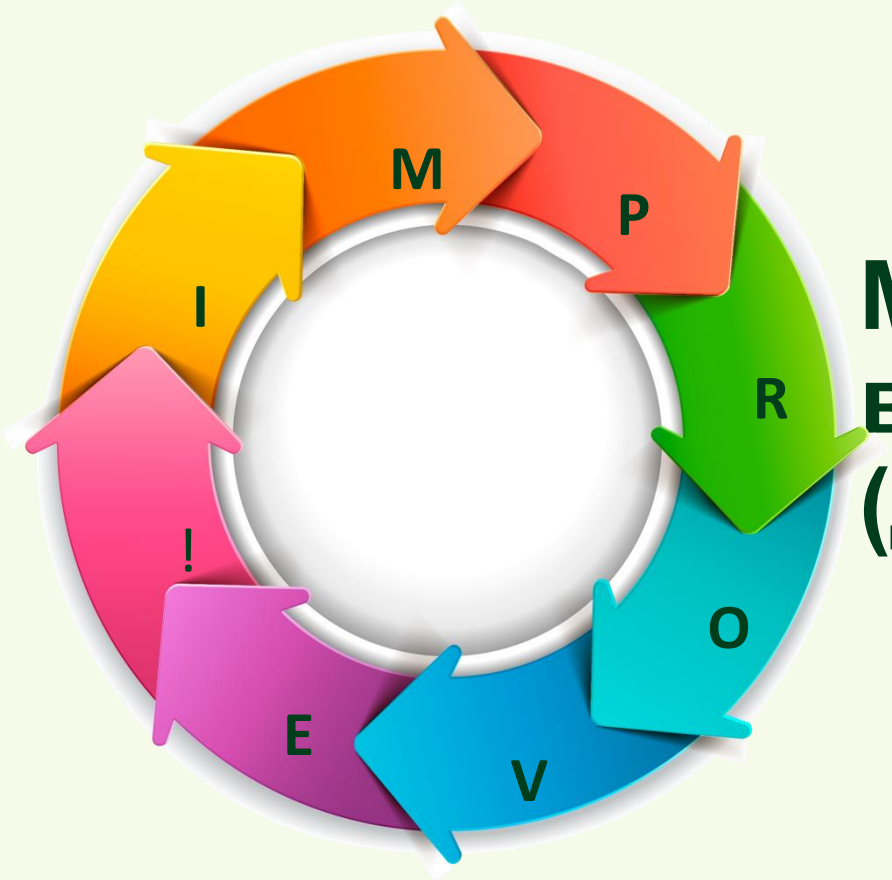
Co-funded by
the European Union



Моделі ощадливого виробництва (другий тип СБМ)

Жан Моне модуль BeSustainAble

Що таке LEAN (ощадливий)?

Що Ви бачите на зображенні?

Що таке LEAN?

І яка LEAN відповідь?

Склянка просто... завелика.

Що таке Lean ?

Ощадливість це

- філософія
- робити правильні речі
- з правильною кількістю зусиль,
- ..підвищувати рівень задоволення споживачів та залученість співробітників

- **https://www.ft.com/cont**
  bc-fdef-30aa-8b64-
  6cd10a77065f?ft_site=nex

Цілі лекції:

- розвинути уявлення про методологію LEAN та її інструменти
- опрацювати на практиці методологію LEAN (Business case)

Наприкінці лекції студенти повинні мати знання про те, як запровадити методологію LEAN та які інструменти для цього можна використовувати.

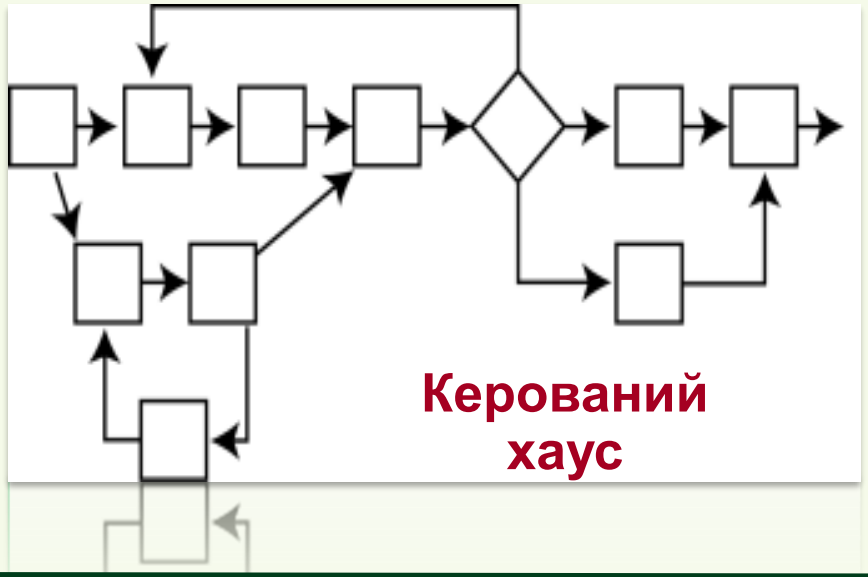
Чому компанії використовують Lean?

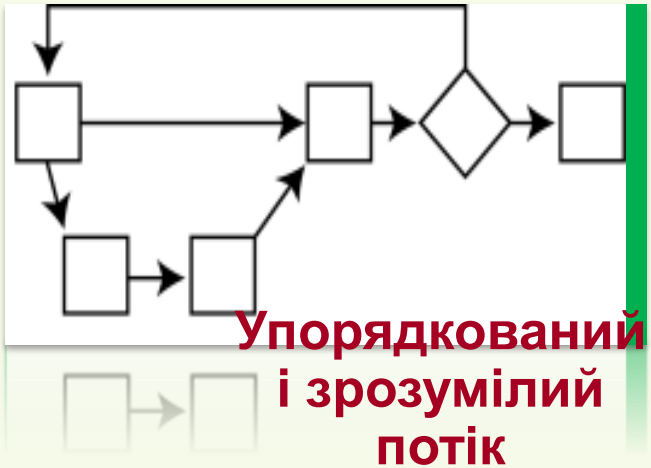
(https://www.toyotaforklift.com/resource-library/material-handling-solutions/products/valuing-the-toyota-production-system-and-lean-manufacturing)

Деякі з Lean компаній

Постійне вдосконалення

– оптимізувати потоки через усунення всіх «втрат»





Стратегія Lean полягає в тому, щоб усунути всі види «втрат», неефективність і оптимізувати потік

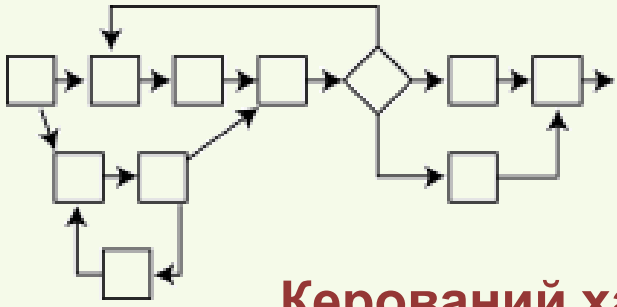
Lean це

«філософія», за якою постійно ідентифікуються **втрати** та одразу усуваються.

Повна система Lean повинна мати:

- Менеджмент (цінності та відповідальність)
- Техніки/Інструменти
- Організаційне середовище (навички, культура та поведінки)

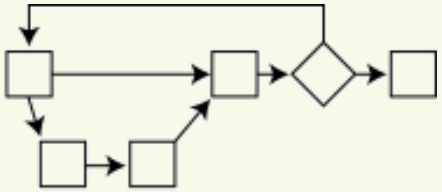
Втрати - це будь-яка діяльність (або бездіяльність), яка споживає ресурси та не додає цінності для клієнта через створення продукту або послуги.



Керований хаос

Lean

Безперервний потік, стандартизація та pull система



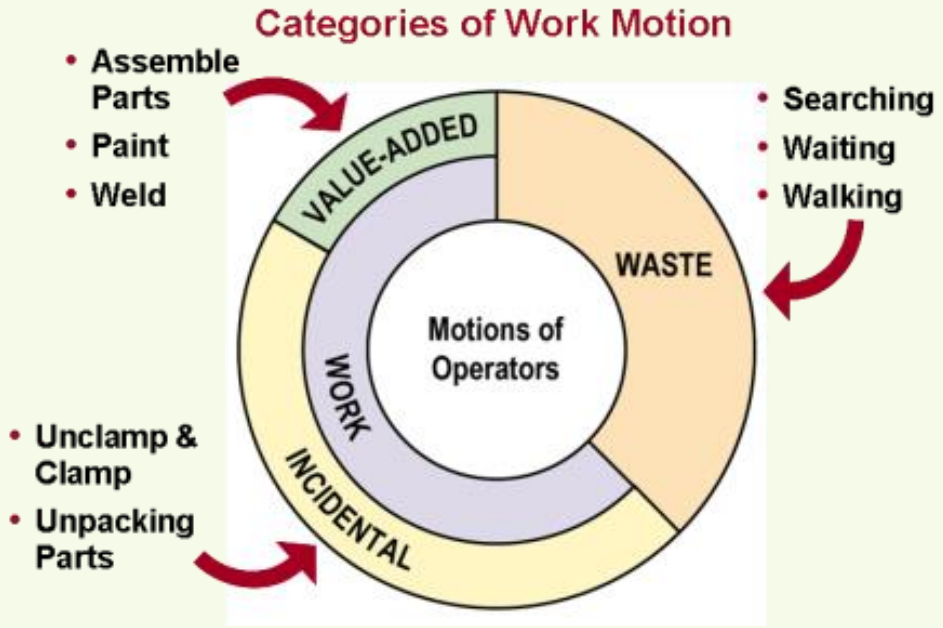
Операції з доданою вартістю

Часто Lean розуміють неправильно, наприклад як:

- Інструменти: 5S, кайзен, карти потокового значення, а також візуальний менеджмент, показники, інформаційні панелі, A3 тощо.
- Програми: ефективність, вдосконалення процесу, управління продуктивністю, MBO, скорочення витрат, 6Sigma та ін., розроблені для керування цінними ресурсами керівниками, аутсайдерами чи внутрішніми спеціалістами.
- Щось, що стосується тільки виробництва чи операцій.
- Навчання для отримання сертифікатів.
- Скорочення штату.
- Регламентація через стандартну роботу

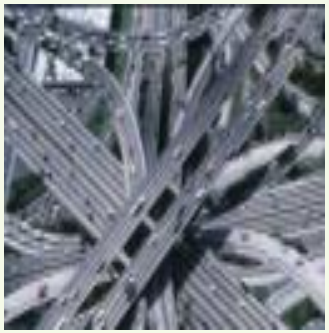
Ключові терміни

- **Додана вартість**
- включає основні дії, які трансформують або змінюють продукт таким чином, за який клієнт готовий платити.



- **Витратні** або ті, що **не створюють додану вартість:** містять несуттєві дії, які додають час, зусилля, витрати, але не мають цінності.

- **Допоміжні роботи** містять допоміжні види діяльності, які не обов'язково створюють додаткову вартість, але їх необхідно виконувати для підтримки роботи інших активностей



8 типів втрат

Зайві переміщення

Зайве транспортування

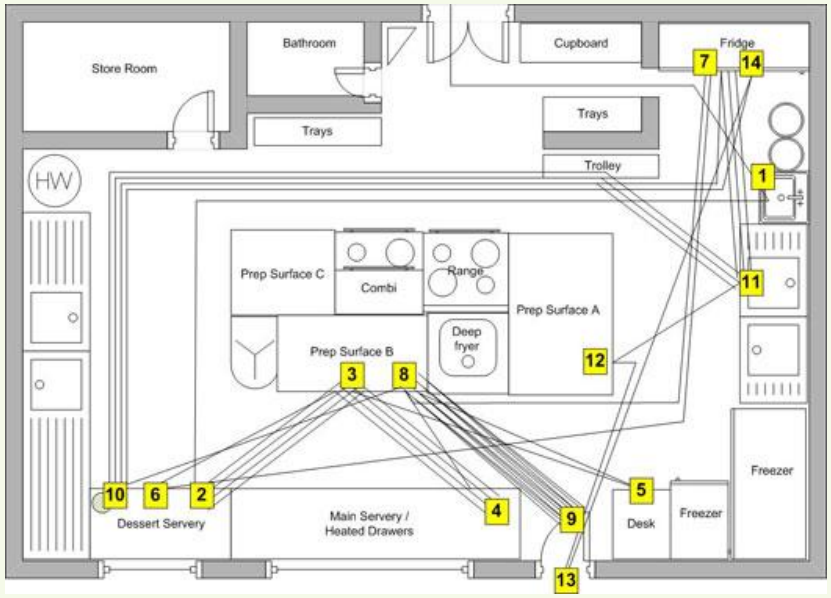
Багаторазове переміщення частин

Пошкодження при транспортуванні.

Значне переміщення частин між процесами.

Тривалий час виготовлення (lead time).

Високі непрямі витрати через складське зберігання та необхідне обладнання для обробки матеріалів.



Зайві запаси

8 типів втрат

Будь-яка деталь, продукт або послуга понад мінімуму, необхідного для надання клієнту послуги/ продукту у потрібний час.

Застарілі запаси

Проблеми з грошовим потоком

Нестача простору

Тривалі терміни виготовлення

Низька продуктивність доставки

Значна переробка у разі виявлення проблем з якістю,

8 типів втрат

Очікування

Час простою (для людей і машин), протягом якого не відбувається діяльності, що додає вартість

Оператори часто чекають матеріалів та інформації.

Оператори спостерігають за роботою машин, чекають на машини, яких немає в наявності.

Тривалі затримки у процесах виробництва, надання послуг

Зустрічі, що починаються із запізненням.

Очікування підписів та погоджень.

Тривалий час виготовлення

8 типів втрат

Надлишок рухів

Непотрібне переміщення людей і матеріалів у процесі

Зберігання запасів, що розміщені далеко від місця їх використання.

Надмірне переміщення операторів.

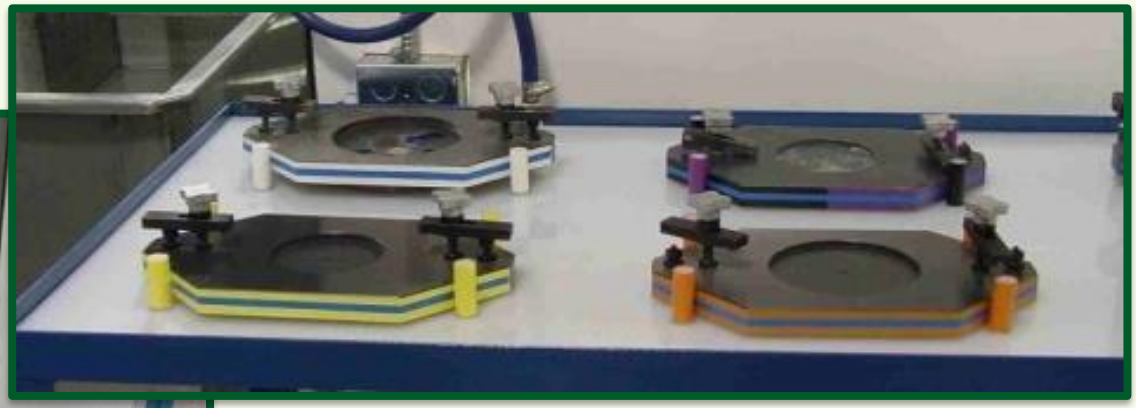
Подвійна обробка деталей.

Пошук документів, інструментів або деталей, паперу на столі чи підлозі.

Забагато зустрічей.

Низька продуктивність

Використовуйте кольори, щоб визначити правильне місце, щоб не витрачати час на пошуки того, що вам потрібно



Зайва обробка

8 типів втрат

Процес має більше етапів, ніж необхідно для завершення продукту. Зусилля, які не потрібні клієнту та не додають вартості

Виконання процесів, які не потрібні замовнику.

Забагато етапів для виконання замовлення.

Переробка

Надлишкові вимоги до затвердження/узгодження

Вищі прямі витрати, ніж у конкурентів

8 типів встрат

Дефекти (переробка)

Будь-який аспект продукту чи послуги, який не відповідає вимогам клієнта. Повторення або виправлення

Виставлений рахунок-фактура з неправильною інформацією

Оплата, зроблена не тому постачальнику

Звіт із неправильними або відсутніми даними

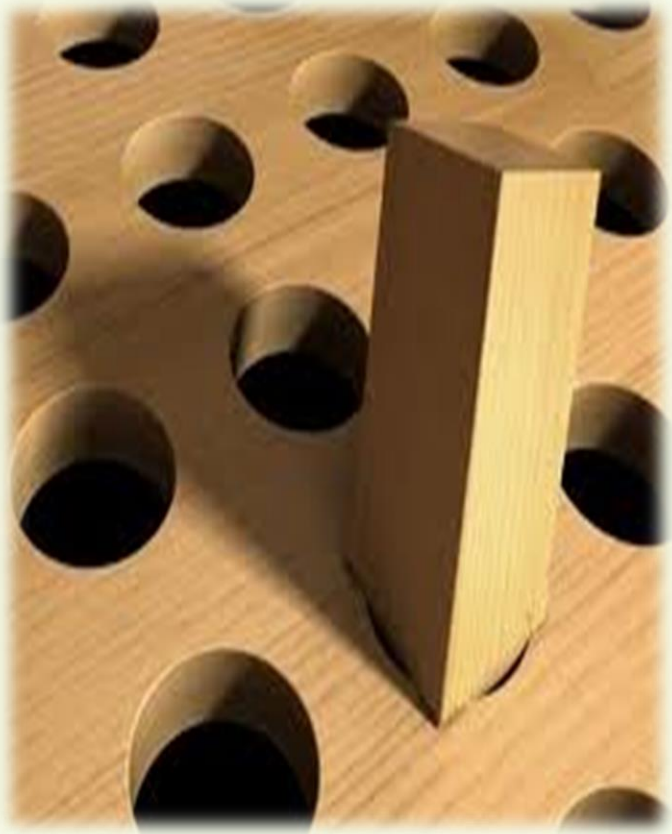
Товар поза специфікацією

Товар з відсутніми необхідними характеристиками

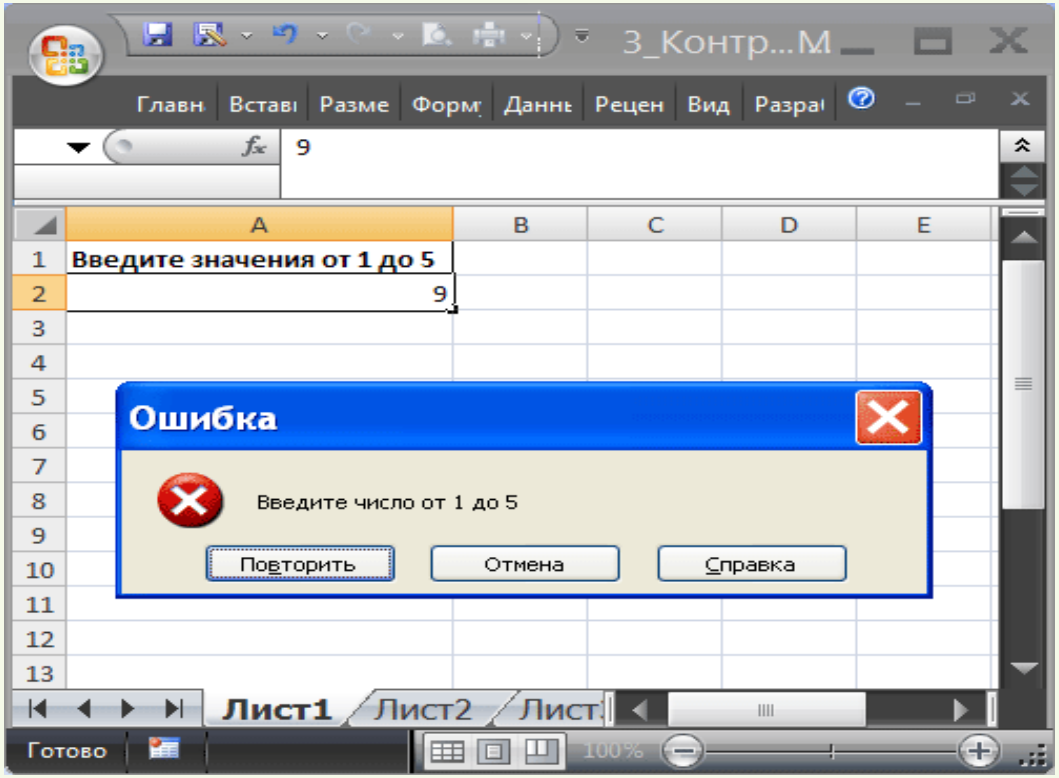
Процес переробки.

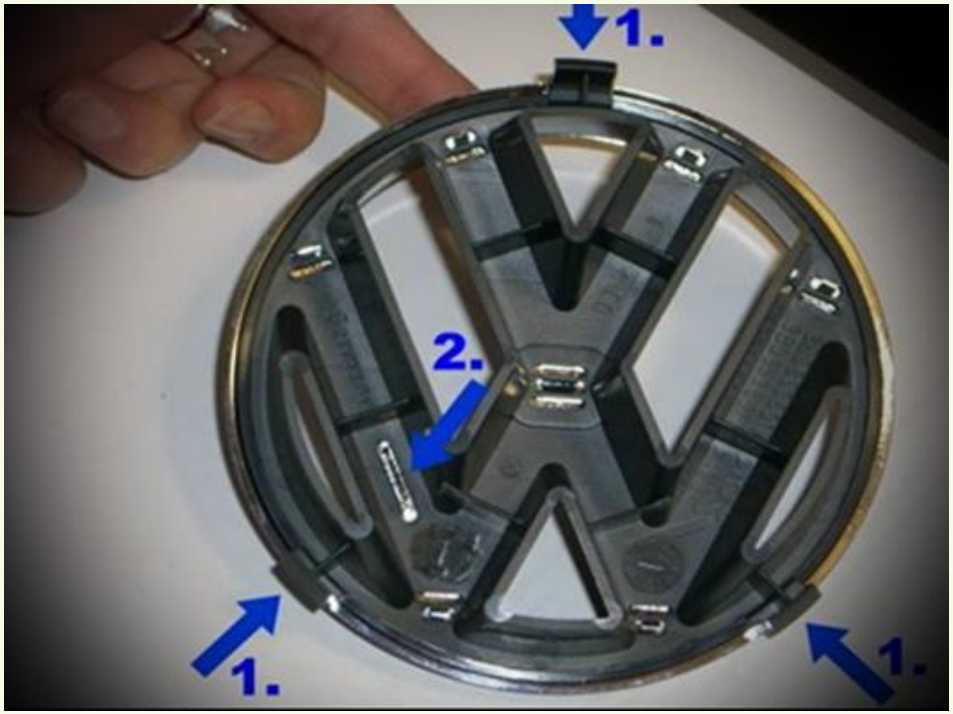
Високий рівень браку.

Висока вартість матеріалів через рівень псування



→ **POKA YOKE** (попередження помилки)




1.
2.
1.
1.

DC IN
SD/MMC
HDMI
VGA
A/V IN

8 типів втрат

Невикористана креативність

Втрата ідей через незалучення співробітників

Співробітники не знають 8 типів втрат

Немає комунікаційної стратегії постійного вдосконалення.

Немає додаткової зони для зустрічі, щоб отримати ідеї.

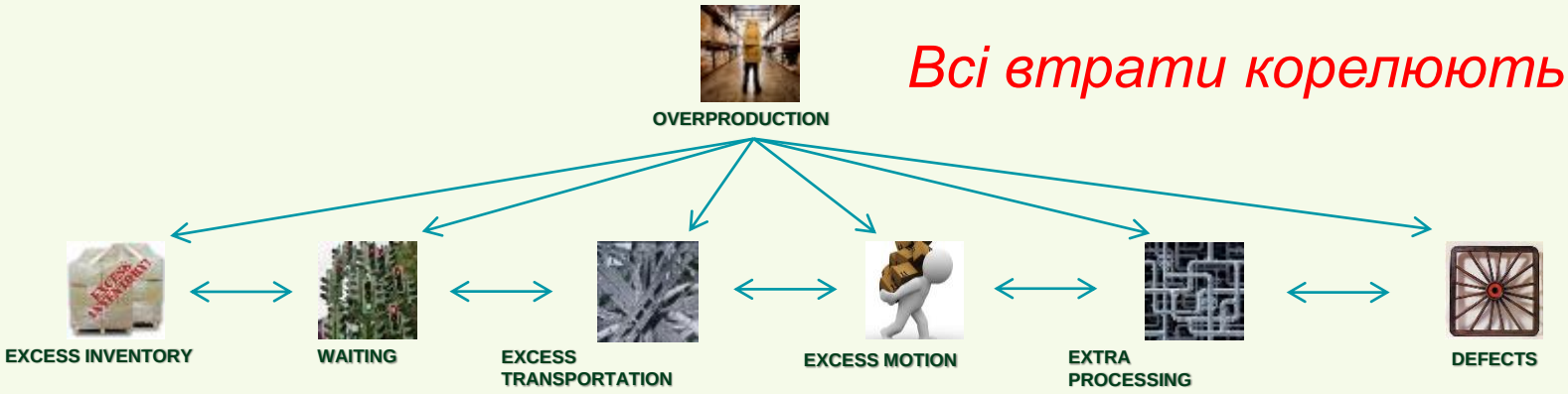
Відсутнє визнання від зроблених покращень

8 типів втрат

Перевиробництво

Виробництво більшого, швидше або у більших кількостях, ніж це потрібно для наступного процесу або клієнта

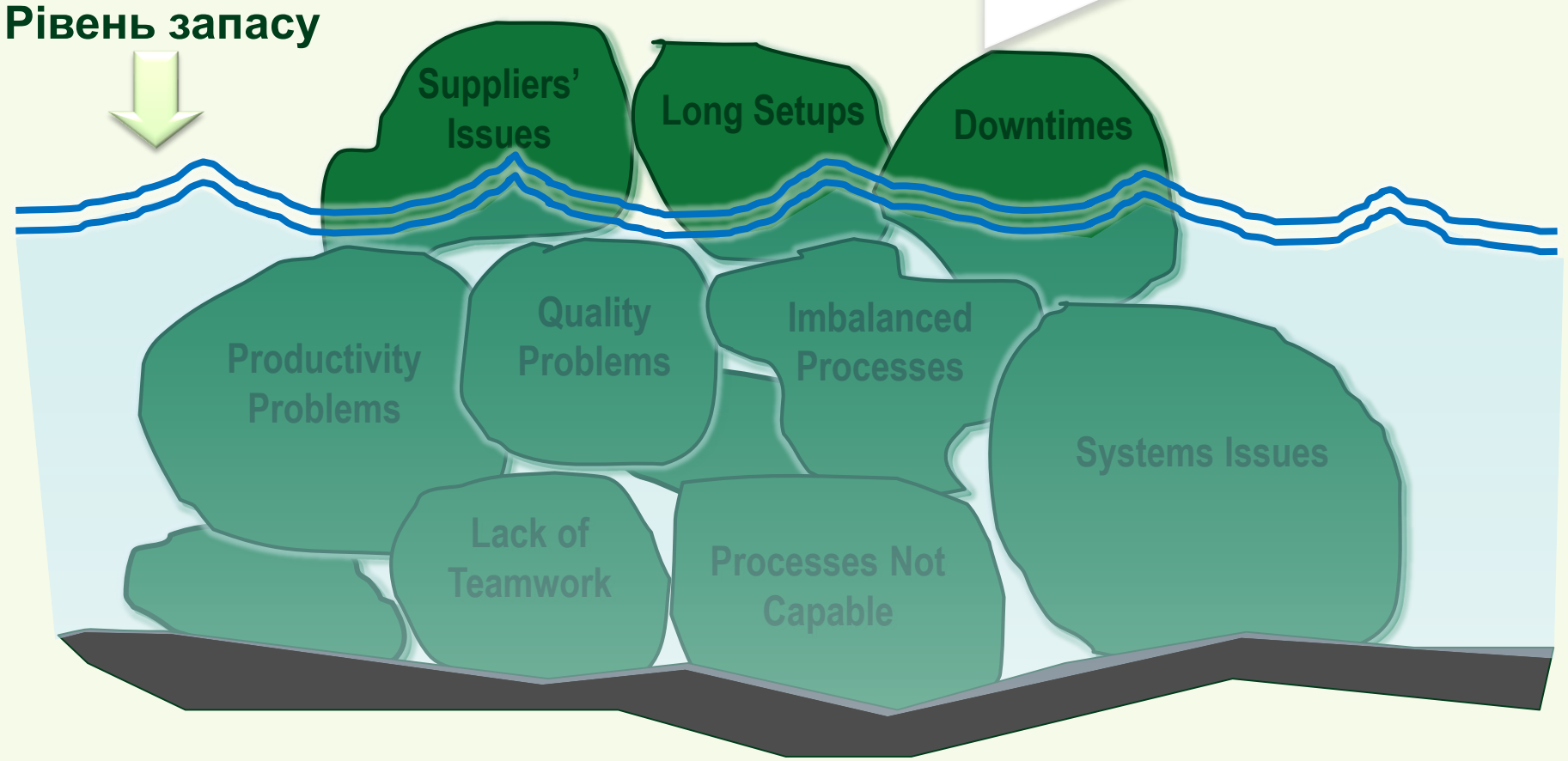
Виробляється занадто багато деталей
Деталі виготовляються занадто рано
Деталі накопичуються на неконтрольованих складах
Низька продуктивність доставки



Всі втрати корелюють

Перевиробництво

Запаси схожі на річку- коли рівень води падає, доводиться мати справу з валунами

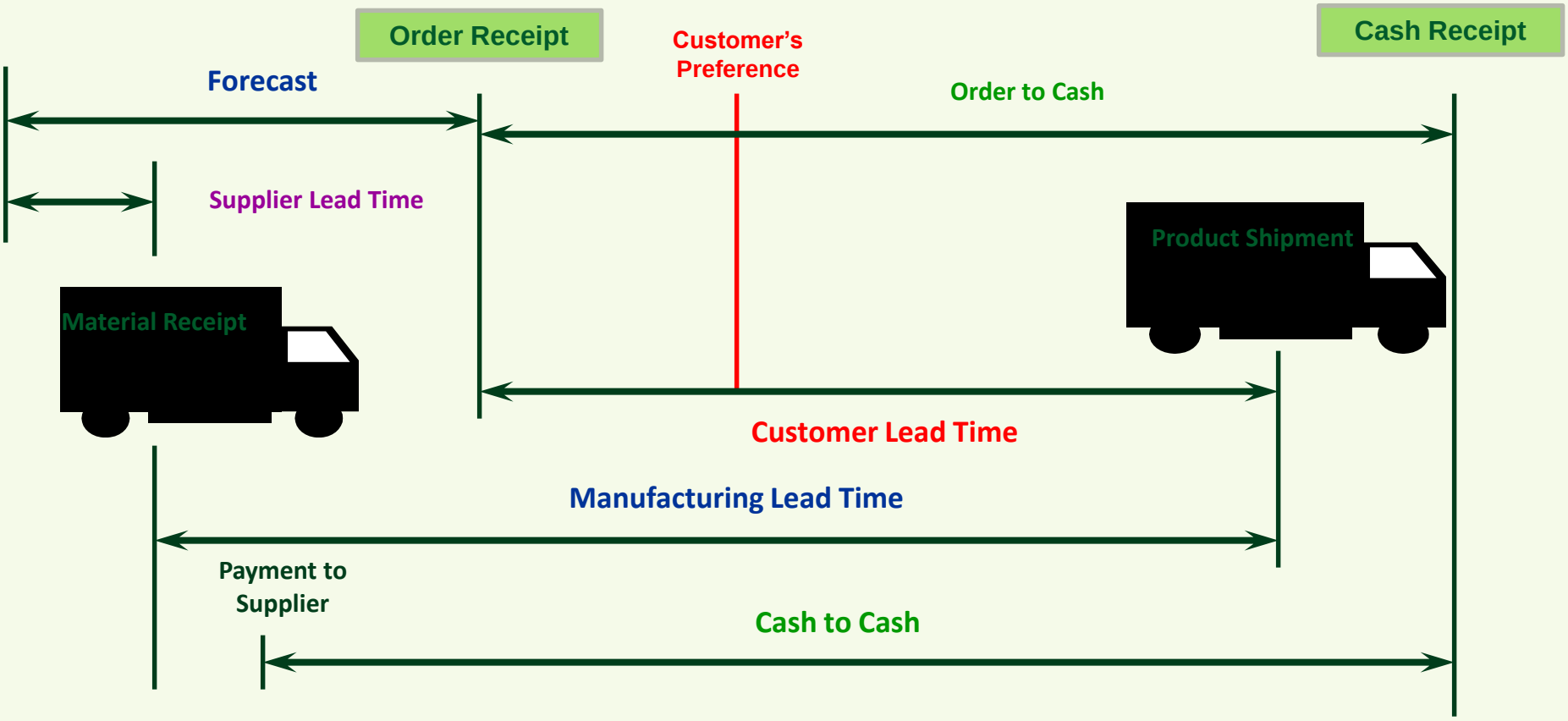


Часто джерела втрат можна назавжди усунути лише за допомогою набору методів:

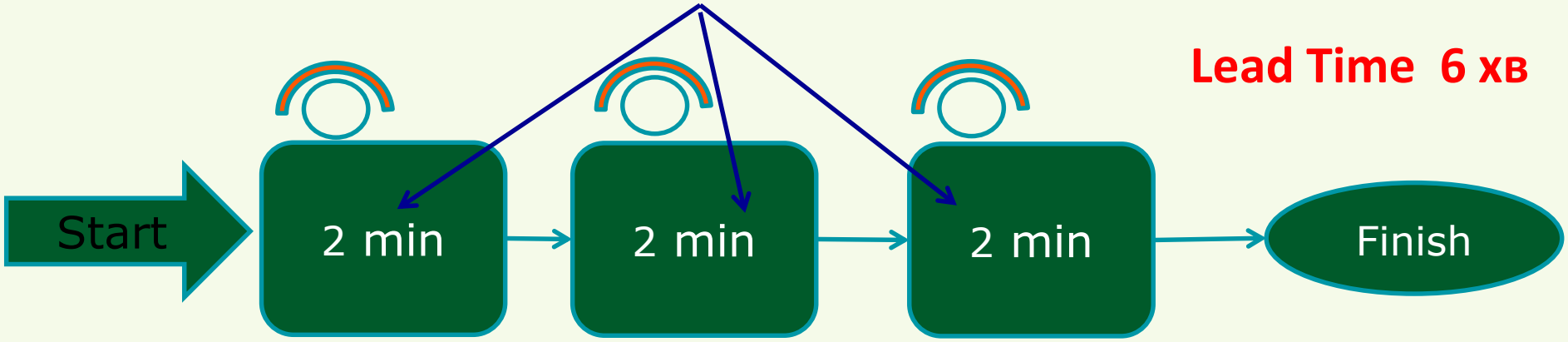
- Принцип потоку
- Такт
- Pull система, витягування
- Heijunka (вирівнювання виробництва)
- Poka-Yoke
- Andon
- Standard work (стандартизація процесів)
- FLS (flexible labour system) design
- FLS (гнучка система праці) kaizen
- Система управління ефективністю

Час циклу	**Загальний час, необхідний для виконання завдання. Тривалість циклу залежить від процесу, і багато циклів будуть існувати в межах загального часу виготовлення продукту.**
Lead Time (час виконання замовлення)	**Загальний час, який клієнт повинен чекати, щоб отримати продукт після розміщення замовлення. Потрібно, щоб продукт пройшов етапи від сировини до готового продукту. Час виконання замовлення означає загальний час від розміщення замовлення до відправлення**
Takt Time	**Швидкість, з якою продукт повинен випускатися, щоб задовольнити ринковий попит. Він визначається діленням часу виробництва на попит споживача.**

Час виконання замовлення (Lead time)

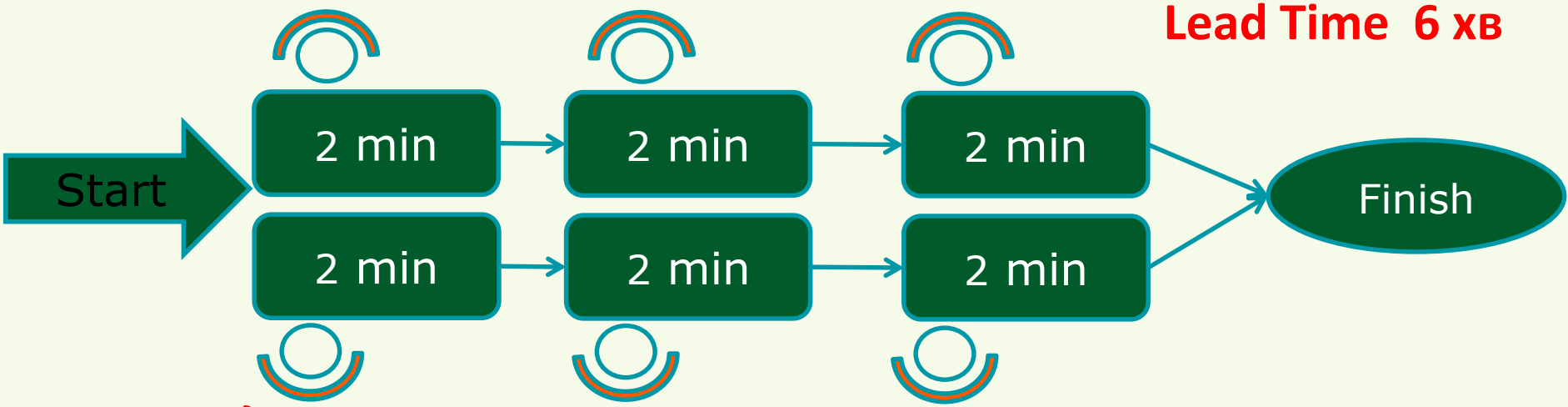


ЧАС ЦИКЛУ



1 продукт кожні 2 хвилини

Якщо на кожному етапі працюють дві людини?



1 продукт кожну 1 хвилину

Takt Time

Takt утримує виробництво в темпі вимог замовника

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Операційний час}}{\text{Вимоги споживача}}$$

Операційний час = 1 зміна x 8 годин – (2) 20-хв. перерви

= 440 хвилин/день

$$\text{Споживача вимоги} = \frac{880 \text{ од/міс}}{20 \text{ днів/міс}} = 44 \text{ од/день}$$

$$\text{Takt time} = \frac{440 \text{ хв/день}}{44 \text{ од/день}} = 10 \text{ хв/од}$$

ПИТАННЯ?

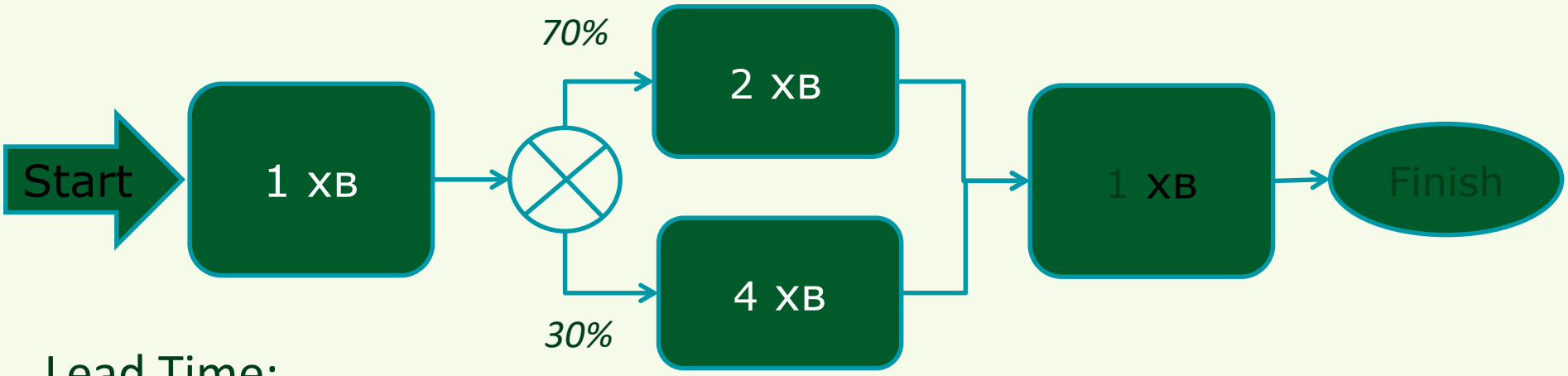
Takt time

- Щоб проілюструвати концепцію тактового часу, розглянемо страхову компанію, яка працює дев’ять годин на день, обробляючи претензії. Припустимо, що працівники мають дві перерви по 15 хвилин і одну годину на обід. Далі припустимо, що компанія отримує 6000 претензій на місяць і щомісяця 20 робочих днів.
- Розрахуйте тактовий час (скільки часу потрібно для обробки однієї претензії?).Скільки працівників потрібно паралельно для обробки?

ПИТАННЯ?

Lead time

Визначте час виконання замовлення:



Lead Time:

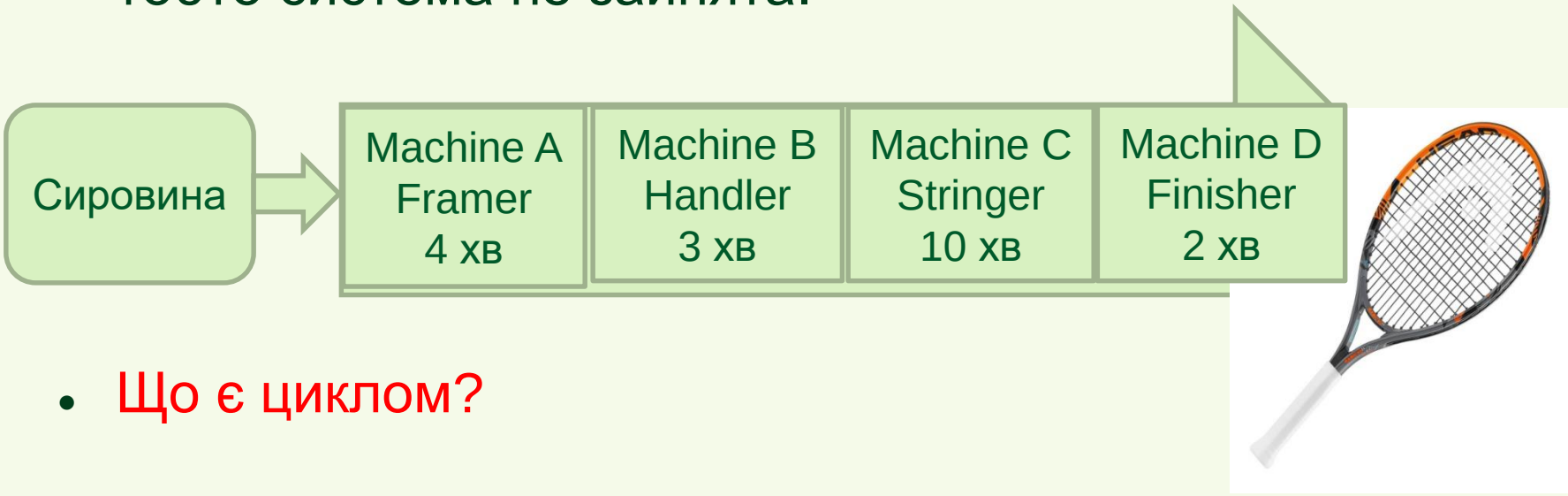
Кращий випадок: 1+2+1 = 4 хв

Гірший випадок: 1+4+1 = 6 хв

Середнє: 1+(0,7x2 + 0,3x4)+1= 4,6 хв

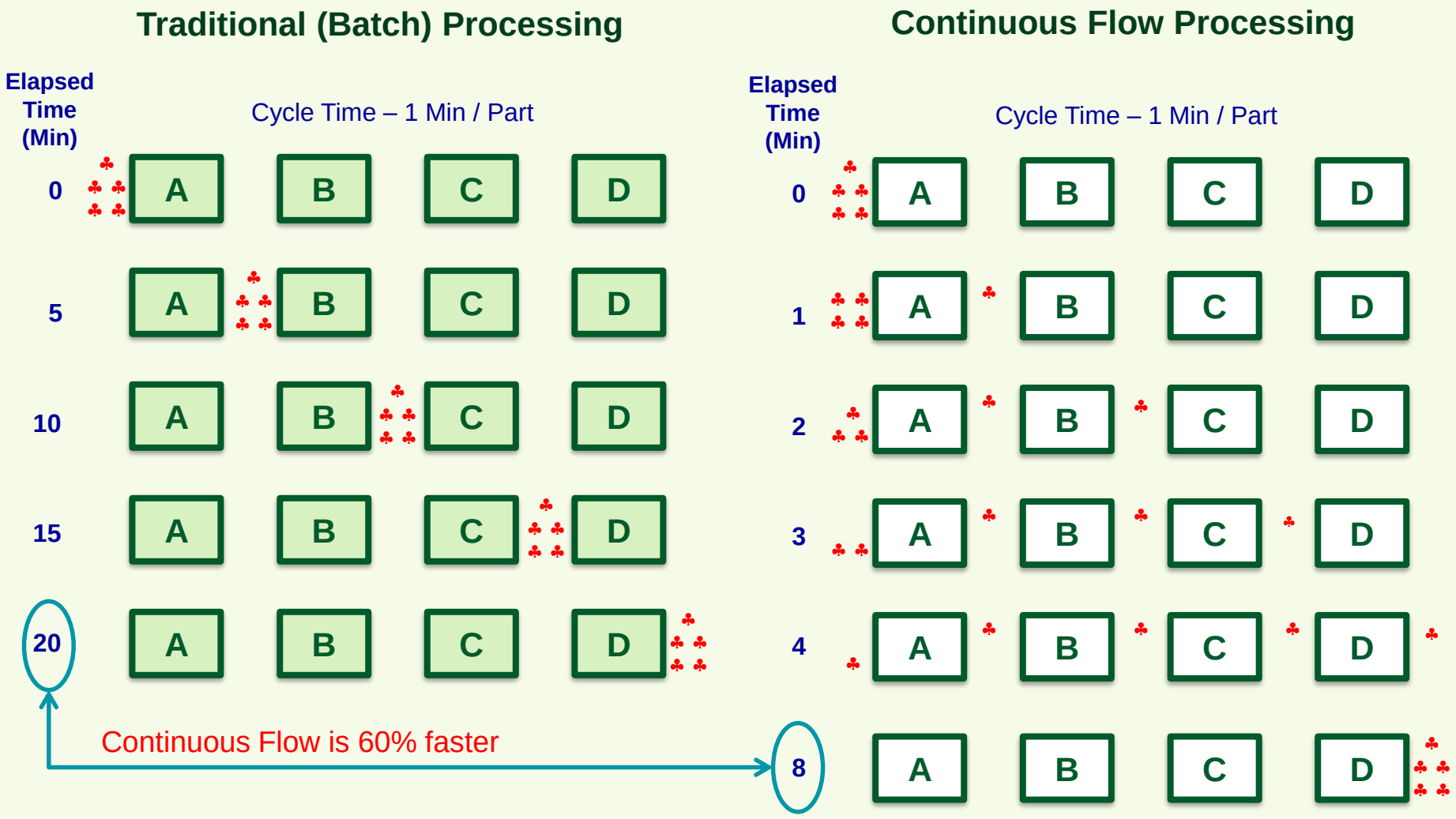
Зазвичай використовується середній час виконання.Також слід розглянути найгірший випадок через варіації процесу (деякі клієнти цього часу чекатимуть).

- Припустімо, що King Sports Products виробляє різні тенісні ракетки послідовно на чотирьох машинах, і час, необхідний на кожній машині для однієї типової ракетки, такий, як показано. Робота, виконана за кожною ракеткою, потребує:
- 4 + 3 + 10 + 2 = 19 хв,
- що також є часом пропускної здатності ракетки – тобто система не зайнята.



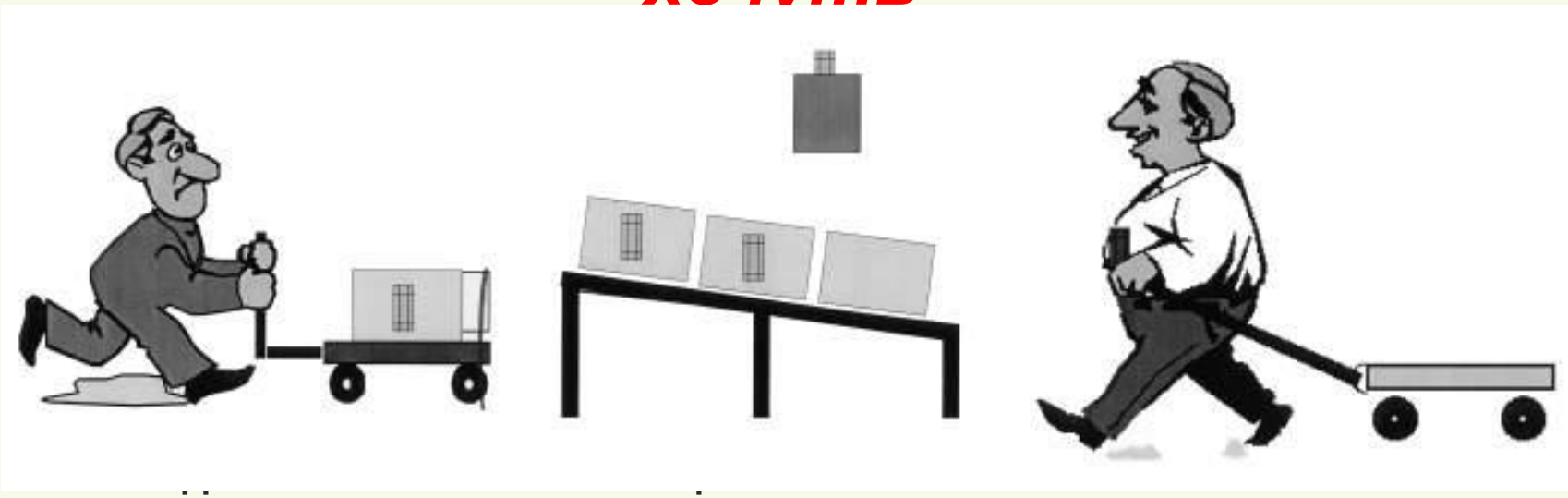
- Що є циклом?

Безперервний потік – більш ефективний та швидкий



Pull System (витягування)

Виробляйте та доставляйте те, що потрібно клієнтам і коли вони цього хочуть



Попередній процес

Супермаркет

Наступний процес

Pull System

- На відміну від підходу MRP, який полягає в «проштовхуванні» матеріалів на виробництві, економічні підприємства покладаються на системи витягування, за допомогою яких реальний попит клієнтів керує виробничим процесом.

- Системи Push — це системи, засновані на плануванні, які визначають, коли робочим станціям, ймовірно, знадобляться деталі, якщо все йде за планом. Однак операції рідко проводяться за планом, і в результаті матеріали можуть надходити або занадто пізно, або занадто рано. Щоб уберегтися від запізнення та переконатися, що люди завжди мають достатньо роботи, щоб бути зайнятими, використовуються страхові запаси; вони можуть навіть не знадобитися, але вони додатково збільшують запаси матеріалів.Система витягування – це система, заснована на контролі, яка сигналізує про вимогу до деталей, оскільки вони потрібні насправді. У результаті працівники можуть простоювати, оскільки більше матеріалів не потрібно. Це запобігає виробництву матеріалу, коли він не потрібен.

Kanban

- Японський термін для сигналу
- Kanban - це спеціальна ідентифікація продукту, яка вказує :
  - Що потрбно,
  - Коли потрібно, і
  - В якій кількості

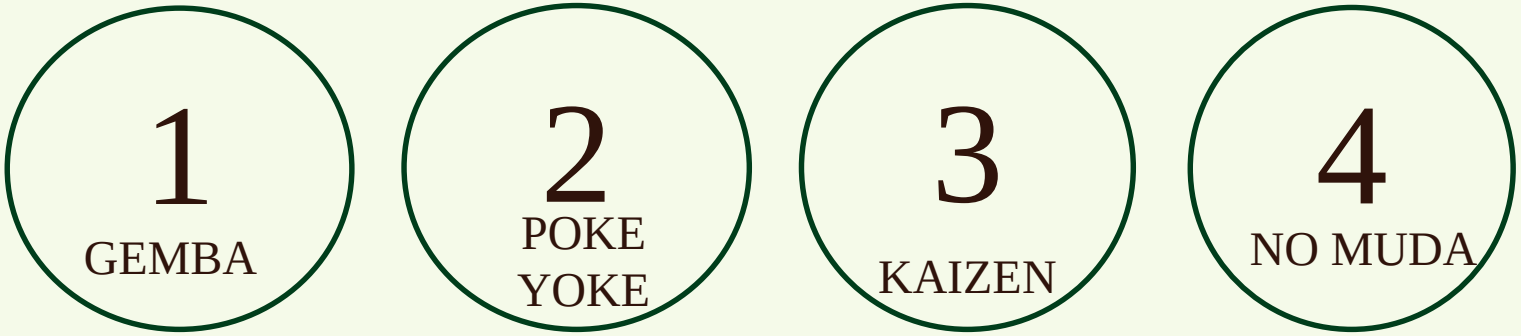
Kanban

- Чому використовують Kanban, коли потік неможливий?
  - Збільшує оборотніть запасів
  - Покращує конкурентоспроможність
  - Звільняє площу під готову продукцію
  - Підвищує рівень обслуговування операторів і кінцевих споживачів
  - Звільняє капітал для проектів
  - Виявляє можливості для вдосконалення

The Kanban Signal

- ✓ Електронне сповіщення
- ✓ Порожній контейнер
- ✓ Паперова картка
- ✓ Кольорове світло
- ✓ М'яч для пінг-понгу
- ✓ Все інше, що чітко повідомляє

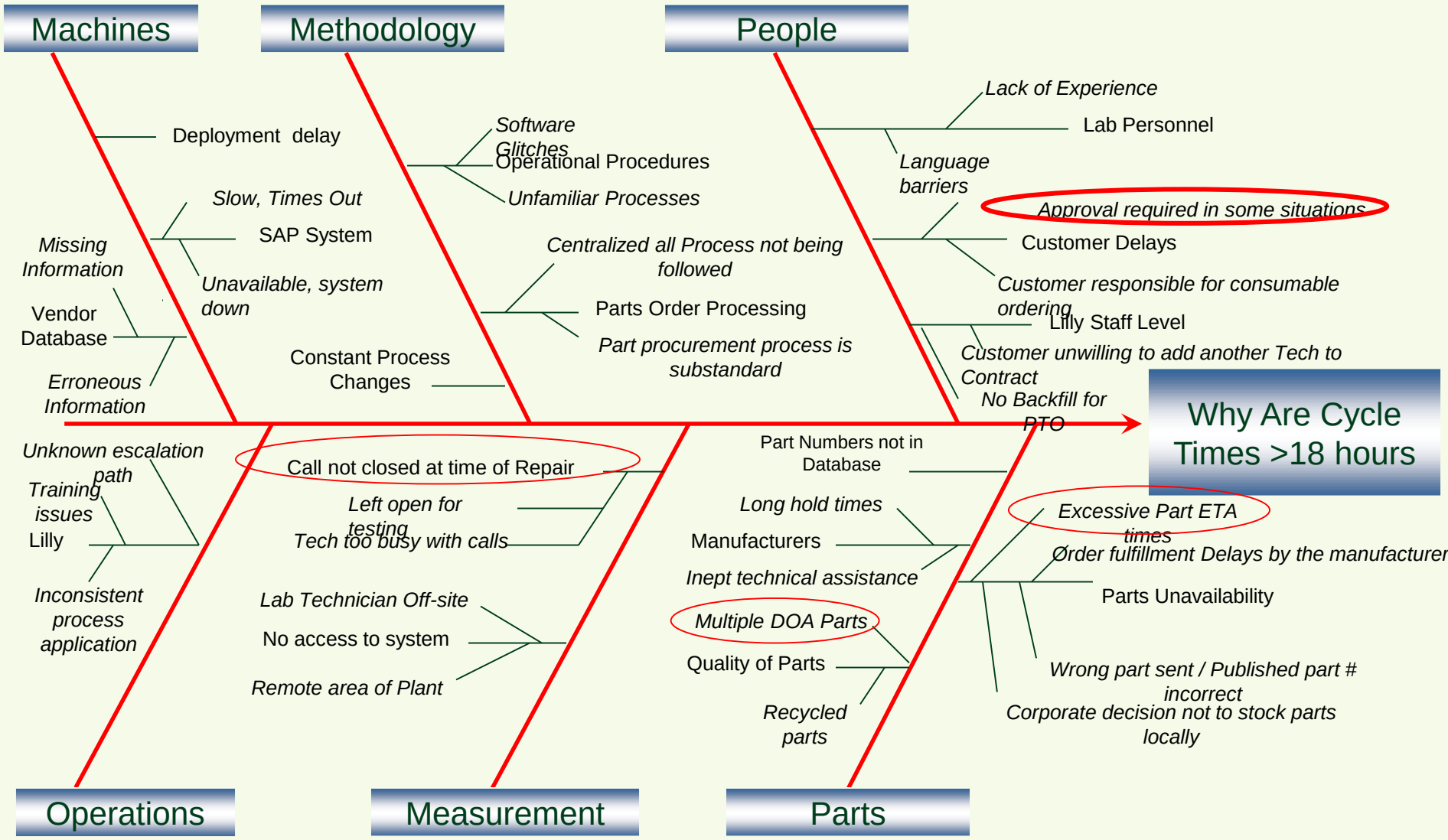
Учні діляться на кілька груп (1 група – 3 людини)



Правила: перемагає команда, яка набрала найбільшу кількість балів.

Виявлені приклади втрат у процесах – 1 бал за один приклад.

Створіть «риб'ячу кістку», щоб визначити першопричину марнотратства, що призводить до збиткової діяльності – 3 бали.

Найкраща ідея для покращення процесу: 3 бали – 1 місце, 2 бали – 2 місце, 1 бал – 3 місце.

Root-Cause Identification