чітко пропишіть їх завдання та виділіть їм річний бюджет на виконання поставлених задач
- ⊕ **Проаналізуйте та сплануйте** своє енергоспоживання, виявіть конкретні можливості для енергозбереження
- ⊕ **Контролюйте** своє енергетичне обладнання, розробіть індикатори для контролю такого обладнання
- ⊕ **Консультавання:** заведіть порядок періодичної підготовки звітів про використання електроенергії, проведення зустрічей з персоналом щодо енергоспоживання та періодичної звірки з ситуацією на ринку
- ⊕ Впроваджуйте визначені сценарії заощадження енергії, дотримуйтесь планів енергоменеджменту

ЕНЕРГІЯ II: СТИСНЕНЕ ПОВІТРЯ

Стиснене повітря – це найдорожча форма енергії. Майте на увазі, що підвищення тиску на 1 бар підвищує споживання електроенергії на 6%! Незважаючи на це, часто догляд за системами стиснутого повітря не проводиться. Не викидайте гроші на вітер!

Характеристики систем стиснутого повітря

- ⊖ Складні системи з багатьма складовими
- ⊖ Необхідні суттєві зусилля на утримання та належний догляд
- ⊖ Як правило, 10% повітря в системах втрачається (витоки)
- ⊖ Витоки мають тенденцію до ескалації

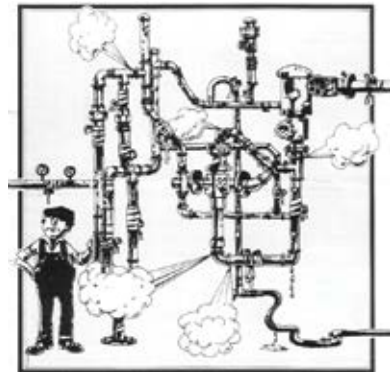
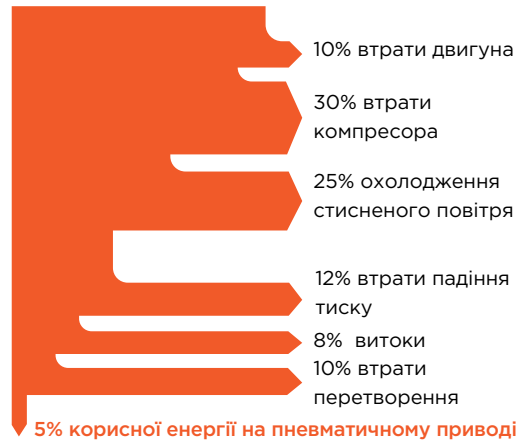
Хороша практика догляду за системами стиснутого повітря

- ✓ Вимикайте компресор, сушарку та всю мережу, коли вони не використовуються
- ✓ Зменшіть тиск до мінімального рівня
- ✓ Перевіряйте та усувайте витоки повітря з системи
- ✓ Використовуйте холодне повітря на вході у компресор
- ✓ Належним чином доглядайте і чистіть усі складові системи
- ✓ Використовуйте електричний інструмент

Ключові рекомендації

- ⊖ Встановіть кільцеву (а не лінійну) систему
- ⊖ Довжина трубопроводу повинна бути мінімальною
- ⊖ Різниця тиску між компресором та споживанням має бути 0,5 бар
- ⊖ Контролюйте і налаштовуйте правильний рівень тиску

100% потужності



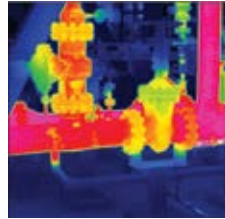
Втрати від витоку повітря залежно від розміру отвору витоку*

- ⊖ 1 мм = 0,9 євро/день = 317 євро/рік
- ⊖ 3 мм = 8,7 євро/день = 3145 євро/рік
- ⊖ 5 мм = 23,3 євро/день = 8515 євро/рік
- ⊖ 10 мм = 93 євро/день = 33900 євро/рік

*виходячи з вартості електроенергії 0,09 євро/кВт год.
* при роботі 24/7, 365 днів на рік



ЕНЕРГІЯ III: ДОДАТКОВІ МОЖЛИВОСТІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ



КЛАС	Відне енергоефективності
A	$EEI < 0,4$
B	$0,4 \leq EEI < 0,6$
C	$0,6 \leq EEI < 0,8$
D	$0,8 \leq EEI < 1,0$
E	$1,0 \leq EEI < 1,2$
F	$1,2 \leq EEI < 1,4$
G	$1,4 \leq EEI$

Рекуперація тепла від систем охолодження

- ✓ Температура гарячого повітря, що виводиться охолоджуючим обладнанням, може досягати 45 °C
- ✓ Економічно доцільно для охолоджувачів з потужністю понад 10 кВт
- ✓ 45% електроенергії можна повторно використати у якості тепла
- ✓ На замітку: відновлення тепла від систем охолодження можна об'єднати з існуючою системою опалення

Гаряча вода

- ✓ Зменшіть температуру води
- ✓ Зменшіть циркулювання вночі
- ✓ Організуйте окреме постачання гарячої води користувачам з незначними обсягами споживання
- ✓ Демонтуйте крани, які не використовуються
- ✓ Перевіряйте ущільнення коло кранів
- ✓ Перевіряйте ізоляцію та стан труб

Вентиляція та кондиціонування повітря

- ✓ Перевіряйте температуру повітря
- ✓ Перевіряйте одяг працівників
- ✓ Вмикайте обладнання тільки за потреби
- ✓ Зменшуйте потік повітря
- ✓ Підвищуйте повторне використання повітря
- ✓ Перевіряйте ущільнювачі
- ✓ Мінімізуйте (пере)зволоження
- ✓ Перевіряйте клапани та прокладки

Опалення

- ✓ Перевіряйте температуру
- ✓ Знижуйте температуру вночі та протягом вихідних
- ✓ Ущільніть двері та вікна
- ✓ Використовуйте можливості складування продукції в будівлі
- ✓ Перевіряйте теплоізоляцію
- ✓ Перевіряйте котли, пульти управління, печі
- ✓ Вимикайте циркуляційні насоси
- ✓ Не затуляйте радіатори

Освітлення

- ✓ Використовуйте денне світло, коли це можливо
- ✓ Вимикайте непотрібні лампи
- ✓ Використовуйте вимикачі з таймерами
- ✓ Чистіть вікна / лампи
- ✓ Використовуйте енергоефективні лампи та лампи з електронним баластом

Обладнання на виробничих лініях

- ✓ Організуйте виробничі потоки
- ✓ Оптимізуйте використання обладнання
- ✓ Вимкніть обладнання, що не використовується
- ✓ Контроль частоти / швидкості: використовуйте двигуни з частотним перетворювачем, де це доцільно

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ



Управління відходами – це більше, ніж просте встановлення кількох контейнерів для сміття на підприємстві! Ефективне управління відходами допоможе вам покращити використання сировинних матеріалів та підвищити продуктивність.

Вигоди: для чого оптимізувати управління відходами?

- ✔ Вища прозорість кількості відходів та витрат, пов'язаних з відходами
- ✔ Легше цільово зменшувати відходи та впроваджувати переробку конкретних відходів
- ✔ Легше налагодити правильне сортування сміття і, як наслідок, безпечне поводження з відходами
- ✔ Можна суттєво зменшити відходи і, відповідно, витрати підприємства
- ✔ Налагодження процесу поводження з відходами може підштовхнути до розробки комплексної системи поводження з відходами на підприємстві
- ✔ Допоможе із впровадженням міжнародних систем управління, таких, як системи екологічного менеджменту EMAS (ЄС), ISO 14001 (міжнародний)
- ✔ Підвищує репутацію компанії через конкретний внесок у захист навколишнього середовища
- ✔ Мотивація співробітників

Кроки для запровадження системи управління відходами

- ➔ Перевірте відповідність вимогам законодавства та нормативів щодо управління відходами та внесіть необхідні зміни, якщо є невідповідності
- ➔ Оцініть потоки відходів відповідно до типу, кількості та витрат на відходи
- ➔ Перевірте слабкі місця логістики відходів
- ➔ Визначте потенціал мінімізації відходів та зменшення витрат на їх утилізацію

Залучайте усіх співробітників до належного поводження з відходами

- ✔ Залучіть усіх працівників на відповідних робочих ділянках
- ✔ Інформуйте про правильне сортування відходів
- ✔ Пристосуйте системи контейнерів
- ✔ Реорганізуйте пункти збору відходів
- ✔ Залучіть прибиральників
- ✔ Мотивуйте усіх залучених людей



БЕЗПЕКА ПРАЦІВНИКІВ



Деревообробна промисловість має один з найвищих рівнів аварійності на виробництві, переважно зумовлений контактом з рухомих обладнанням! Захист працівників від нещасних випадків – це ваш обов'язок!

Прості кроки для запобігання нещасним випадкам на деревообробному обладнанні

- ✓ Проведіть навчання працівників до того, як вони працюватимуть без нагляду
- ✓ Перевірте, чи встановлені і чи використовуються захист, гальма та захисні пристрої!
- ✓ Подавайте у верстат заготовки вручну лише за допомогою добротних і зручних штовхачів або інших пристроїв
- ✓ Перевірте, чи пульти управління верстатами зручно розміщені, промарковані і знаходяться в робочому стані
- ✓ Вимкніть обладнання, яке не використовується, та від'єднайте його від струму перед техоглядом
- ✓ Не залишайте на робочому місці та підлозі матеріали та відходи
- ✓ Забезпечте хороше освітлення та опалення
- ✓ Заохотьте працівників доповідати керівнику про будь-які порушення та відхилення від норми

Інші важливі заходи безпеки:

Шум: деревообробка є виробництвом з високим рівнем шуму, де можливе серйозне порушення слуху. Не нехуйте питаннями шумозахисту на виробництві!

Фарбування та розпилення: багато фарб, лаків, розчинників та клеїв виділяють легкозаймисті леткі речовини, що небезпечні для здоров'я. Розпилуйте тільки у добре вентиляованих камерах. Переконайтеся, що працівники одягають необхідні засоби індивідуального захисту, такі як респіратори, рукавиці, захисні окуляри та загальний захист.

Небезпечні матеріали: зберігайте легкозаймисті рідини на складі, обладнаному засобами вогнезахисту або добре провітрюваному, безпечному та захищеному від витікання приміщенні. Проведіть навчання працівників щодо поводження з небезпечними речовинами відповідно до Світової гармонізованої системи класифікації та маркування хімікатів (GHS).

Тирса: концентрація маленьких деревинних часток може призвести до появи серйозних небезпек, таких як пожежі, вибухи, слизькості підлоги й поверхонь та прямих загроз здоров'ю (подразненню шкіри, астмі,

назальному раку). Підтримуйте функціональну систему видалення тирси з повітря приміщень.

Поводження та складування: багато нещасних випадків зі смертельними наслідками зумовлені зіткненням з транспортними засобами, падінням штабелів деревини. Складайте матеріали на стійкій поверхні, забезпечте хорошу видимість надворі, навчіть працівників правильно поводитися з матеріалом, використовуйте безпечні опори.

ЯК ОЦІНИТИ ЕФЕКТИВНІСТЬ?

ПЕРЕВІРКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

Перевірка енергоефективності – це системна оцінка поточної якості бізнесу, його процесів та впливів на навколишнє середовище.



Для проведення обстеження підприємство може або найняти зовнішнього консультанта або організувати внутрішню команду компетентних працівників, використовуючи настанови з посібника та додаткові інструменти.

Перевірка – це не пошук винних. Метою обстеження є визначення можливостей для вдосконалення, документування та подальшого використання успішних практик.

Цілі

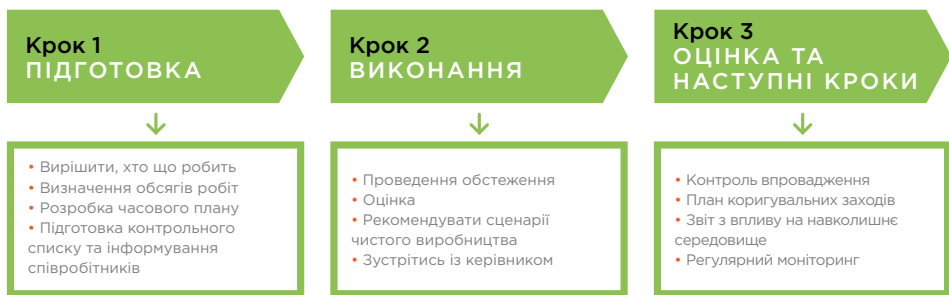
- ➔ Переконайте власника підприємства та заохочуйте працівників до участі
- ➔ Зберіть первинні дані для планування проекту
- ➔ Визначте “швидкі перемоги”, які можуть призвести до негайного заощадження коштів та мотивування команди
- ➔ Встановіть пріоритети для впровадження рекомендацій
- ➔ Порівняйте ситуацію на підприємстві з іншими підприємствами



Вигоди

- ✔ Покращення обміну інформацією між виробничими цехами та / або підприємствами компанії
- ✔ Покращення обізнаності працівників щодо екологічної політики та відповідальності
- ✔ Визначення можливостей заощадження коштів, у тому числі за рахунок мінімізації відходів
- ✔ Можливість оцінити діючі навчальні програми та покращити навчання персоналу
- ✔ Забезпечення інформаційної бази для своєчасного реагування на можливі надзвичайні ситуації

Кроки первинного обстеження



Графік первинного екологічної обстеження

1. Зустріч з директором для обговорення стратегії, продукції та планів підприємства
2. Загальна технічна інформація (огляд, обов'язки, план, картки технологічного процесу)
3. Відвідування підприємства / цехів (у робочий час)
4. Документування (первинні дані, технологічний процес, фотографії)
5. Сесія зворотного зв'язку

Розмови з працівниками

- ➞ Поговоріть з працівниками на робочому місці у робочий час
- ➞ Поясніть свою мету
- ➞ Задайте запитання і уважно слухайте відповіді
- ➞ Перевірте відповіді (переконайтесь, що правильно розумієте)
- ➞ Перевірте факти (використовуйте інші джерела)
- ➞ Записуйте, робіть фотографії та використовуйте перевірочні списки
- ➞ Робіть попередні висновки (не приховуючи факти)
- ➞ Надайте можливість обговорити інші питання
- ➞ Зберігайте нейтралітет: не заперечуйте та не перебивайте
- ➞ Дізнавайтесь інформацію з коментарів людей навколо
- ➞ Подякуйте за їх час та співпрацю



Розмовляйте з працівниками, тому що вони знають найбільше про виробництво!

На що слід звертати увагу під час обстеження

- Ⓛ Перевірте обладнання та цехи, особливо брудні та неорганізовані місця
- Ⓛ Перевірте контейнери для відходів і спосіб поводження з ними
- Ⓛ Подивіться, чи немає непромаркованих контейнерів та предметів
- Ⓛ Перевірте вміст на предмет відходів, яким не місце в цьому контейнері

- ⚠️ Пошукайте речі, які не мали бути викинуті
- ⚠️ Пошукайте, чи є навколо старе або невикористовуване обладнання
- ⚠️ Пивіться, чи нема клапанів, труб, баків, жолобів, що протікають
- ⚠️ Перевірте, чи правильно і чи у визначених місцях зберігаються хімікати

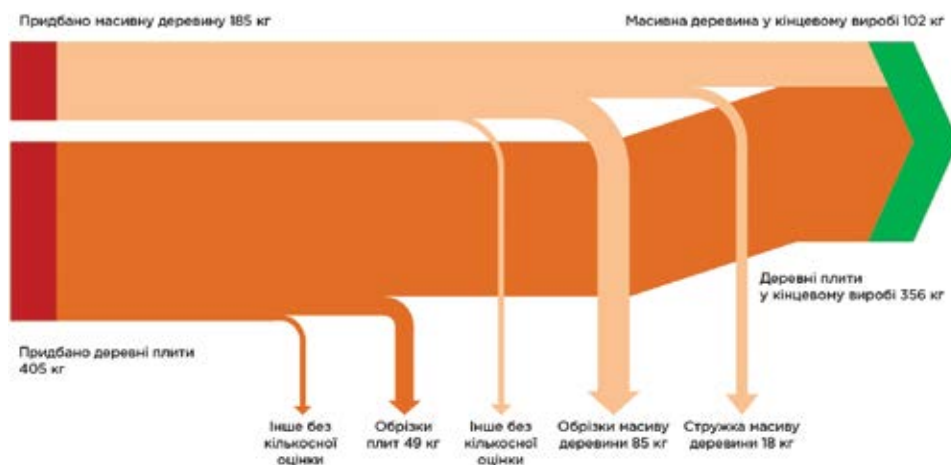
Які питання ставити під час обстеження

- ✅ Хто спорожнює контейнери?
- ✅ Куди вивозиться / утилізується сміття?
- ✅ Що відбувається з небезпечними хімікатами?
- ✅ Як контролюється використання небезпечних хімікатів?
- ✅ Запитайте, що зробить працівник, якщо небезпечні хімікати розіллються на підлогу?

АНАЛІЗ РУХУ МАТЕРІАЛІВ

Чому необхідно аналізувати потік матеріалів?

На кожному виробництві є багато місць, де втрачається енергія та матеріали! Схема витрат матеріалів унаочнює кількість матеріалу на кожному етапі виробництва. Аналіз потоку матеріалів дає відповіді на питання про місця утворення відходів і суми відповідних збитків.



Матеріальний потік 1: Деревина на виробництві меблів

На вході – масивна деревина (жовтий потік) і деревні плити (червоний потік). В ході різних етапів обробки із загального потоку матеріалів утворюються невеликі частки відходів (обрізки). Кінцева продукція меблів (помаранчевий потік) складається тільки з прибіл. 75% загальної кількості деревинних матеріалів.

Відходи
деревинної
сировини

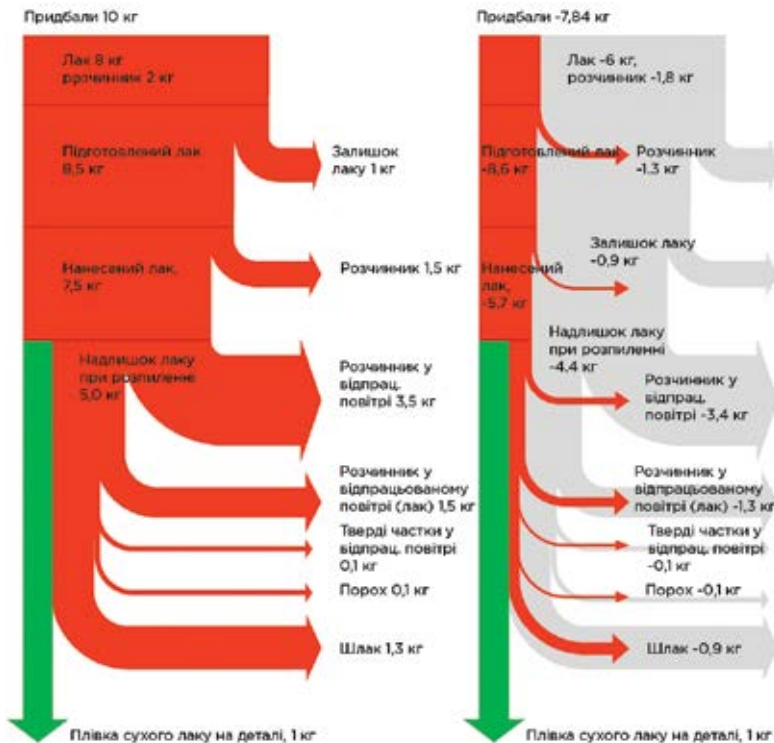


Які питання слід ставити:

- ⊕ Які потоки відходів утворюються?
- ⊕ Яка сировина втрачається?
- ⊕ Де і чому це відбувається?
- ⊕ Де слабкі місця?
- ⊕ Де потенціал для покращення?
- ⊕ Які матеріали можуть бути повторно використані?

Мета аналізу потоку матеріалів

- ⊕ Наглядати за потоками сировини у компанії
- ⊕ Визначити та унаочнити взаємозв'язки у цілому виробничому процесі
- ⊕ Відстежити місця появи відходів і викидів
- ⊕ Виявити слабкі місця, прогалини у виробничому процесі
- ⊕ Розробити базовий опис потоків матеріалів для подальшої оцінки та вдосконалення
- ⊕ Представити дані для прийняття управлінських рішень
- ⊕ Привернути увагу до розумних заходів з мінімізації відходів і викидів



Матеріальний потік 2: Удосконалений та ефективний процес фарбування

У прикладі наводиться процес фарбування із втратами (червоний) для отримання кінцевого шару лаку на виробі (зелений). У початковому процесі (зліва) було багато втрат та низький рівень ефективності процесу (треба близько 10 кг сировини на 1 кг результату = 10%). Після покращення процесу (справа) стало необхідним лише 2,12 кг для отримання того ж самого результату в 1 кг. Цифри справа вказують на розміри економії.

Як проводити аналіз матеріалів на місцях?

Основна ідея проста: все, що входить у виробничий процес, має вийти назовні у переробленій формі.

Баланс матеріалів відстежує потоки матеріалів в межах певного проміжку часу: вхідна маса = вихідна маса + зберігання (приймається, що не відбувається хімічних процесів перетворення матеріалів).



Система аналізу має бути налагоджена таким чином, щоб матеріали на вході можна було прослідкувати в кількісному виразі впродовж всього процесу і прив'язати ці матеріали до готової продукції та відходів у твердій, рідкій або газоподібній формі, тобто до матеріалів на виході. Рекомендується візуалізувати схему матеріальних потоків, яка включатиме всі кроки виробництва.

Дані з різних джерел слід звірити різними методами і отримати підтвердження з даних:

- ➔ бухгалтерії
- ➔ відомостей обліку матеріальних цінностей
- ➔ існуючих місць зберігання відходів
- ➔ інших підручних джерел інформації (на місцях, з довідників, документів)

Проте, зазвичай наявні дані недостатньо деталізовані або непридатні для аналізу і тому варто тимчасово встановити додаткові власні методи вимірювання:

- ➔ Ящики з матеріалами на визначених пунктах замірів
- ➔ Ваги (або встановлені окремо, або вмонтовані у виловні навантажувачі)
- ➔ Вимірювання об'єму (зазвичай вручну)

Хоча відхилення між заміряними та задокументованими показниками є швидше правилом, аніж винятком, слід письмово зазначити причину кожного відхилення.

Етапи аналізу руху матеріалів

1. Встановити цілі
2. Визначити параметри, які слід врахувати: що необхідно заміряти, наприклад, рівень ефективності
3. Встановити загальні рамки: де заміряти певний показник, наприклад, на рівні ефективності цілого цеху або тільки певної виробничої операції на рівні цеху?
4. Встановити період для підготовки балансу: за який часовий період робити та, відповідно, коли і як часто повторювати аналіз?
5. Визначити одиниці вимірювання (загальноприйняті одиниці вимірювання та індекси переведення для власних показників)
6. Прописати всі виробничі операції (замір даних, власні вимірювання)
7. Підготувати технологічну карту руху матеріалів: рух матеріалів – кількісний, логічні зв'язки
8. Підготувати баланс: рух матеріалів – кількісний, з замірами
9. Проаналізувати (порівняти з найкращими практиками) та підготувати висновки

ЛІТЕРАТУРА

Посібник і навчальні матеріали проекту RERAM частково базуються на матеріалах: Stadt Graz Umweltamt, Австрія. ÖKOPROFIT Schriftenreihe 2004. Передруковано з дозволу. Подальші посилання на матеріали, використані для посібника, зазначені нижче.



Звіти та матеріали проекту RERAM

У нижчезказаних звітах проекту RERAM ви знайдете більше підказок та практичної інформації щодо енерго- та ресурсоефективності. У посібнику RERAM є корисні робочі таблиці та навчальні матеріали на тему чистого виробництва, доступні на сторінці проекту www.reram.eu.

- Angerbauer et al. 2016. Reality check and benchmarking of raw material performance. RERAM project report D3.3. HCS, ACECon, IIWH.
- Kiyko et al. 2016. Resource efficiency of the forest-based sector in Eastern Europe (ENP-EaP countries). RERAM project report D2.3. UNFU, IIWH.
- Oberwimmer et al. 2016. Wood Innovation Toolkit. RERAM project report D4.3. HCS, ACECon, IIWH, AITT.
- Kolck et al. 2015. Resource and energy efficiency in woodworking industries. Meta-study on benchmarks and saving potentials. RERAM project report D3.1. HCS, ACECon, UNFU, IIWH.

Посібники з ресурсоефективності

- European Commission DG Growth, 2016. European Resource Efficiency Self-Assessment Tool (RESAT). <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/resat/>
- JRC Joint Research Centre, 2016. Best Available Techniques reference documents (BREFs). <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>
- UNEP RECP 2010. Pre SME Toolkit Industrial Handbook. www.unep.org/pdf/PRE-SME_handbook_2010.pdf
- UNIDO 2008. Cleaner Production Toolkit <http://www.unido.org/resources/publications/safeguarding-the-environment/industrial-energy-efficiency/cp-toolkit-english.html>

Посібники щодо зменшення відходів та управління ними

- EEPА & TVA, 2004. Waste Reduction Guide for Wood Furniture Industries.

Workbook. US Environmental Protection Agency, Center for Environmental Research Information & Tennessee Valley Authority, Waste Management. Cincinnati, Ohio & Knoxville, Tennessee, US.

<http://infohouse.p2ric.org/ref/01/00418.pdf>

- Envirowise, 2001. Furniture essentials: environmental information for furniture manufacturers. Good Practice Guide GG 289. Harwell International Business Centre, UK. www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/GG289.pdf
- Envirowise, 2001. Savings from waste minimization in furniture manufacturing. Good Practice Guide GG 290. Harwell International Business Centre, UK. www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/GG290.pdf
- WRAP Waste and Resources Action Programme, 2003. Wood waste recycling in furniture manufacturing: a good practice guide. Banbury, UK. www.wrap.org.uk

Посібники з енергоефективності та енергоменеджменту

- ECOINFLOW, 2015. Energy management in the European sawmill industry. SawEnMS handbook. <http://www.ecoinflow.com/en-gb/industry/sawenmshandbook.aspx>
- ECOINFLOW, 2015. Energy management in the European sawmill industry. Final project report. http://www.ecoinflow.com/Portals/0/PROR_final_26_06_final-compressed_web.pdf
- EERE, 2003. Improving compressed air system performance. A sourcebook for industry. US Department of Energy, Energy Efficiency and Renewable Energy. http://www1.eere.energy.gov/manufacturing/tech_assistance/pdfs/compressed_air_sourcebook.pdf
- IHK Nürnberg, 2015. EUREM European Energy Manager. Guides & manuals in English for the wood furniture industry, carpentry and related businesses. Nürnberg. www.ihk-eforen.de/display/eurem/Furniture+English

Посібники з охорони праці та техніки безпеки

HSE Health and Safety Executive, UK

- HSE 1994. Supervising for safety in woodworking. www.geoffswoodwork.co.uk/hsesupersafe.pdf
- HSE 2012. Wood dust: controlling the risks. Woodworking information sheet WIS 23 (rev.1). www.hse.gov.uk/pubns/wis23.pdf
- HSE 2014. Stacking round timber, sawn timber and board materials. Safe

working practices. Woodworking information sheet WIS 2 (rev.2).

www.hse.gov.uk/pubns/wis2.pdf

- HSE 2014. Reducing noise at woodworking machines. Woodworking information sheet WIS 13. www.hse.gov.uk/pubns/wis13.pdf
- HSE 2014. Retrofitting woodworking machines brakes. Woodworking information sheet WIS 38. www.hse.gov.uk/pubns/wis38.pdf
- HSE 2014. Tooling for use with hand-fed woodworking machines. Woodworking information sheet WIS 37. www.hse.gov.uk/pubns/wis37.pdf
- HSE 2014. Welfare at work. Guidance for employers on welfare provisions. INDG 293. www.hse.gov.uk/pubns/indg293.pdf
- LANSAWOOD, 2009. The Language of Safety and Health Signs and Signals in Wood Industry. Hazardous and harmful factors in the wood industry. http://www.adam-europe.eu/prj/3746/prj/Lansawood_Hazardous%20and%20Harmful%20%20Factors.ppt
- MAPFRE 2008. Safety guide woodworking facilities. Madrid. https://www.mapfrere.com/reaseguro/es/images/safety-guide-woodworking_tcm636-80884.pdf
- OSHA, 1999. A guide for protecting workers from woodworking hazards. U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration. Report 3157. www.osha.gov/Publications/osha3157.pdf

Фотографії та графічні об'єкти

- Обстеження енергоефективності підприємств в рамках проекту RERAM в Україні, Молдові, Грузії, 2015-2016 рр.
- ÖKOPROFIT Schriftenreihe, Umweltamt Stadt Graz, 2004.
- Bierma, T.J., F.L. Waterstaraat, and J. Ostrosky. 1998. The Green Bottom Line. Ch. 13: Shared savings and environmental management accounting. Greenleaf Publishing, UK, in: Institute of Environmental Engineering (APINI), www.financingcp.org/docs/CP1_Slides.ppt
- CEI-Bois, 2011. Tackle climate change: use wood. Brussels. www.cei-bois.org/files/b03500-p01-84-ENG.pdf
- Envirowise, 2001. Savings from waste minimization in furniture manufacturing. Good Practice Guide GG 290. Harwell International Business Centre, UK. www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/GG290.pdf

Adpic.de.de / Alibaba.com / Boge.com / Cliparthut.com / Dreamstime.com / Endel-dietze.de / Freepik.com / Infratec.eu / © Gennady Gafiullin / Lespil.com / Lubetech, UK. / Openclipart.org / Quelle.de / Shutterstock.com / Vecteezy.com / VDMA 2003, druckluft-effizient.de



Ресурсо- та енергоефективність у лісопромисловому секторі Східної Європи



Відродження деревини як поновлюваного ресурсу викликає підвищення попиту на деревину на міжнародних ринках, а відтак і збільшення заготівлі виснажливими способами, особливо в країнах Східної Європи (країнах ЄПС-СП - Східного Партнерства). Збереження природних лісів і сприяння сталому використанню деревини з метою забезпечення їх ключової ролі у захисті клімату – це одна з найбільших соціальних проблем сьогодення.

Деревина – це на диво універсальний ресурс, який є одночасно поновлюваним, придатним для вторинної переробки, повторного використання і доопрацювання. З неї роблять безліч екологічно чистих продуктів для суспільства, в тому числі меблі, підлогове покриття, предмети інтер'єру, будинки, вироби з паперу, біоенергію та інноваційні біохімічні продукти. Ефективне використання деревини замінює викопні види палива та енергоємні матеріали, і тому вносить активний вклад у захист клімату.

Метою проекту RERAM є поліпшення споживання сировини в лісовому секторі на основі адаптованих рішень для підвищення ефективності використання ресурсів. Для підприємств економія ресурсів – один з факторів конкурентоспроможності та зниження екологічного впливу. В цілому менеджери нечасто усвідомлюють, що неефективне виробництво та недостатнє обслуговування техніки породжують значні втрати невикористаного матеріалу та енергії, що фактично переростають у вагомі фінансові витрати. У проекті RERAM для компаній сектору (особливо малих та середніх) розроблено навчальну програму та методологію проведення практичних обстежень. 19 деревообробних підприємств вже скористалися перевагами таких практичних обстежень та отримали знання й навички для поліпшення екологічної ефективності бізнесу.

У посібнику проекту RERAM пропонується практичні рекомендації для керівників та технічного персоналу про те, як здійснити самообстеження підприємств. У ньому наведені принципи, надані інструменти та описані приклади заходів для збільшення заощаджень на підприємствах деревообробної промисловості. Проект RERAM довів, що ресурсоефективність та сталість – це безпрограшне рішення та реальна можливість для бізнесу та навколишнього середовища у Східній Європі.

Проект RERAM фінансовано з фондів програми FP7-INCO Європейської Комісії в період з червня 2014 року по травень 2016 року, грант № 609573. В ньому брали участь 11 організацій з Німеччини, Австрії, Бельгії, Польщі (ЄС), України, Молдови та Грузії (країни ЄПС-СП).

Міжнародний інститут лісу і деревини, Німеччина | Кластер деревини Штирії, Австрія | Інститут технології деревини, Польща | Національний лісотехнічний університет України, Україна | Агентство сприяння сталому розвитку Карпатського регіону ФОРЗА, Україна | Кластер Деревообробки та меблевого виробництва, Україна | Агентство інновацій та передачі технологій, Молдова | Регіональний екологічний центр для Кавказу, Грузія / Армения / Азербайджан | Аграрний університет Грузії | InnovaWood, Бельгія | PROKO Projektkompetenz.eu, Австрія

Подальшу інформацію про проект та посібник ви знайдете тут: www.reram.eu

Даний посібник – це практичні настанови для керівників та технічного персоналу підприємств лісового сектору щодо проведення самообстежень підприємств.

У ньому наведено принципи чистого виробництва, описано ефективні інструменти та сценарії покращення виробничих процесів для зменшення витрат матеріалів та фінансових ресурсів на підприємствах сектору.

