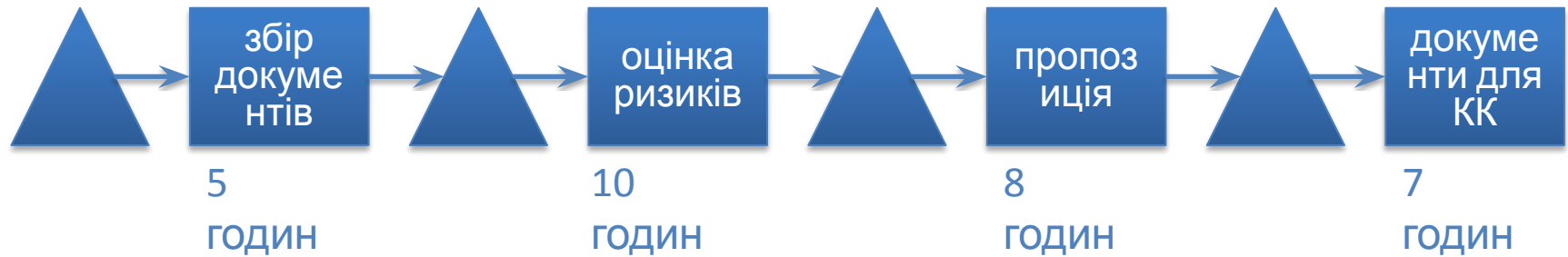




Что это за таблетка?

От чего она лечит?

Принимать ли только по назначению врача? Когда? Зачем?



Час обробки/обслуговування (processing time) – скільки часу витрачається на етапі процесу на одну одиницю продукту

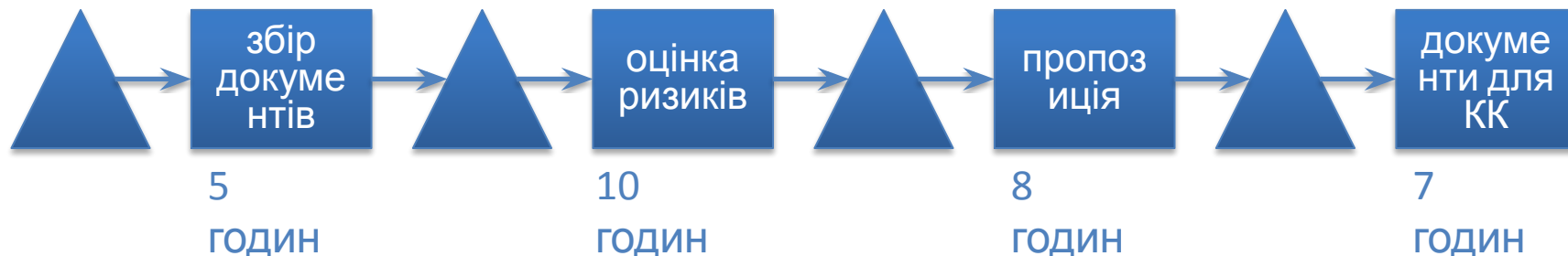
Пропускна здатність елементу/етапу (Capacity) – скільки одиниць продукту здатен пропустити елемент/етап в одиницю часу. $=1/\text{час обробки}$

Якщо n потоків в елементі/етапі $=n/\text{час обробки}$

Пропускна здатність процесу (Process capacity) – дорівнює пропускній здатності вузького місця

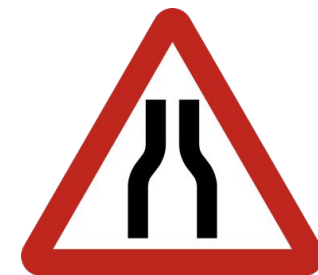
Ми управляємо лиш тим, що можемо оцінити.

Основні параметри процесів 2/2



Вузьке місце (Bottleneck) – елемент, що визначає пропускну здатність процесу – елемент з мінімальною пропускну здатністю. Будь-яка зміна цього елемента призводить до зміну пропускну здатності процесу

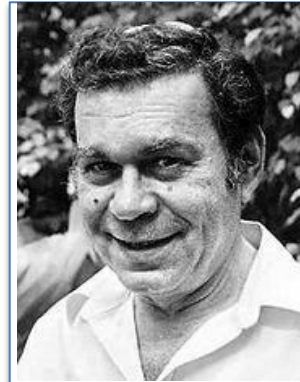
- Обмежується вхідним продуктом (supply constrained)
- Обмежується попитом (demand constrained)
- Обмежується процесом (process constrained)



Щоб збільшити пропускну здатність необхідно розшивати вузьке місце

компанії досягти мету обмежується одним або декількома обмеженнями

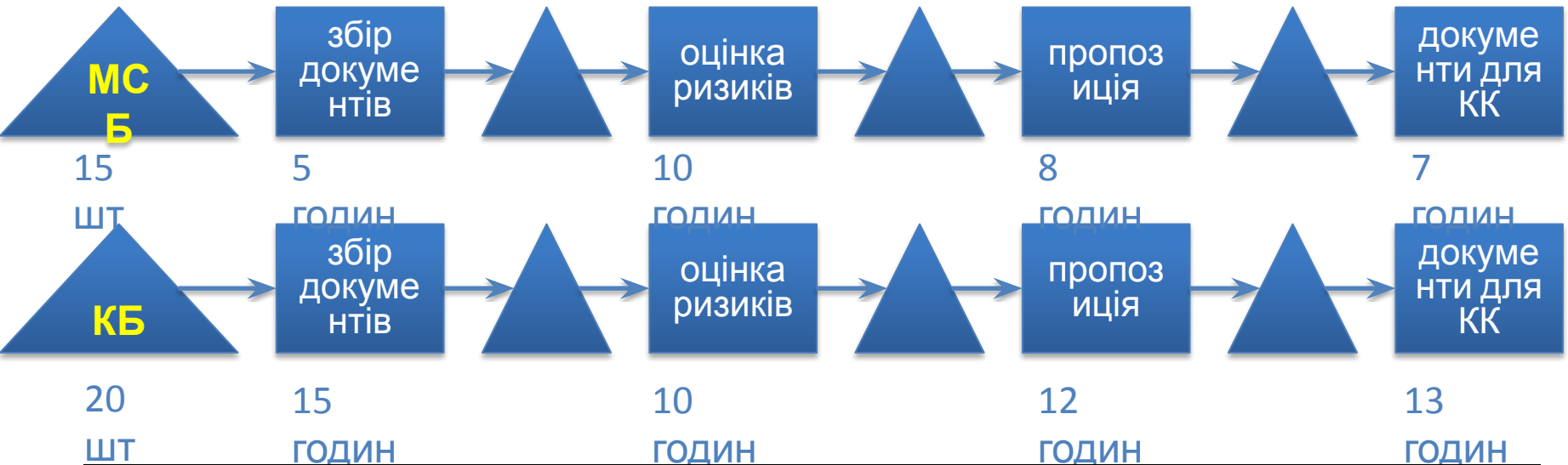
- 1) **Найти обмеження системи (процесу). Визначає прохід (throughput) системи. Прохід вимірюється в грошах.**
 - Обмежується вхідним продуктом (supply constrained)
 - Обмежується попитом (demand constrained)
 - Обмежується процесом (process constrained)



Э. Голдратт
ТОС ~1984

Управління
обмеженнями
системи

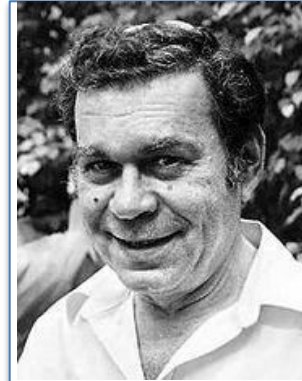
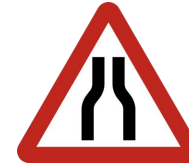
Вузьке місце залежить від портфелю



	Етап				Одиниці
	збір документів	оцінка ризиків	пропозиція	документи для КК	
Час обробки МСБ	5	10	8	7	год/шт
Час обробки КБ	15	10	12	13	год/шт
Кількість кредитів для МСБ	15				штук
Кількість кредитів КБ	20				штук
Середньозважений час обробки	10,7	10,0	10,3	10,4	
Пропускна здатність	0,09	0,10	0,10	0,10	шт/год
Пропускна здатність процесу	0,09				шт/год

компанії досягти мету обмежується одним або декількома обмеженнями

- 1) **Найти обмеження системи (процесу). Визначає прохід (throughput) системи. Прокід вимірюється в грошах.**
 - Обмежується вхідним продуктом (supply constrained)
 - Обмежується попитом (demand constrained)
 - Обмежується процесом (process constrained)
- 2) **Послабити вплив обмеження. Визначити як можливо максимально використати обмеження системи**
 - **ВМ працює з 100% ефективністю (контроль якості перед ВМ....)**
 - **Максимальна увага та контроль роботи ВМ**
 - **Оптимізація портфелю**



Э. Голдратт
ТОС ~1984

[Управління
обмеженнями
системи](#)

Послаблення впливу обмеження

Попит необмежений. Вузьке місце в середині процесу

прибуто

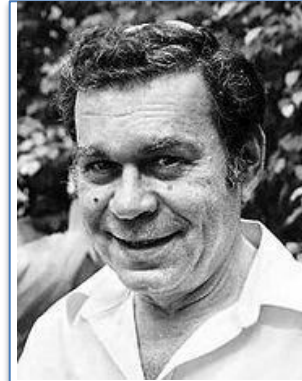
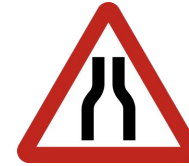


МСБ					
Пропускна здатність	0,20	0,10	0,13	0,14	шт/год
Пропускна здатність процесу	0,1				шт/год
Прибуток процесу	1,00				тис/год
КБ					
Пропускна здатність	0,07	0,10	0,08	0,08	шт/год
Пропускна здатність процесу	0,07				шт/год
Прибуток процесу	0,93				тис/год

Необхідно оцінювати “прохід” з вузького місця в одиницю часу (прибуток)

компанії досягти мету обмежується одним або декількома обмеженнями

- 1) **Найти обмеження системи (процесу). Визначає прохід (throughput) системи. Прокід вимірюється в грошах.**
 - Обмежується вхідним продуктом (supply constrained)
 - Обмежується попитом (demand constrained)
 - Обмежується процесом (process constrained)
- 2) **Послабити вплив обмеження. Визначити як можливо максимально використати обмеження системи**
 - Оптимізація портфелю
 - ВМ працює з 100% ефективністю (контроль якості перед ВМ....)
- 3) **Сфокусуватися на обмеженні. Підпорядкувати все інше обмеженню**
 - **Бузьке місце не може простоювати. Буфери та система витягування**
 - Як правило, планування роботи через вузьке місце
- 4) **Зняти розширити обмеження (на скільки знімати обмеження?)**
 - оптимізувати процеси
 - додаткові години роботи
- 5) **Якщо обмеження знято, перейти до пункту 1**



Э. Голдратт
ТОС ~1984

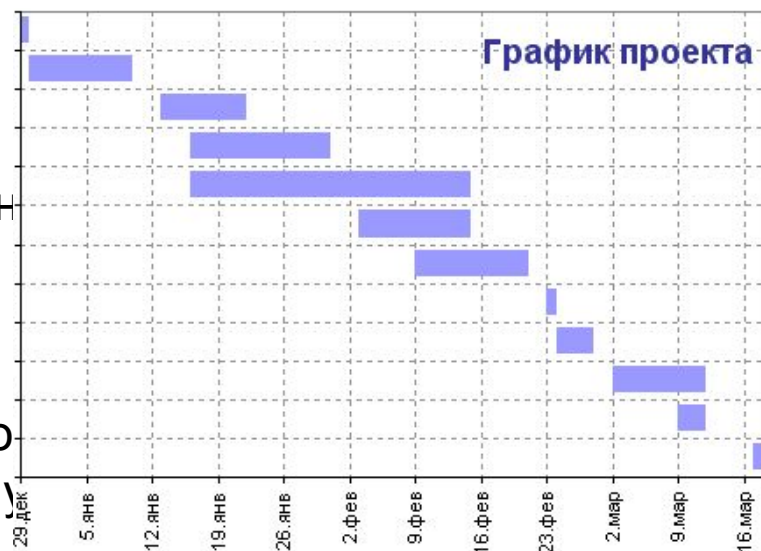
Управління
обмеженнями
системи

Час проходження (Flow time), або критичний шлях є також обмеженнями системи

Час проходження (Flow time – T [сек]) – час за який вхідний продукт перетвориться у вихідний (час обробки, час обслуговування клієнта).

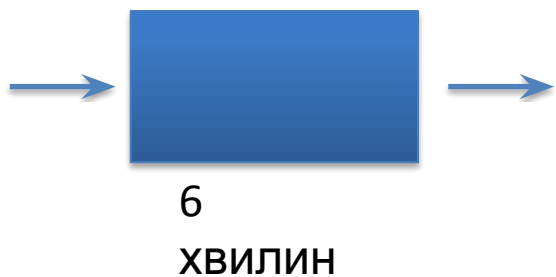
Критичний шлях – визначає час проходження. Будь-яка зміна елемента критичного шляху призводить до зміни часу проходження.

Для скорочення часу проходження необхідно скорочувати задачі, що лежать на критичному шляху



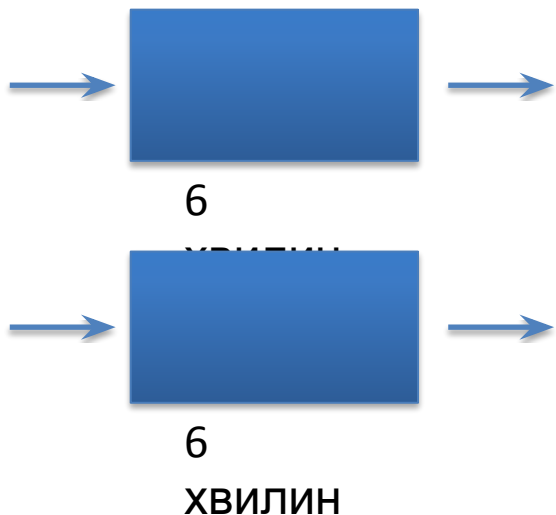
**Час проходження визначає гнучкість системи.
Time is valuable asset!**

Різниця між темпом та часом проходження



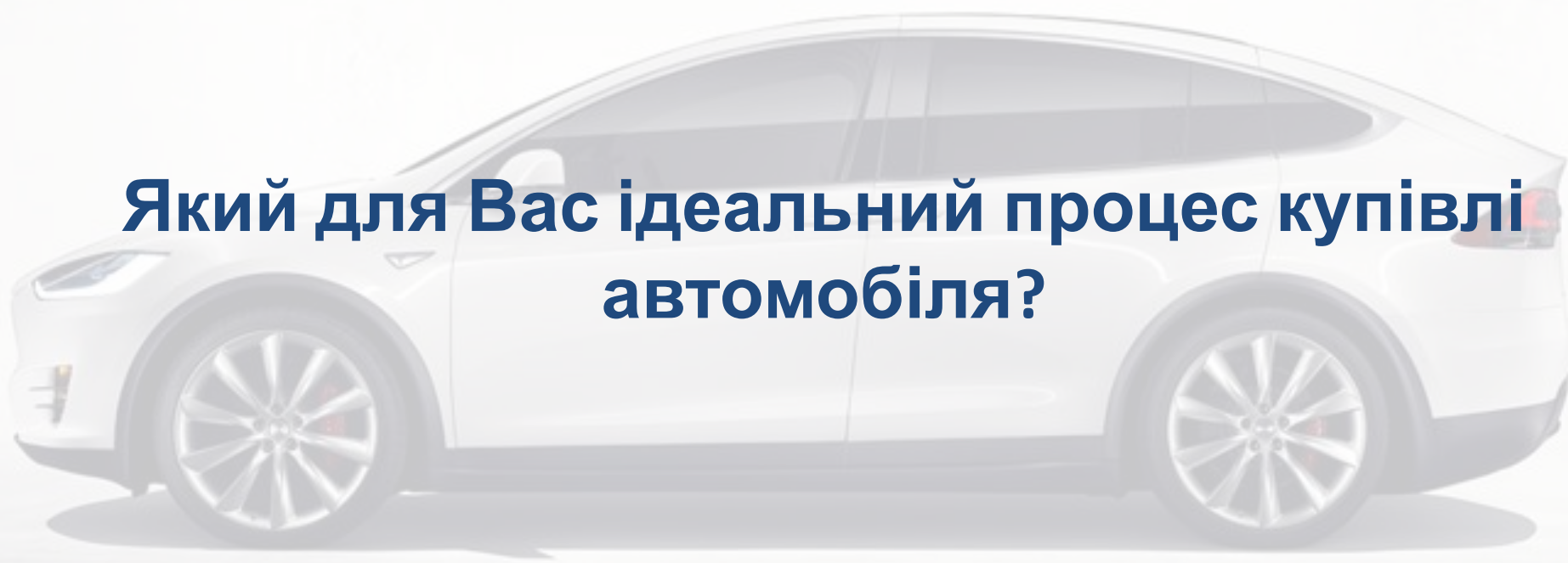
Темп=1година/0,1година=10 штук

Час проходження 0,1 година=6
ХВИЛИН



Темп=2*1година/0,1година=20 штук

Час проходження 0,1 година=6
ХВИЛИН



**Який для Вас ідеальний процес купівлі
автомобіля?**

Чи відрізняється ідеальний процес від реального?

Ідеальни



Реальни



Якість

- conformance
- performance

Асортимент



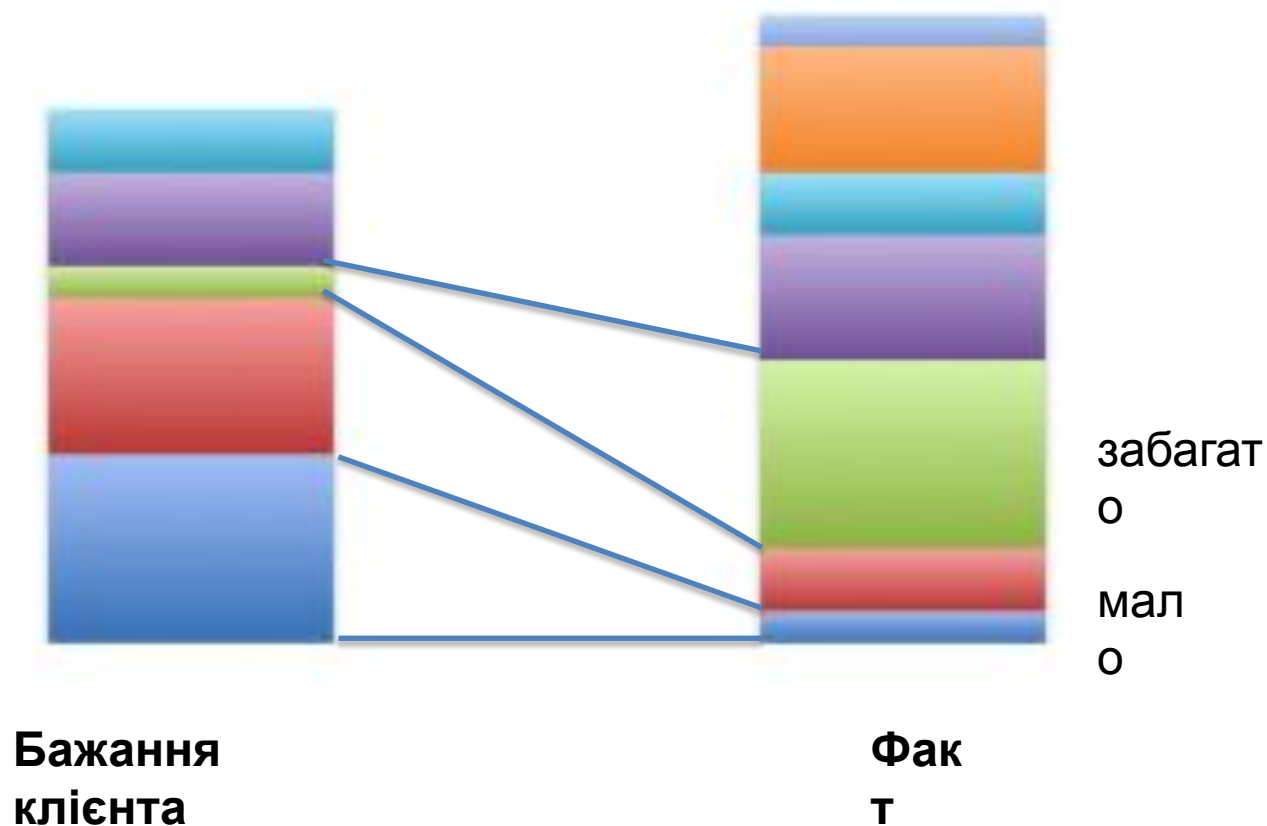
Час

Одразу. Заплатив та поїхав

Декілька місяців чекати

Ціна

Втрати (waste) – різниця між тим, що хоче клієнт і що є насправді



Цінність (value) – те, за що клієнт готов платити гроші, або те, що дозволяє обрати саме Вас серед інших

Втрати (Muda)

- будь-яка діяльність, що споживає ресурси, але не додає цінності
- не повне задоволення цінностей клієнта

Ідеальний процес дає клієнту:

- Що бажає
- Де бажає
- Коли забажає
- Якісно
- По прийнятній ціні

Яку частку часу, починаючи від отримання замовлення до відвантаження клієнту (lead time) займають втрати?

A: 5 – 20%

B: 20 –
50%

C: 50 –
75%

D: 75 – 95 %



Лише 5% часу виконання замовлення додається цінність для споживача

Додавання
цінності 5%



Не додавання
цінності
95%
OPORTUNITY ZONE

Що ми хочемо збирати? **Хвостики** чи **помідор?**
Збільшити ефективність компанії???

Системи та підходи підвищення ефективності



Джерело: *http://www.businessweek.com/magazine/content/10_12/b4171032583967.htm#p1

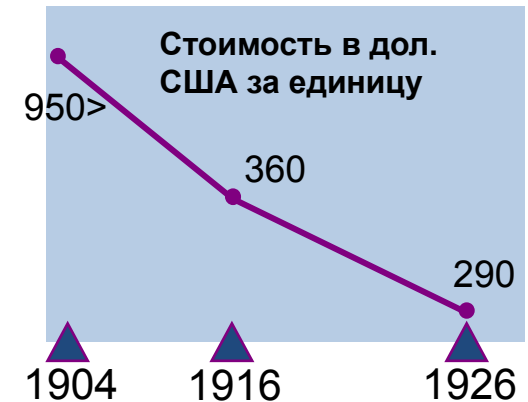
** <http://www.isixsigma.com/implementation/financial-analysis/six-sigma-costs-and-savings/>

Генри Форд – серийное производство



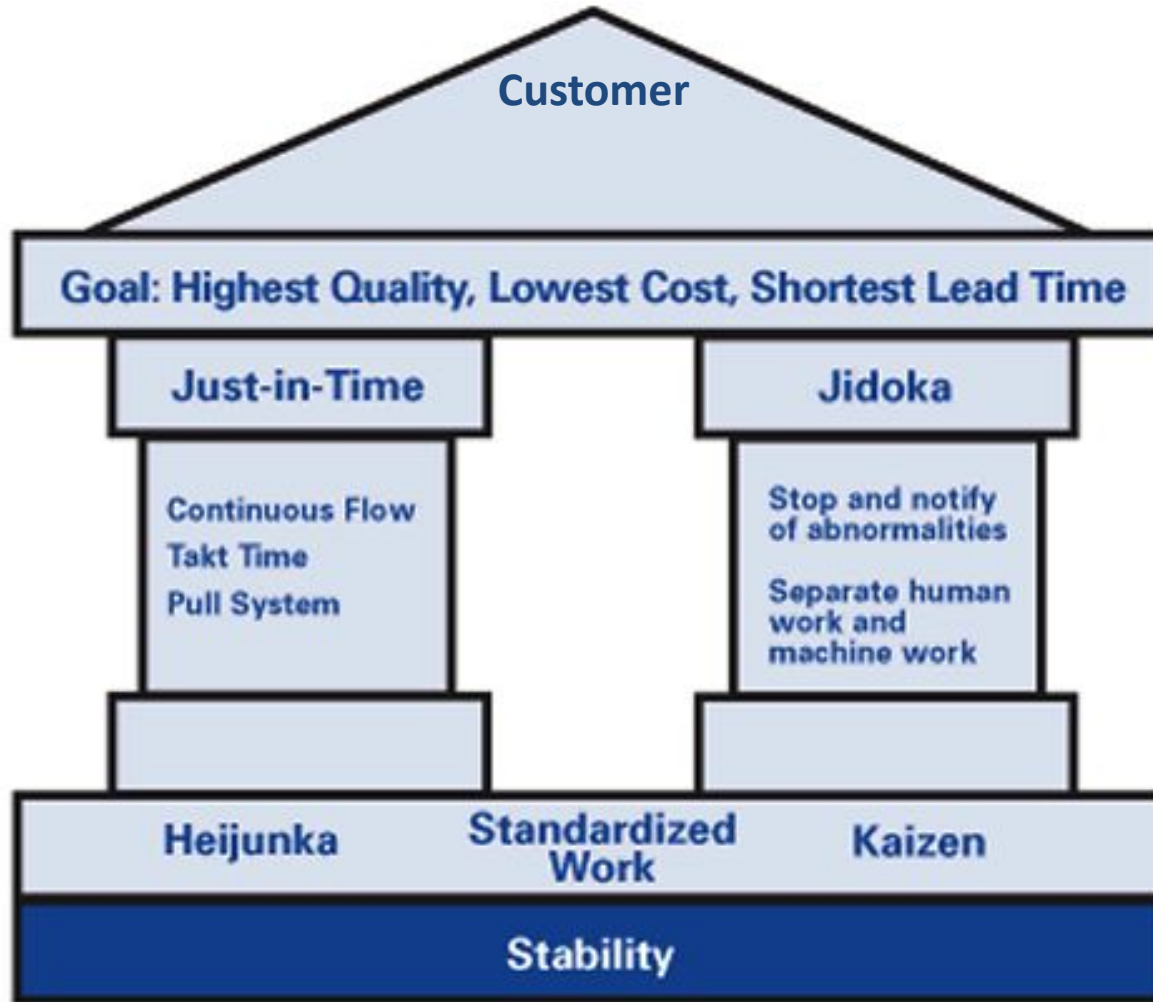
- Форд заменил ручной труд производственной системой, включающей серийное производство
- «Потоковая обработка» – движущаяся сборочная линия
- «Стандартизация» – общие сменные сборочные части и инструменты

- «Научный менеджмент» – учение о времени и движении
- Фокусирование на эффективности и специализации
- Эффективность была построена на вертикальной интеграции и массовости производства (экономия масштаба)



"Вы можете выбрать любой цвет, при условии что это черный"

“Дім” виробничої системи Тойота



Shoichiro Toyoda
Почесний президент Toyota Motor Corporation



		GM	Toyota
Години на збір авто	40,7	18	
Кількість дефектів при зборці 100 авто		130	45
Площа для збору авто		8,1	4,8
Запаси	2 тижні	2 години	

Системи та підходи підвищення ефективності



Джерело: *http://www.businessweek.com/magazine/content/10_12/b4171032583967.htm#p1

** <http://www.isixsigma.com/implementation/financial-analysis/six-sigma-costs-and-savings/>

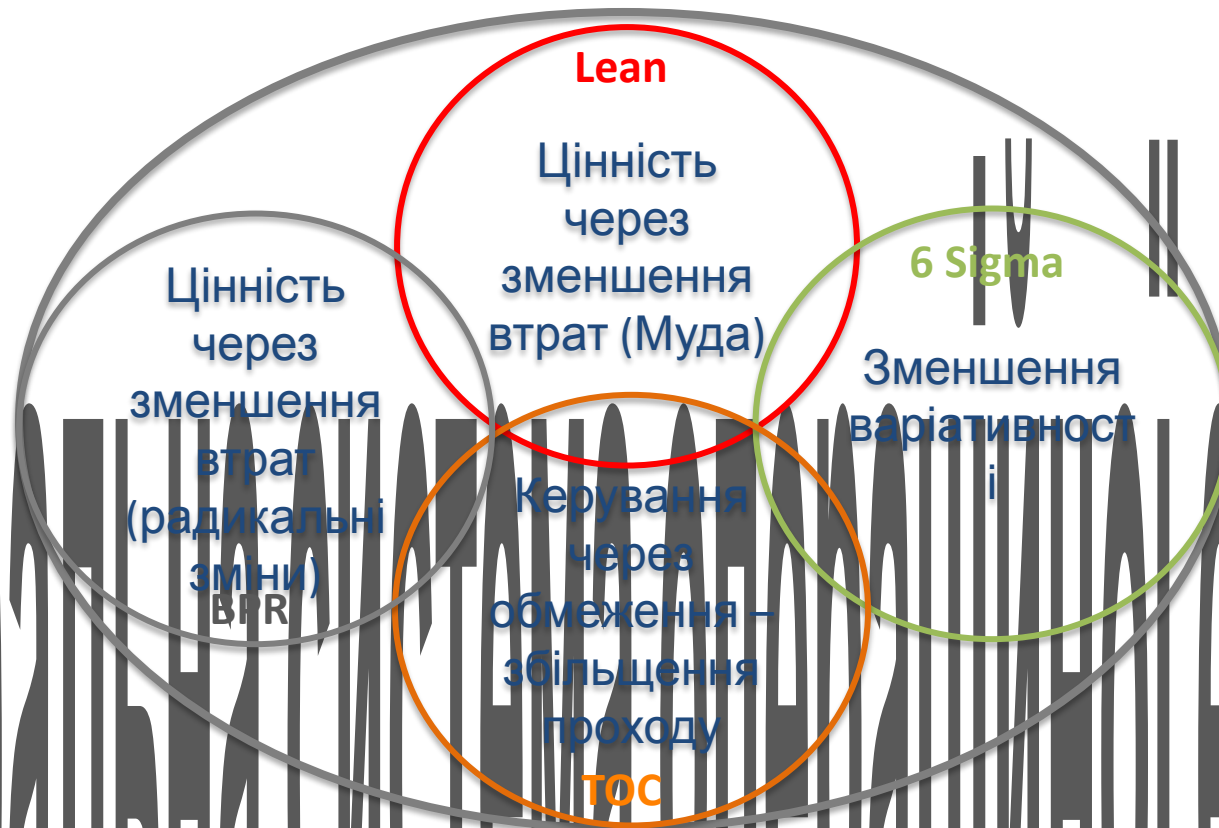
Business processes reengineering – радікальна зміна процесів

«Most of the work being done does not add any value for customers, and this work should be removed, not accelerated through automation. Instead, companies should reconsider their processes in order to maximize customer value, while minimizing the consumption of resources required for delivering their product or service».

[Michael Hammer](#)



Елементи інтегральної системи операційної ефективності

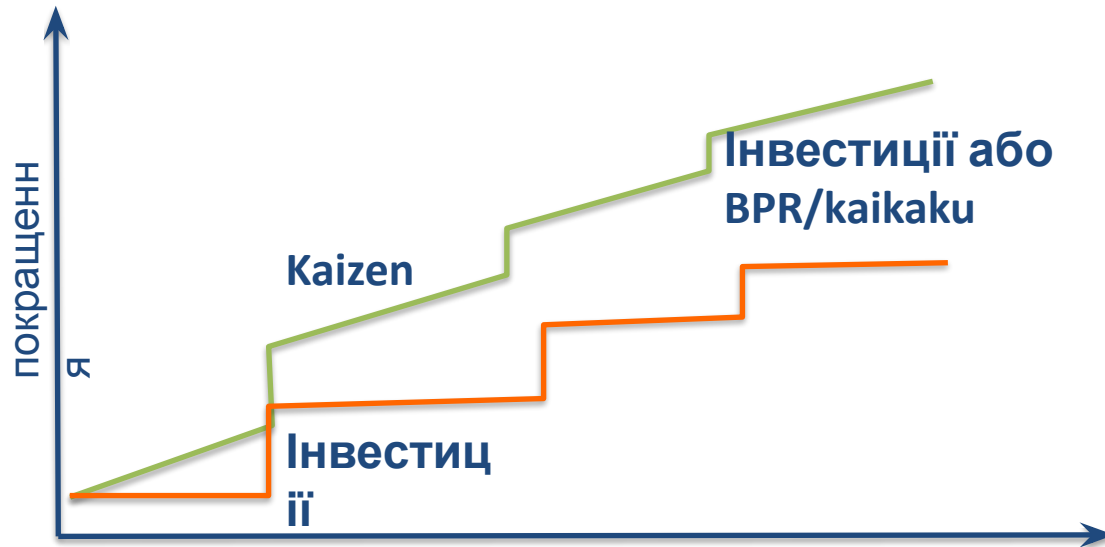


Правильне використання інструментів ОЄ дає максимальний результат

KAI = зміна
ZEN = на краще



KAIZEN = постійне вдосконалення



Kaizen – прості речі, але разом вони дають вагомий результат

BPR(kaikaku) або інвестиції – радикальні зміни

ТОС – збільшення проходу (\$\$)

6 Sigma – зменшення варіативності

Lean – виховай людей перше ніж виробляти продукт

Чому ?

Purpose

Клієнт

Lean – фокус на цінності для клієнта

Задоволення клієнта

- Що бажає
- Де бажає
- Коли забажає
- Без дефектів
- По прийнятній ціні



Lean процеси

- Гнучкі
- Без втрат
- Ефективні
- Ідентифікують проблеми
- Постійно вдосконалюються (Kaizen)

Process

Що ?

Люди: з правильним відношенням (attitude) – залучені в постійне вдосконалення (Kaizen) як процесів, так й себе самого, що прагнуть вчитися не боятися проблем та викликів

People

Як ?

Подорож, а не пункт призначення

Щоденна робота на всіх рівнях в Gemba

Інструменти

Tool

Lean – від скорочення витрат до скорочення втрат



■ ФОП

■ Сировина

■ Енергоресурси ■

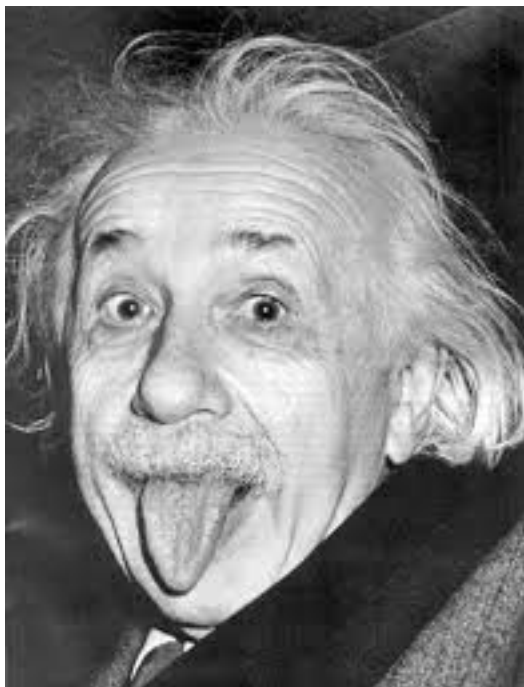
■ Не додають цінність - Muda

■ Не додають цінність, але необхідні за тепершніх умов (технології, законодавства)

■ Додають цінність - Value

Система Тойота основана на філософії повного усунення втрат





**Як виявляти
втрати?
Як з ними
боротися?**

«Неможливо вирішити проблему на тому ж самому рівні, на якому вона виникла»

А. Эйнштейн

8 видів втрат

**Додавання
цінності**

5%

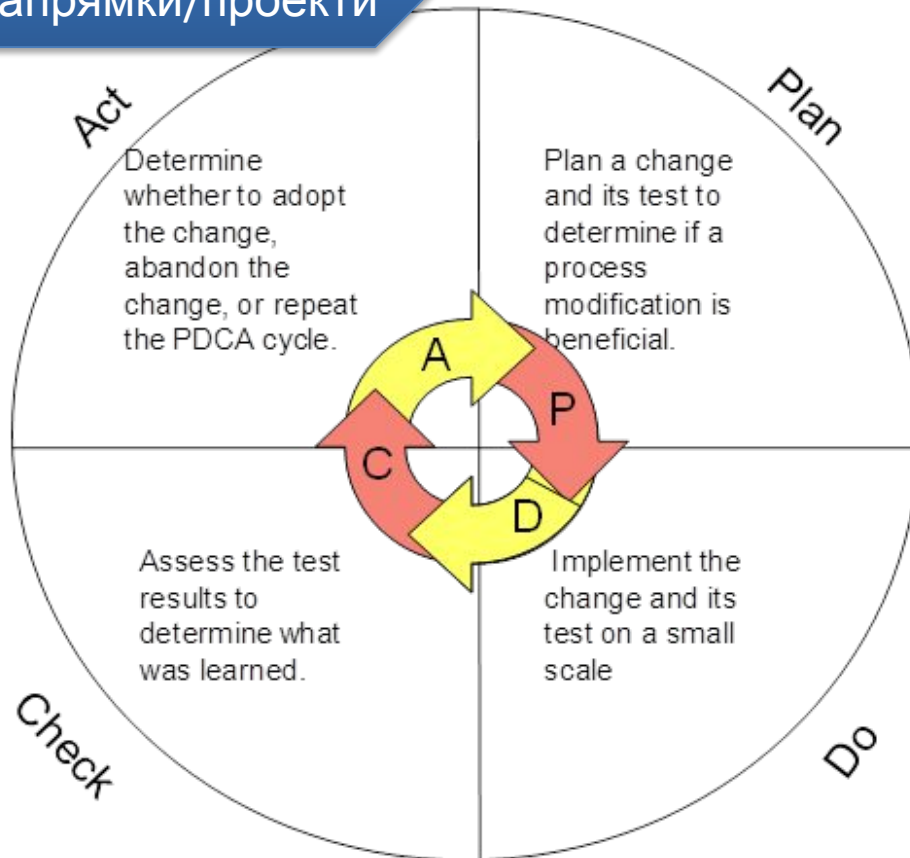


**Не додавання
цінності**
95%

- Брак
- Перевиробництво
- Очікування
- Потенціал працівників, що не використовується
- Транспортування
- Запаси
- Рухи
- Зайва робота

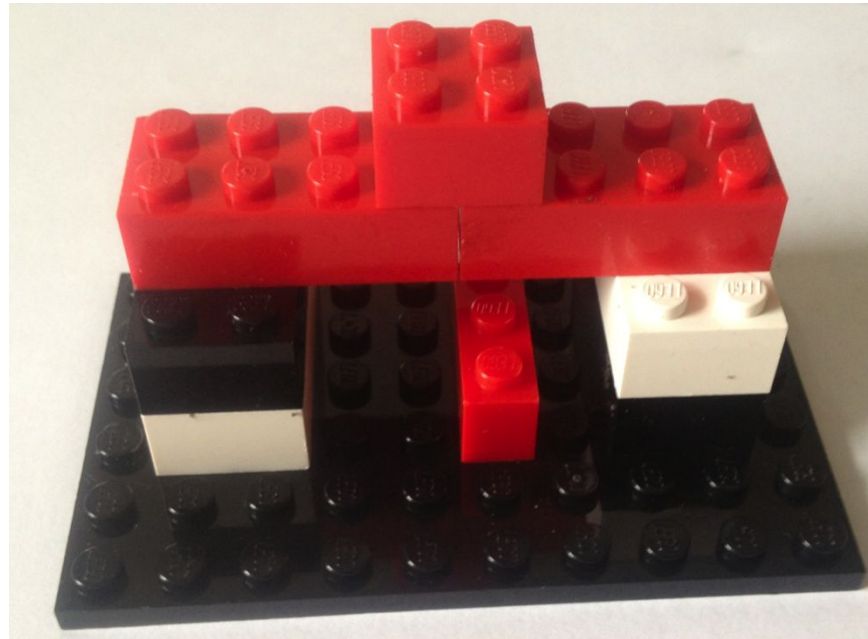
Як робити проекти операційної ефективності?

Визначити
пріоритетні
напрямки/проекти



- **Визнач цілі**
- **Зрозумій процес**
- **Опиши процес**
- **Проаналізуй процес (розрахунок показників)**
- **Визнач причини проблеми та зрозумій їх вплив**
- **Розроби контр міри та пріоритезуй їх**
- **Сплануй дії та результати**

KAIZEN BLITZ = командна робота для пошуку покращень



Пошук та усунення втрат під час виробництва сувеніру

- Що є втратами процесу?
- Як їх усунути? Як покращити процес?

8 видів втрат

**Додавання
цінності**

5%



**Не додавання
цінності**
95%

- Брак
- Перевиробництво
- Очікування
- Потенціал працівників, що не використовується
- Транспортування
- Запаси
- Рухи
- Зайва робота

Зайва робота – робота, що не додає цінності



Відсутність стандартів,
Відсутність розуміння технології



Зайва робота в банку

Аналіз ризиків

Пропозиці
я

Критерій
1

Критері
й 2

Критері
й 3

...

Критері
й N

Аналіз ризиків

- проводиться по чітким критеріям
- готується повний звіт з урахуванням всіх критеріїв
- існують однозначні критерії відмови
- 65 % аналізів ризиків позитивні
- 95% отримують кредит в разі позитивного звіту

Як можна покращити цей процес?

- Починати аналіз з однозначних критеріїв
- Зробити градацію кредитного рейтингу
- Не робити повний звіт в разі невиконання однозначних критеріїв або досягнення негативного рейтингу

Оператор пройшов > 1.5 кілометра,
щоб запустити лінію



90% времени обычно уходит на согласование документов, на перемещение различными министерствами и ведомствами тонн бумаги

<http://ru.tsn.ua/ukrayina/ministry-azarova-obzavedutsya-smartfonami-i-internet-planshetami.html>

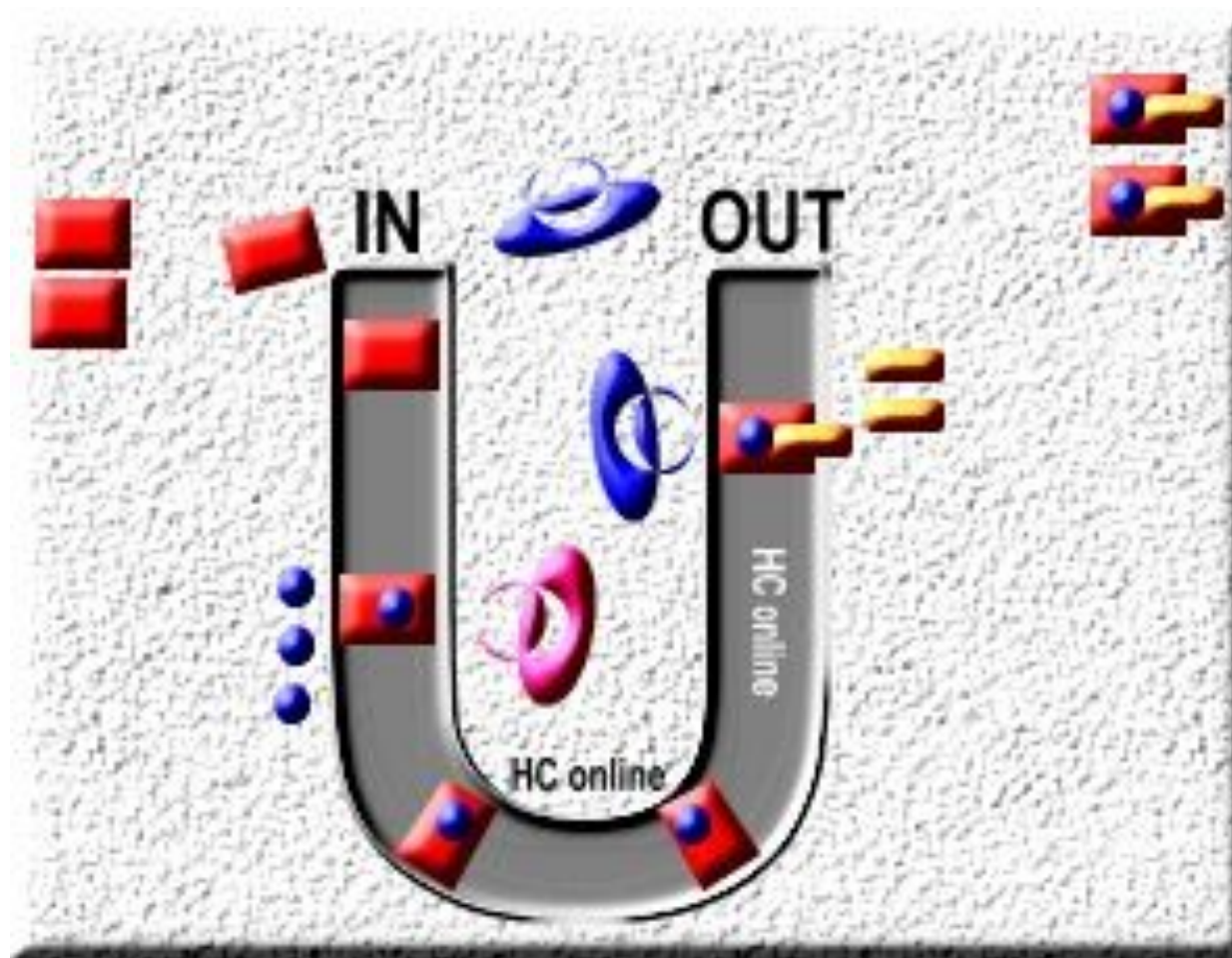


Оптимізувати робоче місце та стандартизувати, щоб звести рухи до мінімуму



Оптимізувати робоче місце та стандартизувати, щоб звести рухи до мінімуму

U – shape cell



Источник:

http://chohmann.free.fr/lean/cell_u.htm

Як отримати найбільш рівномірне завантаження?

Повний цикл обробки

- Найбільш гнучкий процес
- Найбільш рівномірне завантаження елементів (операторів)
- Найменші запаси та втрати на переміщення

Але:

- Вимагає більших площ та обладнання
- Більша кваліфікація персоналу

Поті

- Легше досягти більшої продуктивності за рахунок навичок

Але:

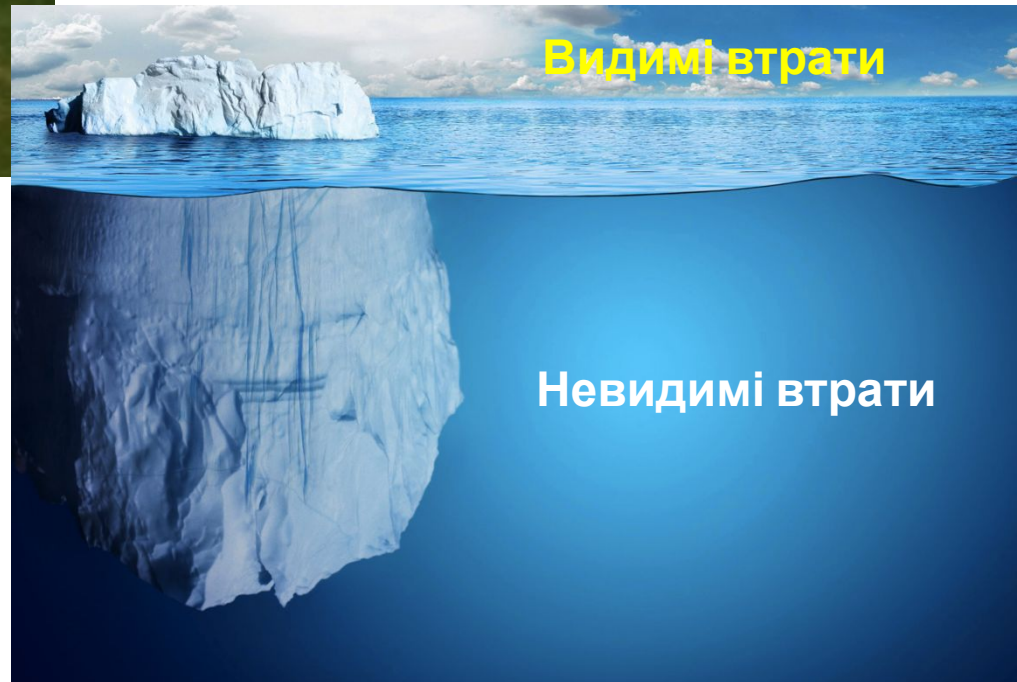
- Не завжди можливо досягти рівномірного завантаження по етапам
- Необхідна організація інформаційних та матеріальних потоків між етапами
- Можуть виникати системні проблеми



Брак або повторна обробка



- Людський фактор
- Недосконалість технології
- Збій обладнання, технології
- Порушення технології
- Відсутність або не володіння стандартами
- Фокус на фінальному контролі



Покращити процеси за рахунок аналізу причин виникнення дефектів та їх усунення

- Визначити що таке брак
- Налагодити систему вимірювання
- Вбудувати якість в процес
- Стандартизувати

Налагодити систему вимірювання



Брак або повторна обробка



- Людський фактор
- Недосконалість технології
- Збій обладнання, технології
- Порушення технології
- Відсутність або не володіння стандартами
- Фокус на фінальному контролі

Покращити процеси за рахунок аналізу причин виникнення дефектів та їх усунення

- Визначити що таке брак
- Налаштувати систему вимірювання
- Вбудувати якість в процес
- Стандартизувати



Видимі втрати

- Контроль
- Дороботка
- Гарантійний сервіс
- Запаси
- Брак

Невидимі втрати

- Зменшення продажу
- Простої
- Тривалий час виконання замовлення
- Надлишок/недостатньо потужностей

Брак або повторна обробка



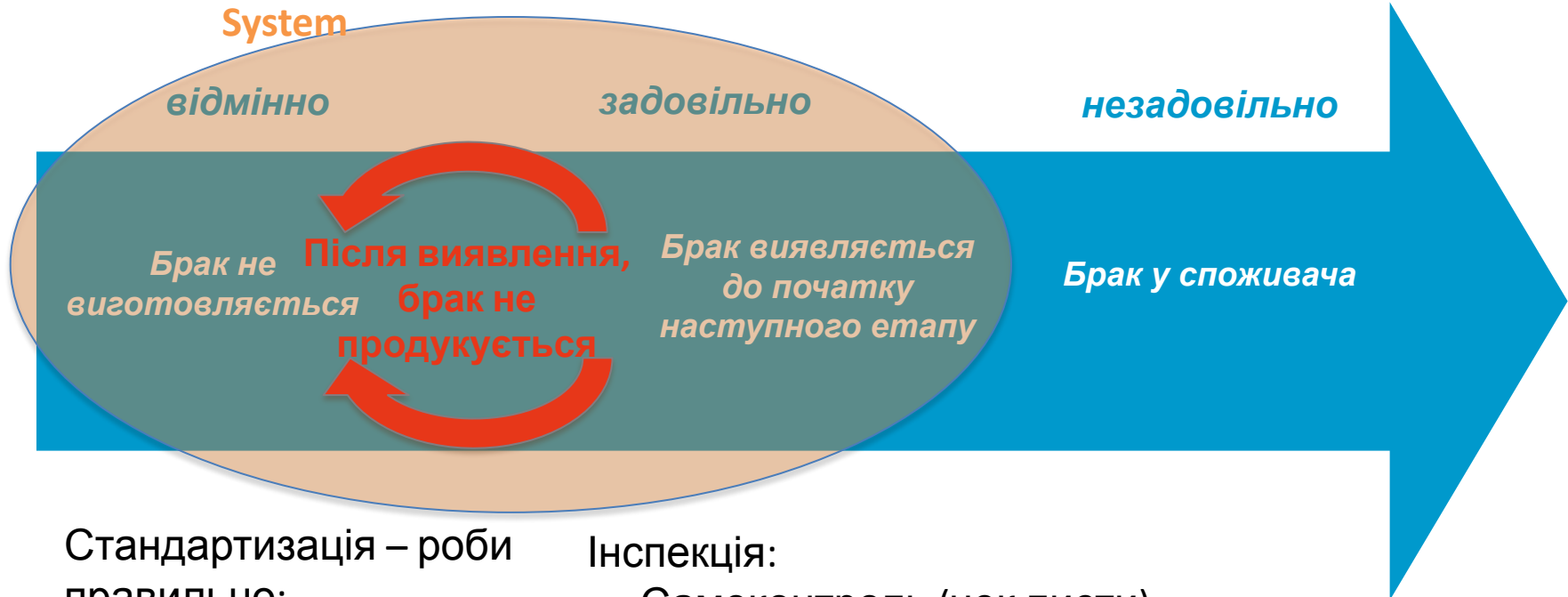
- Людський фактор
- Недосконалість технології
- Збій обладнання, технології
- Порушення технології
- Відсутність або не володіння стандартами
- Фокус на фінальному контролі



Покращити процеси за рахунок аналізу причин виникнення дефектів та їх усунення

- Визначити що таке брак
- Налагодити систему вимірювання
- Вбудувати якість в процес
- Стандартизувати

Зона Toyota Production System



Стандартизація – роби правильно:

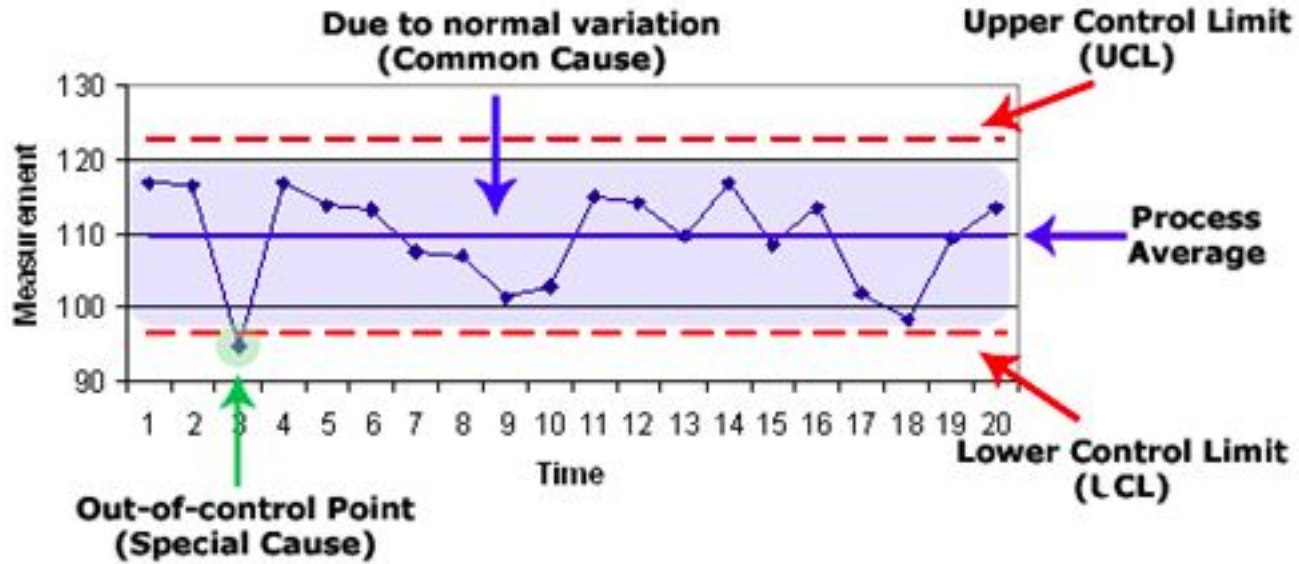
- Контрольні графіки
- Чек листи
- Навчання
- Рока-йоке

Інспекція:

- Самоконтроль (чек листи)
- 0 defect accepted
- Andon – при виявленні проблеми

Скоротити час між утворенням браку та його

Контрольний графік та чек-лист



Чек-лист факторов, впливаючих на брак по неметаллическим включениям КМ

Участок	Показатель	Оптимальное значение	Факт	Примечание
УВОС	Температура металла перед разливкой	1550-1555		
	Время между последним замером Т на Увос и началом разливки	30 мин		
	Время очистительной продувки	8 мин		
	Продувка с использованием байпаса	без		
	Давление аргона при продувке	1-1,5 bar		

Шкала Апгар – приклад чек-листа

Таблица подсчета баллов по шкале Апгар

Первый экзамен малыша. Все, что вам нужно об этом знать!



Шкала Апгар - это система быстрой оценки состояния новорожденного для выяснения необходимости экстренной медицинской помощи.



Методика тестирования была впервые предложена в 1952 г. американским врачом-анестезиологом Виржинией Апгар



Тест выполняется два раз - через 1 минуту и через 5 минут после рождения ребенка.



Параметры	Низкий уровень 0 баллов	Средний уровень 1 балл	Высокий уровень 2 балла
Цвет кожного покрова	Синюшный	Бледно-розовый, конечности с синюшным оттенком	Нормальный, розовый
Пульс	Сердцебиение отсутствует	Менее 100 ударов	Более 100 ударов
Рефлекторная возбудимость	Отсутствует	Слабые рефлексы	Активные двигательные и мимические рефлексы
Мышечный тонус	Отсутствует	Ноги и руки сгибаются	Ребенок активно двигается
Дыхание	Отсутствует	Поверхностное, медленное	Хорошее, ребенок кричит

Результаты теста:



Состояние детей, которые набирают результат от 7 до 10 баллов, считается хорошим или превосходным, и им обычно требуется лишь обычный уход.



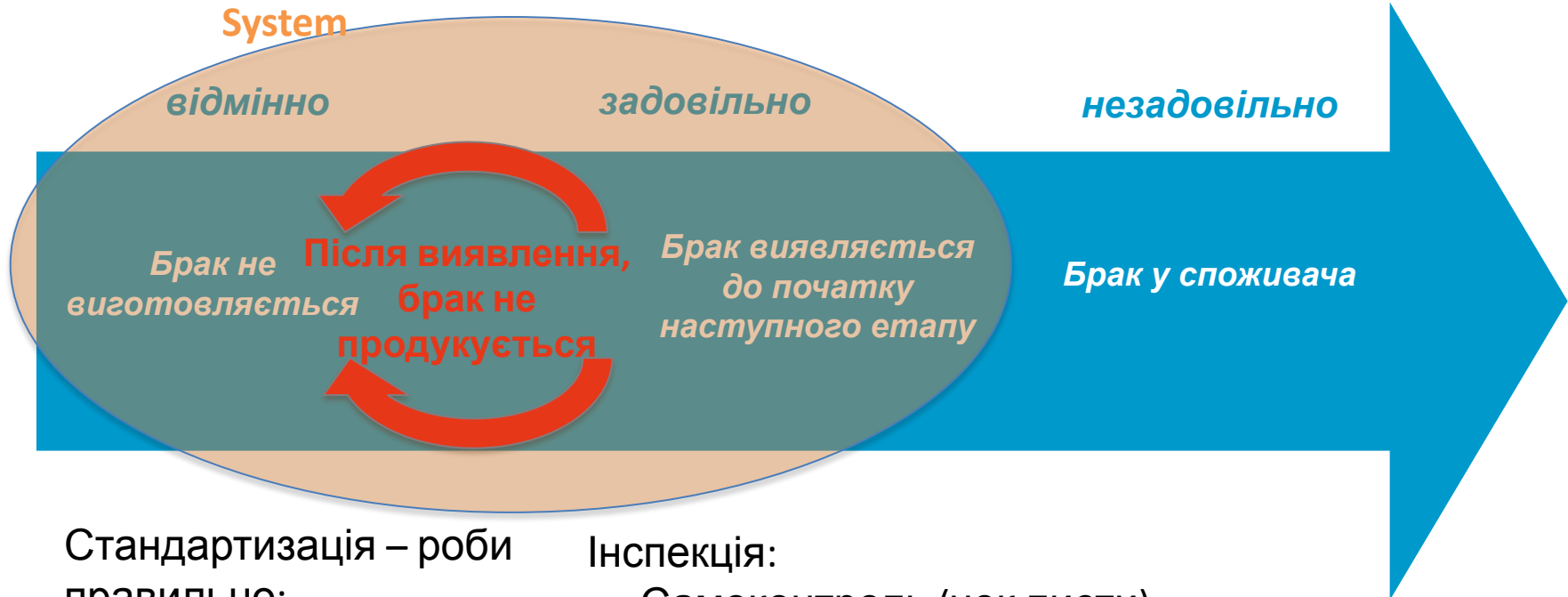
Ребенок, который набрал от 4 до 6 баллов, находится в удовлетворительном состоянии, и ему могут потребоваться лишь некоторые реанимационные процедуры.



Ребенок, который имеет результат меньше 4 баллов, требует немедленных реанимационных процедур.



Зона Toyota Production System



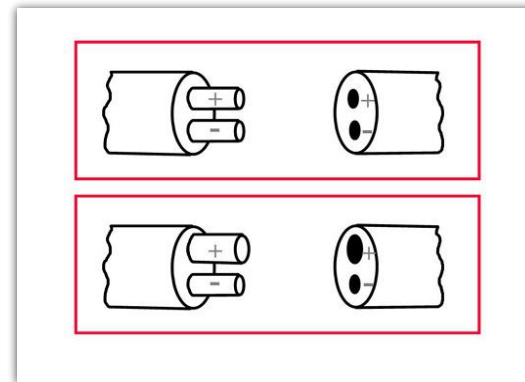
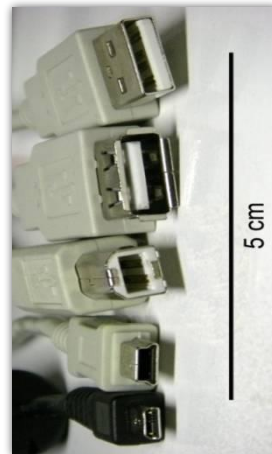
Стандартизація – роби правильно:

- Контрольні графіки
- Чек листи
- Навчання
- Рока-йоке

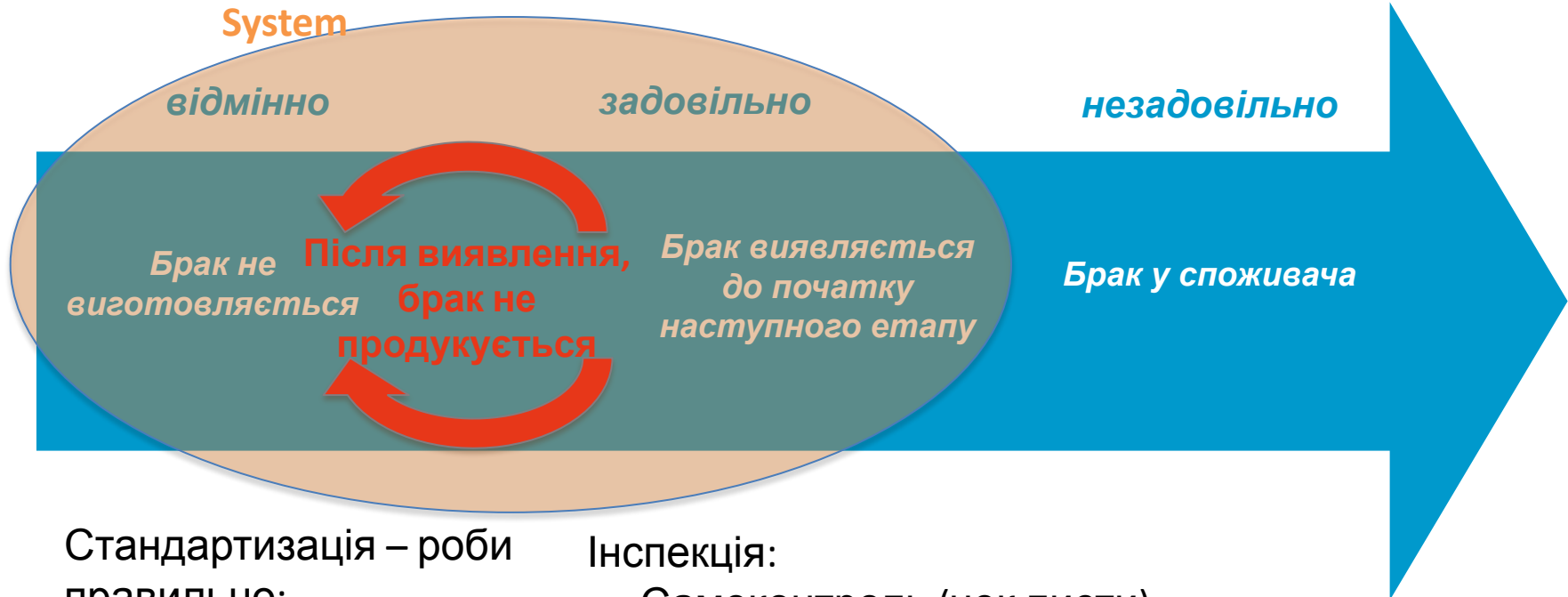
Інспекція:

- Самоконтроль (чек листи)
- 0 defect accepted
- Andon – при виявленні проблеми

“Рока-йоке”- 100 % захист процесу



Зона Toyota Production System



Стандартизація – роби правильно:

- Контрольні графіки
- Чек листи
- Навчання
- Рока-йоке

Інспекція:

- Самоконтроль (чек листи)
- 0 defect accepted
- Andon – при виявленні проблеми

В разі виникнення проблеми оператор викликає майстра



Якщо не можуть прийняти контрзаходи – майстер зупиняє лінію

Завжди шукається дійсна причина проблеми.

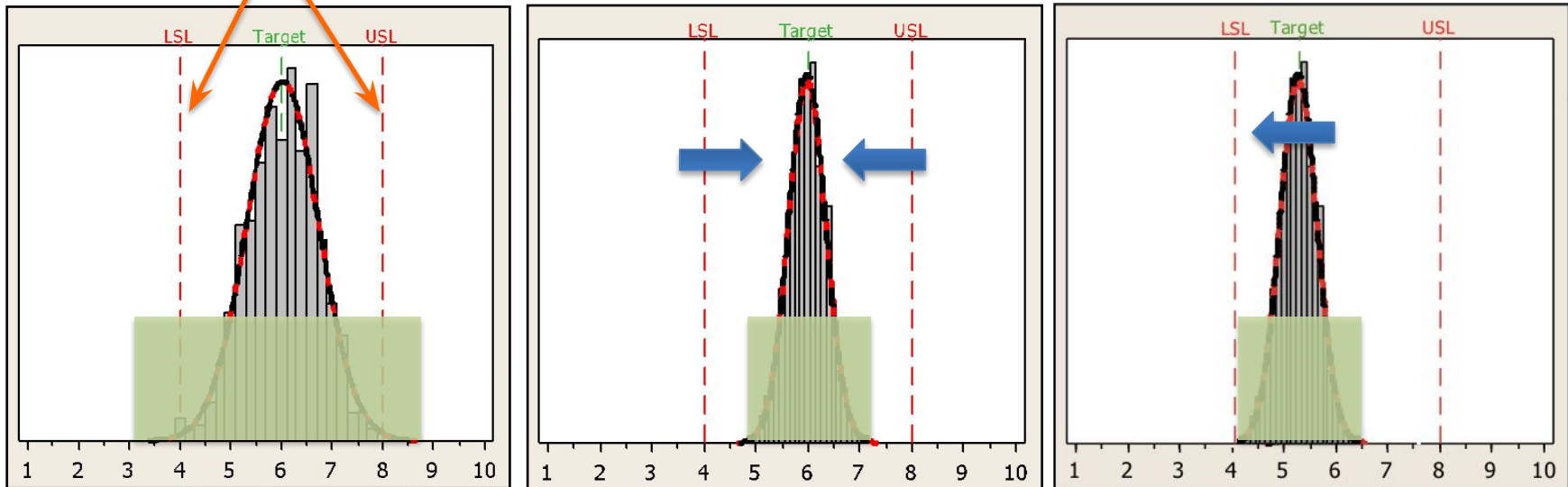
- Define** *Визначення області та цілей проекту*
- Measure** *Вимірювання процесу*
- Analyze** *Аналіз відхилень від ідеального стану та пошук рішень*
- Improve** *Покращення процесу. Впровадження рішень та оцінка впливу*
- Control** *Управління. Стандартизування та методи підтримки*

6 сігма – інструмент управління процесами

6 сігма – структурований, оснований на даних підхід та методологія усунення дефектів в будь-якому процесі [1] => управління процесами. Основані на зменшенні варіативності процесів



Допуски специфікації

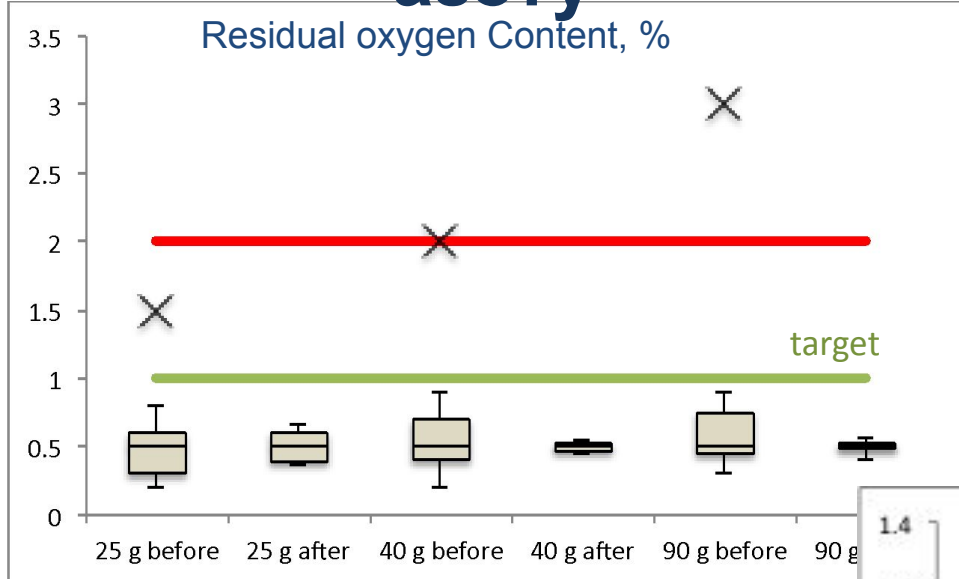


■ - діапазон параметра

**6 Сигма – зменшення варіативності процесів
3,4 DPMO**

6 сігма проект не тільки зменшив рівень браку, але й скоротив розхід азоту

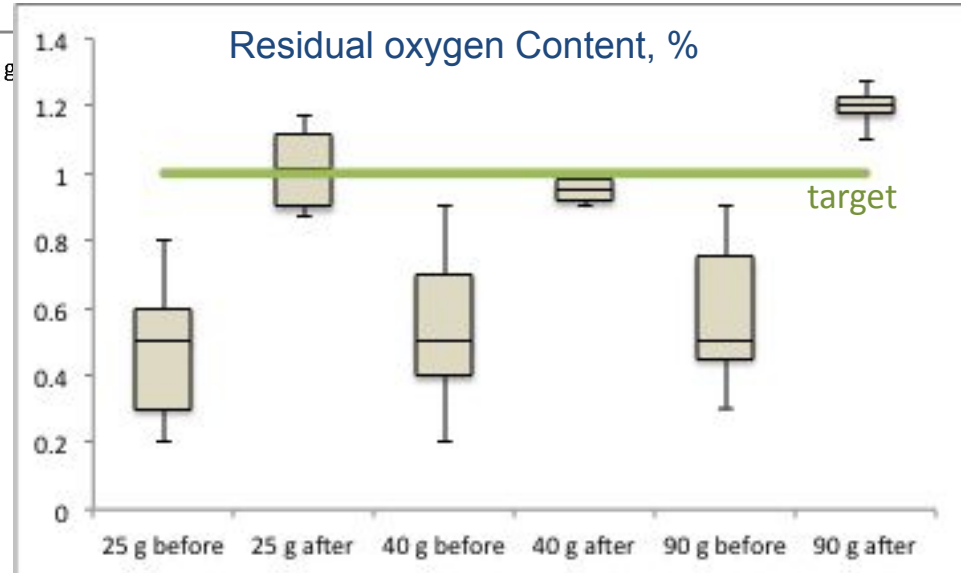
азоту



Step 1.



<http://argo-group.prom.ua>



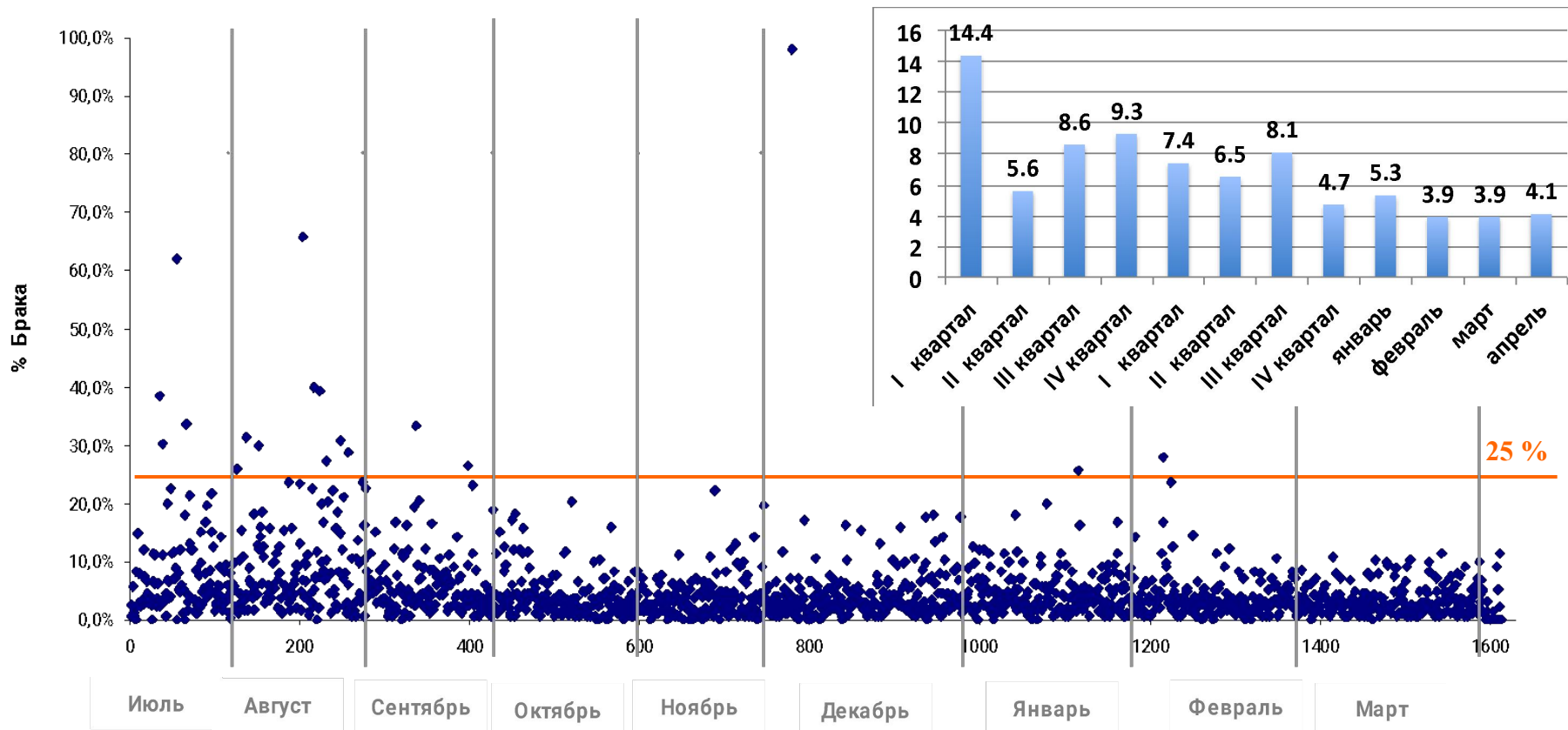
Step 2.

Будь-яке покращення необхідно розглядати з точки зору вартість/ефект

Numbers are changed

6 сигма в мартені

Уровень брака, %



25 %

Перевиробництво - виготовлення продукту більше, ніж потрібно



- Сезонність та обмеження потужностей
- Випуск продукції великими партіями
- Неможливість швидкого переналагодження
- Комунікація
- Нестабільний процес
- Надлишкові потужності

Продукти перевиробництва становляться запасами, або відходами

Виготовляти лише те, що потрібно
та коли потрібно.



Мета: “Замовили один, зроби один”



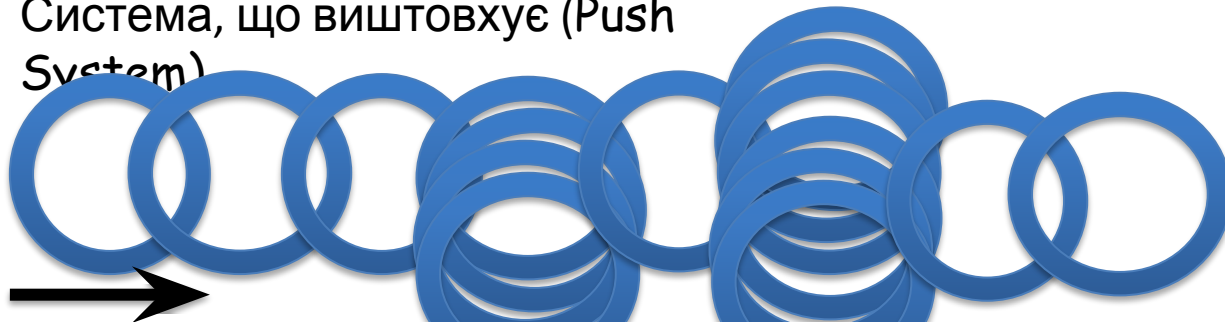
Тяжко....

але якщо система швидка, ефективна та гнучка?

- Pull & Kanban
- SMED та дрібне виробництво
- Потік одиничних виробів

Робота системи Push

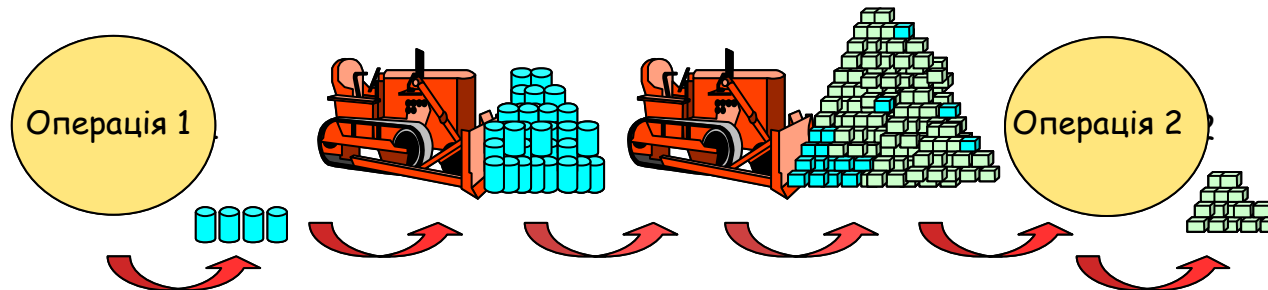
Система, що виштовхує (Push System)



- Кожна ланка працює ізольовано на повній швидкості за власним графіком виходячи з наявності вхідних продуктів та передає вихідний продукт далі
- Запаси між етапами зростають
- Планування згідно до прогнозів. Прогнози завжди хибні!

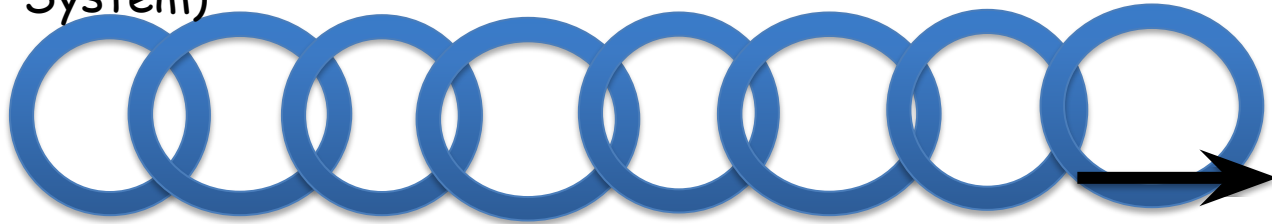


- Дисбаланс системи
- Якщо попит змінився або в ланцюгу стався збій – зростають запаси



Робота системи Pull

Система, що витягує (Pull System)



Кожна послідуєча ланка тягне попередню
Кожен процес не виготовляє та не передає матеріали поки це не потрібно наступному процесу
Виробництво планується попитом



Попиту немає – ланка зупинилася
В ланцюгу стався збій – ланка зупинилася



**Як синхронізувати роботу ланцюга?
Як можна просто налагодити інформаційні
потоки?**





Як легко дешево і чітко визначити скільки ящиків взято в роботу? Скільки залишилося на складі?

Канбан (карточка) – приклад організації інформаційних потоків

В системі Pull

Канбан – сигнал для доставки певної кількості продукту

Канбан може бути карточка



контейнер



[Запаси та місце зберігання зменшилися в 2 рази](#)

Kanban (карточка)



Kanban - вільне місце.....

...кольорова індикація, звук, світло, програмне забезпечення

Kanban



Потік одиничних виробів

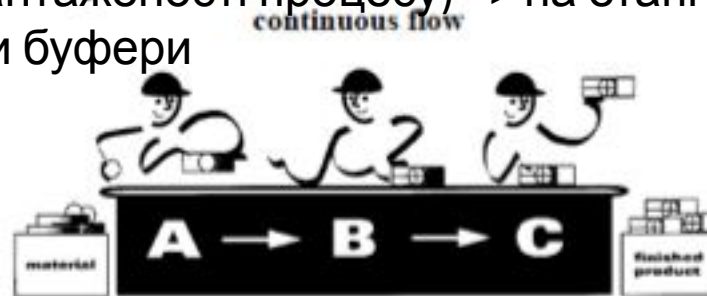
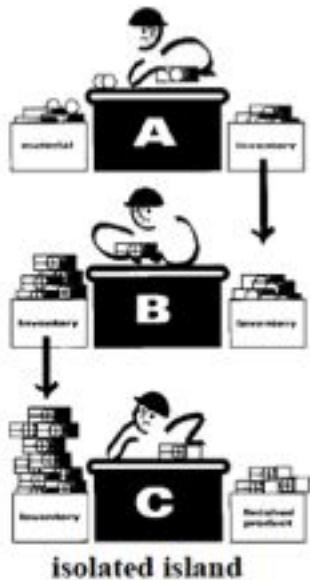
Передавати вихідний продукт по одному на наступний етап

Переваги:

- Зменшення запасів => зменшення часу проходження (закон Літтла)
- Швидкий зворотній зв'язок щодо якості та інших характеристик з наступного етапу
- Зупинка попереднього етапу помітна одразу
- Легко помітити варіативність процесу => поле для покращення
- Зменшення відходів в разі зупинки процесу

Недоліки:

- Збільшуються втрати (рух, транспортування)
- Може призвести до невиконання планів (в разі великої завантаженості процесу) => на етапі впровадження доцільно мати буфери

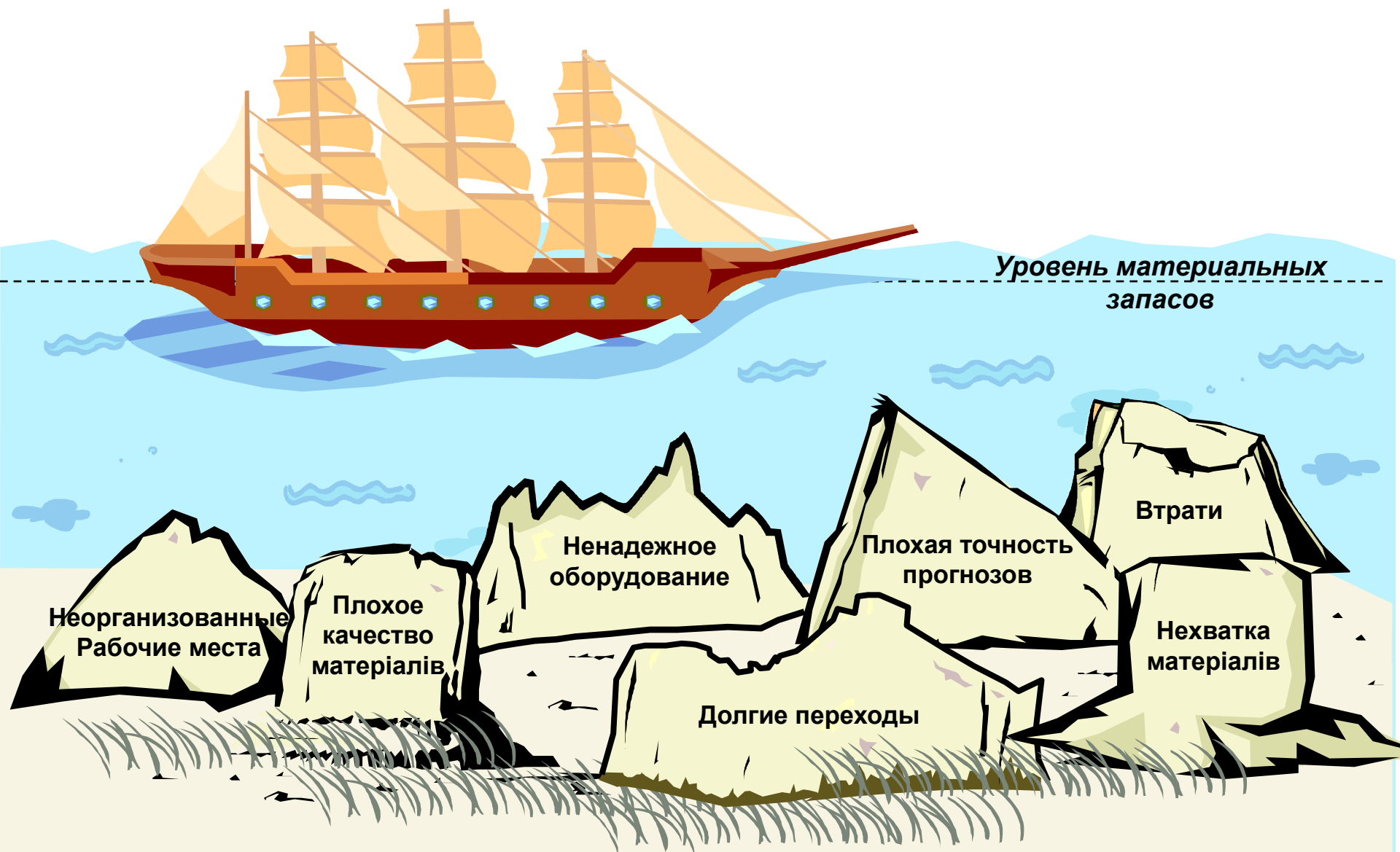


Запаси: матеріали, напівфабрикати й готова продукція



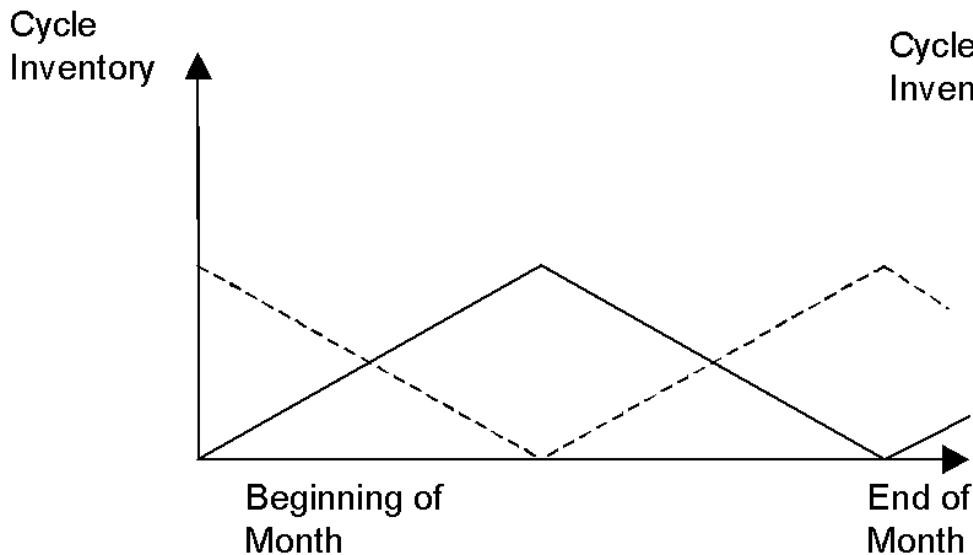
Симптоми інших системних проблем

Запаси – дорогой способ закрыть скелі, які є результатом неефективності

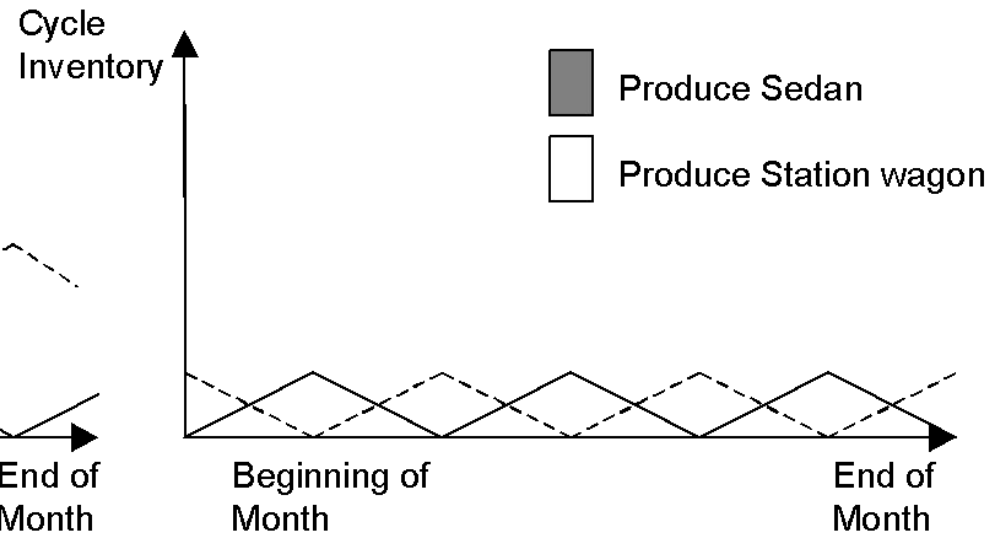


Великі партії призводять до збільшення запасів

Production with large batches

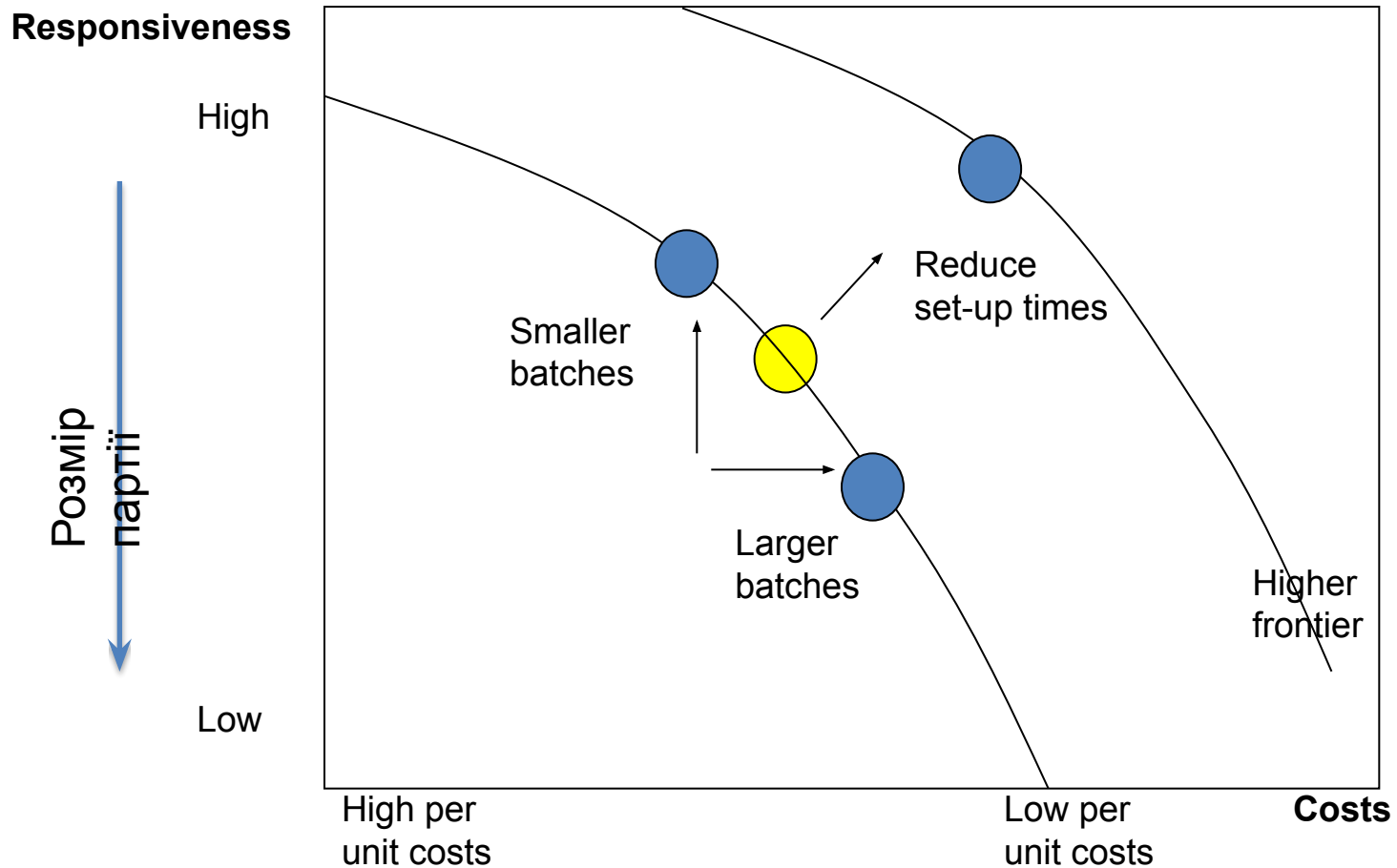


Production with small batches



Закон Літтла – чим більше час проходження, тим більше запаси!

Необхідно шукати баланс між рівнем запасів та потужністю за допомогою EOQ моделі



Партія зменшує вартість за одиницю, але збільшує запаси

Малі партії економічно вигідні?

- Нішеві сегменти
- Невеликі партії
- Гнучкість, швидка реакція на зміни (закон Літтла)
- Менше запаси
- Скорочення ризику відсутності товару (закон Літтла)
- Скорочення собівартості



Скільки триває сервіс вашого авто?



А скільки він може тривати?

Приклад
1.

Приклад
2.

В чому особливість?



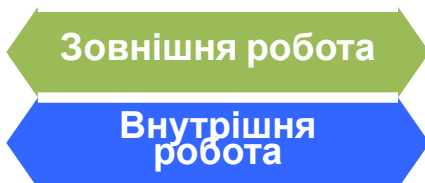
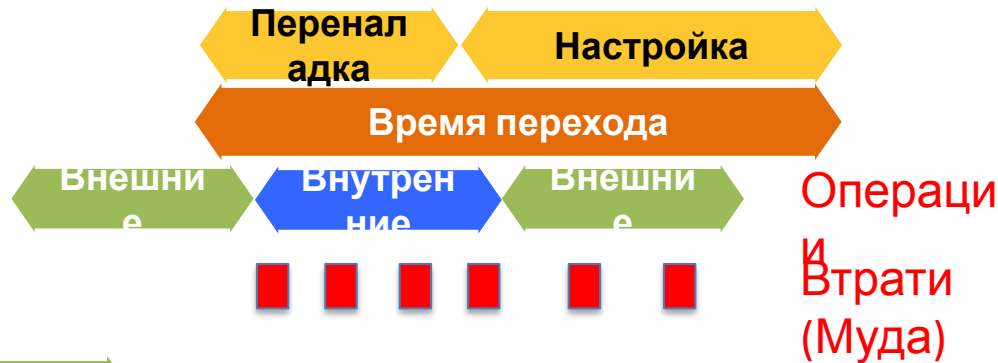
- *Робота спланована та стандартизована*
- *Підготовка заздалегідь*
- *Оптимальне робоче місце*
- *Робота паралельно*
- *Оптимальна кількість «робочих»*
- *Оптимальні інструменти*
- *Час «піт стопу» в загальному часі*
- *Всі члени команди вчасно на місці...*

Типовий результат SMED – скорочення процесу ~ на 75%

Приклад	До	Після	% скорочення
Контроль якості обробки колес	15 хвилин	4 хвилини	-74%
Вафельна лінія	2 години	5 хвилин	-96%
Лінія фасування кави	1 година	15 хвилин	-75%
Лінія плавлених сирів	2.5 години	30 хвилин	-80%
Процес видачі кредитної картки	47 хвилин	16 хвилин	-33/66%

SMED – перехід з продукту на продукт менше ніж за 10 хвилин

Single Minute Exchange of Die



Можливо зробити до/після переналадки

Можливо зробити під час зупинки обладнання

Згідно до SMED кожна операція має бути проаналізована в 4 кроки

1. Відокремити внутрішні та зовнішні операції.
Виключити зовнішні.

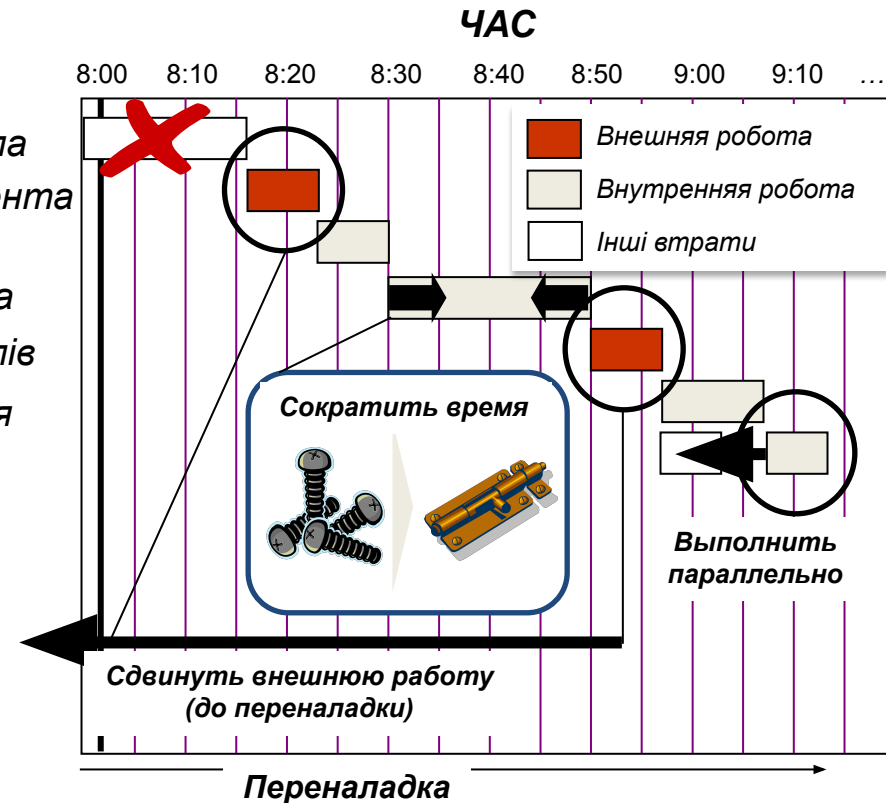
2. Видалити зайві операції
(акцент на внутрішніх)

3. Перетворити внутрішні у зовнішні

4. Спростити, прискорити, працювати паралельно

Дія

Ожидание персонала
Доставка інструмента
.....
Отвинчивание люка
Доставка матеріалів
Очистка двигателя
Очистка насосов



Скорочувати операції, що лежать на критичному

2. Видалити зайві операції (акцент на внутрішніх)

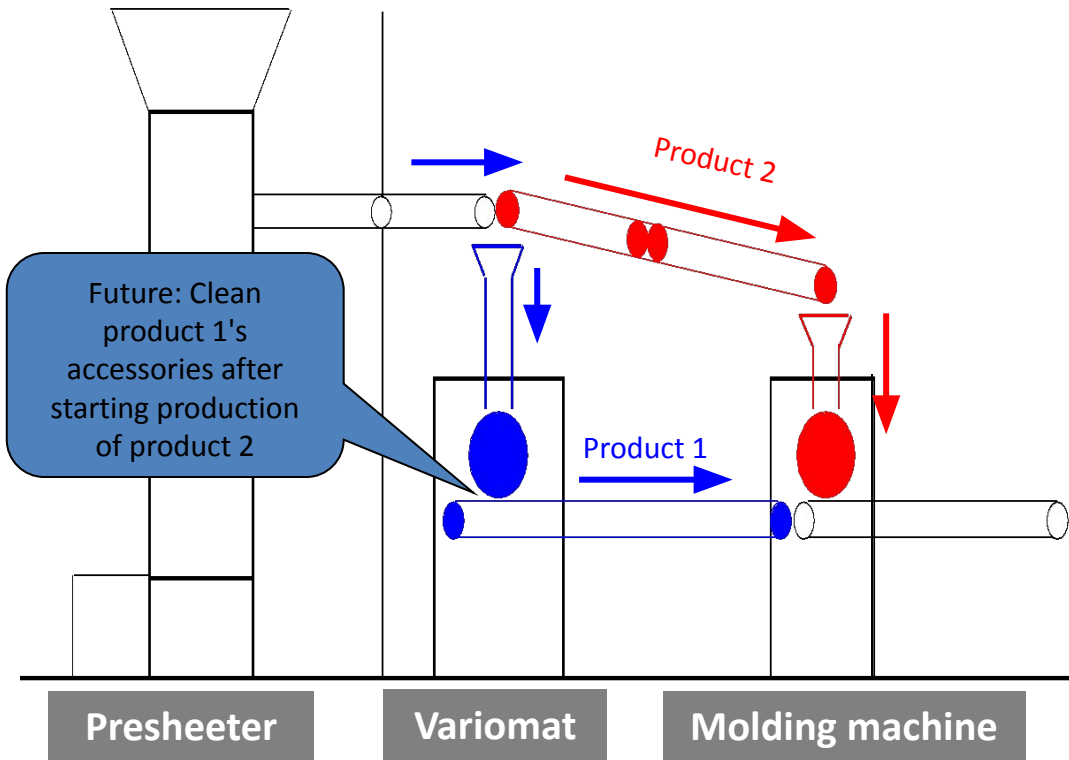


Оргстекло, установленное под наклоном, предотвращает скопление пыли и лома продукта и направляет их в лоток



Больше всего времени во время санитарной мойки чипсовой линии занимала мойка вертикального элеватора от приправ. Установили барабан с приправами после элеватора

3. Перетворити внутрішні у ЗОВНІШНІ



Current status (54 min)

- First cleaning of product 1 and then run product 2
- Start of product 2 does not require clean part 1

Proposed status (6 min)

- Cleaning conveyor of product 1 when product 2 is already running
- Small technical improvement by installation of plate under roller

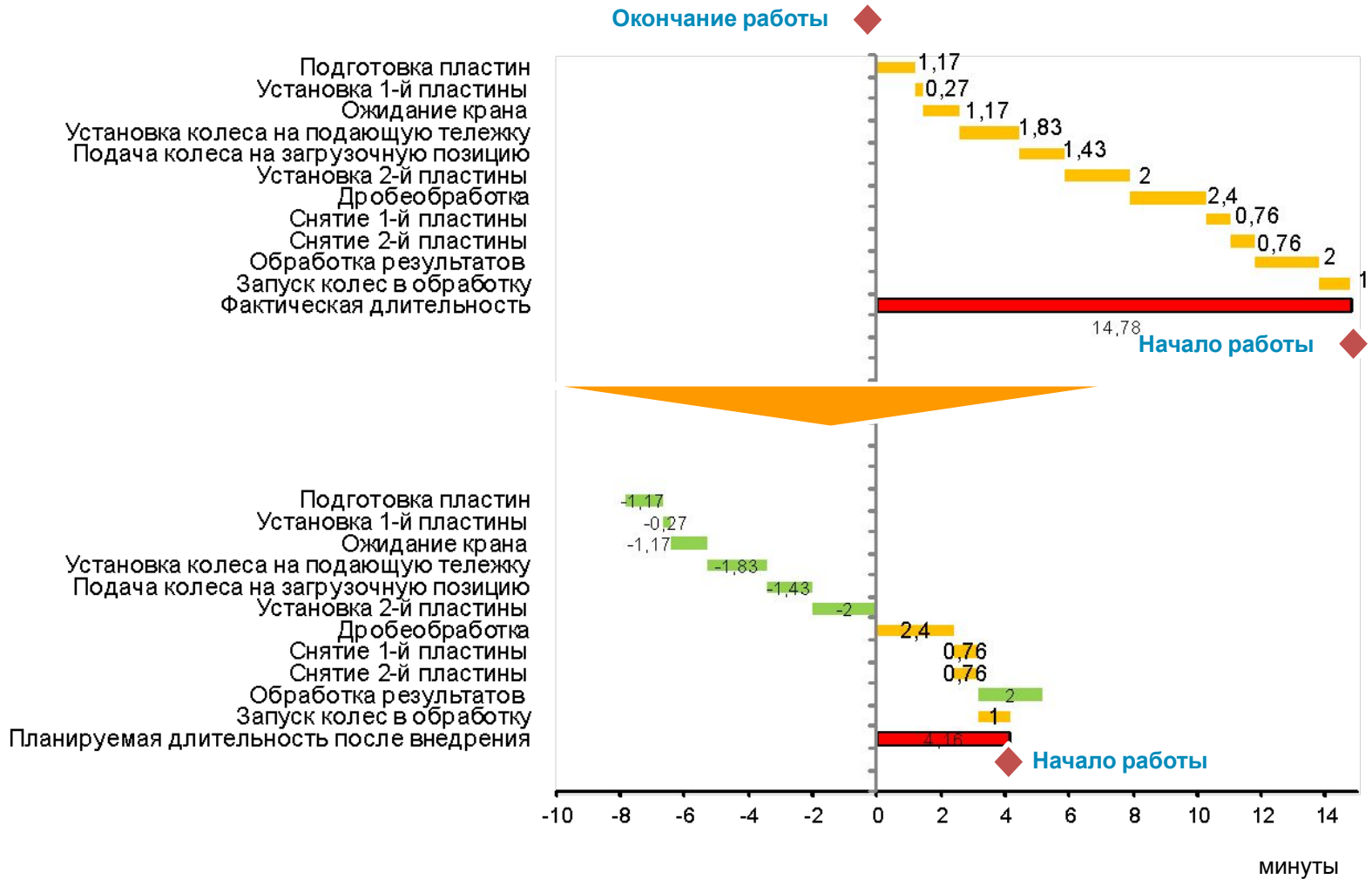
4. Спростити, прискорити, працювати паралельно



Скорочення
рухів

Як прискорити процес збору на роботу зранку?

скоротив час тестування колеса 3



SMED можна застосовувати в будь-якій сфері

Банк

- **К** скорочено тривалість процесу на **33%**
- Потенціал для скорочення ще на **60%**

• До оптимізації



• После оптимізації



- Нераціональне розміщення
- Незбалансований процес
- Великі партії
- Проблеми на попередніх або послідуєчих процесах
- Немає матеріалу або завдання



Якщо очікування виключити неможливо, то цей час необхідно присвятити іншій корисній роботі

Осунення очікування або покращення сприйняття очікування?

МЫШИ БЛЯХЕРА
КАФЕ

МЕНЮ НА ОБЕД:

ЗАВТРАК: понедельник — пятница 8.00 - 11.00 • суббота — воскресенье 9.00 - 12.00
ОБЕД: понедельник — пятница 11.00 - 15.00

- Пряные котлетки из индейки и корначчо из кабачка с йогуртовой заправкой (360гр.) 55грн.
- Курный шницель с картофелем «руй» и салатом из капусты (150/70/120гр.) 55грн.
- Ростбиф с соусом марсала. Подается с картофелем в соусе чили (120/30/200гр.) 59грн.
- Печеные овощи на брускетте с жареными сардинками (230/100гр.) 50грн.

ХЛЕБ		МЯСНЫЕ БЛЮДА	
Хлеб (багет, ржаной)	(80гр.) 9 грн.	Свинные ребрышки с чили, соусом BBQ и запечеными овощами	(320/200/40гр.) 120 грн.
Фокачча с томатами	(200гр.) 25 грн.	Утка с аблочно-горчичным соусом и картофелем	(800/400/80гр.) 230 грн.
Французский луковый пирог с анчоусами	(400гр.) 55 грн.	Курочка на гриле со сливочным картофелем	(275/200гр.) 120 грн.
САЛАТЫ		Говяжьи медальоны с глазированной капустой	(190/150гр.) 120 грн.
Салат с говядиной и сырным кремом	(290гр.) 59 грн.	Телятина запеченная с грибным соусом и брюссельской капустой	(170/80/120гр.) 110 грн.
Салат с кальмарами гриль, овощами и копченым сыром	(310гр.) 59 грн.		
Салат Брут	(290гр.) 55 грн.		
Салат из печеных перцев с козьим сыром	(300гр.) 65 грн.		
ПЕРВЫЕ БЛЮДА		ДЕСЕРТЫ	
Морковно-имбирный суп	(280гр.) 45 грн.	Стики-Торфи	(260гр.) 55 грн.
Буйабес	(400гр.) 85 грн.	Профитроли с заварным кремом и шоколадным соусом	(190гр.) 43 грн.
Крем-суп из топинамбура	(290гр.) 55 грн.	Тирамису	(200гр.) 57 грн.
СВЕЖАЯ ПАСТА			
Ньокки с горгонзоллой	(390гр.) 59 грн.		
Лазанья	(270гр.) 65 грн.		
РЫБНЫЕ БЛЮДА			
Fish & chips из филе азовского бычка	(300/80гр.) 65 грн.		
Филе леща с пюре из сладкой кукурузы	(150/200гр.) 95 грн.		
Мидии:			
в сливочном соусе	(400/80гр.) 115 грн.		
в остром томатном соусе	(400/80гр.) 115 грн.		



Транспортування



Нераціональне розміщення
обладнання, підвіз, переміщення
матеріалів

Потенціал працівників, що не використовується



Неможливо вирішити всі проблеми зверху
ВНИЗ

Стандартизація – основа для покращення



Робити однакові дії та очікувати різні результати



Робити різні дії та очікувати однакові результати

Що таке стандарт роботи?

Стандартна робота:

- Найбільш безпечний, легкий та найбільш ефективний шлях виконання роботи, відомий на сьогодні
- Всі мають робити роботу однаково, згідно до стандартів, доки інший спосіб не буде узгоджено

- Які матеріали та інструменти мають бути на робочому місці?
- В якій кількості?
- Як відновлюються?

- Що необхідно робити?
- Як необхідно виконувати роботу?
- В якій



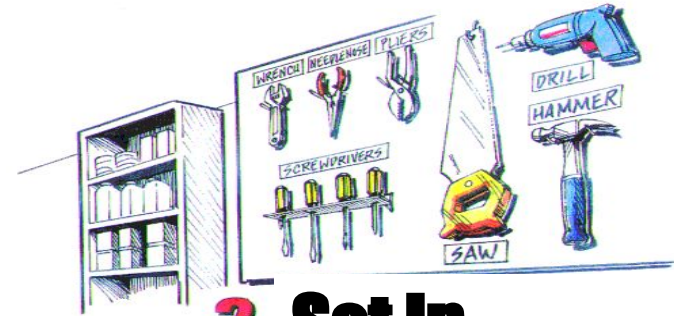
- Хто виконує?

- Як довго триває дія?
- Як часто?

5S

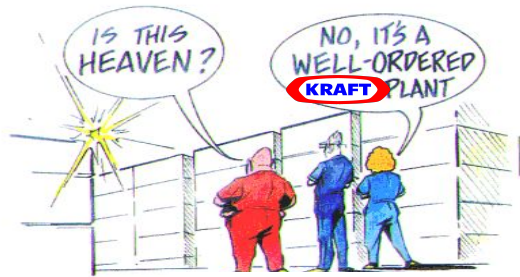


1. Sort



2. Set In Order

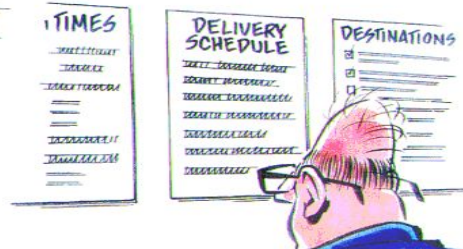
5 S's



5. Sustain

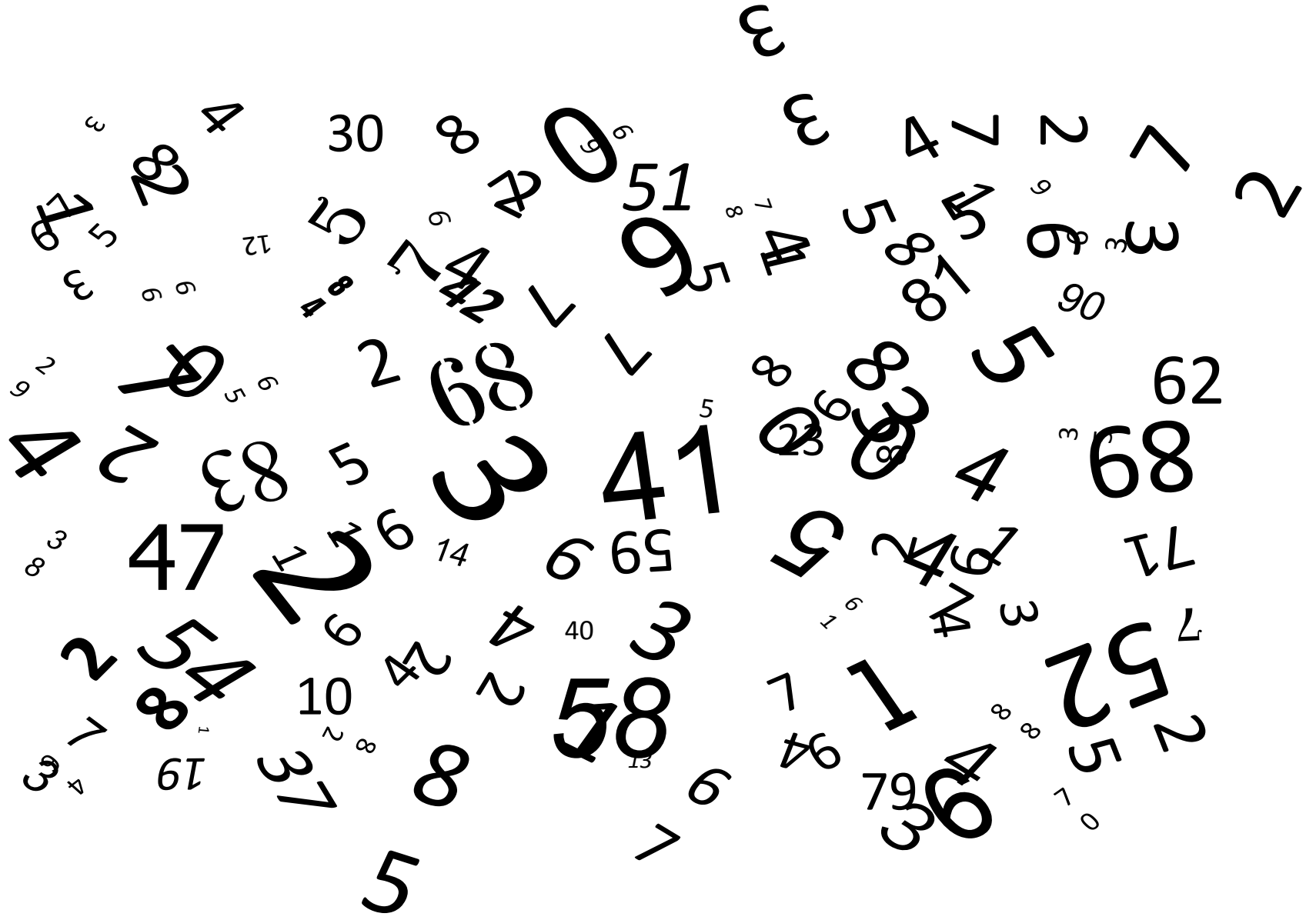


3. Shine



4. Standardize

ТРЕНІНГ ПО ПЯТЬ «S»



S2 – Ставь на місце

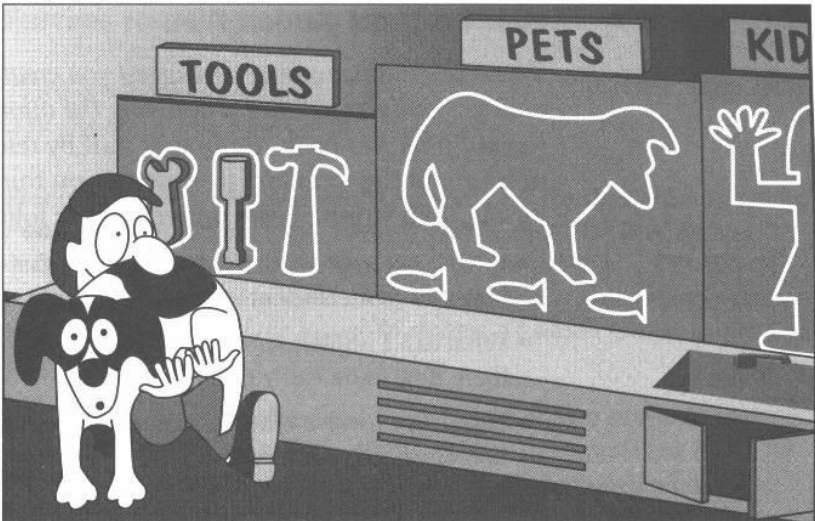
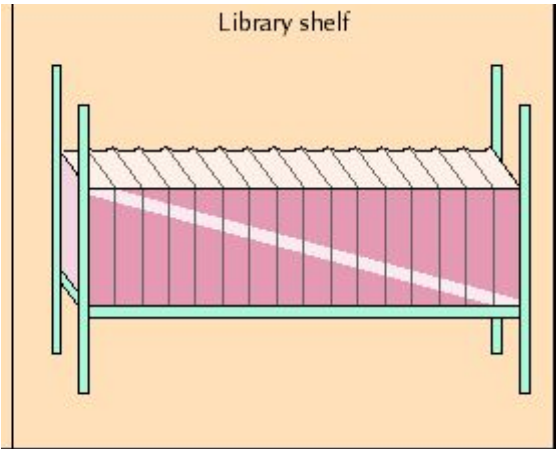


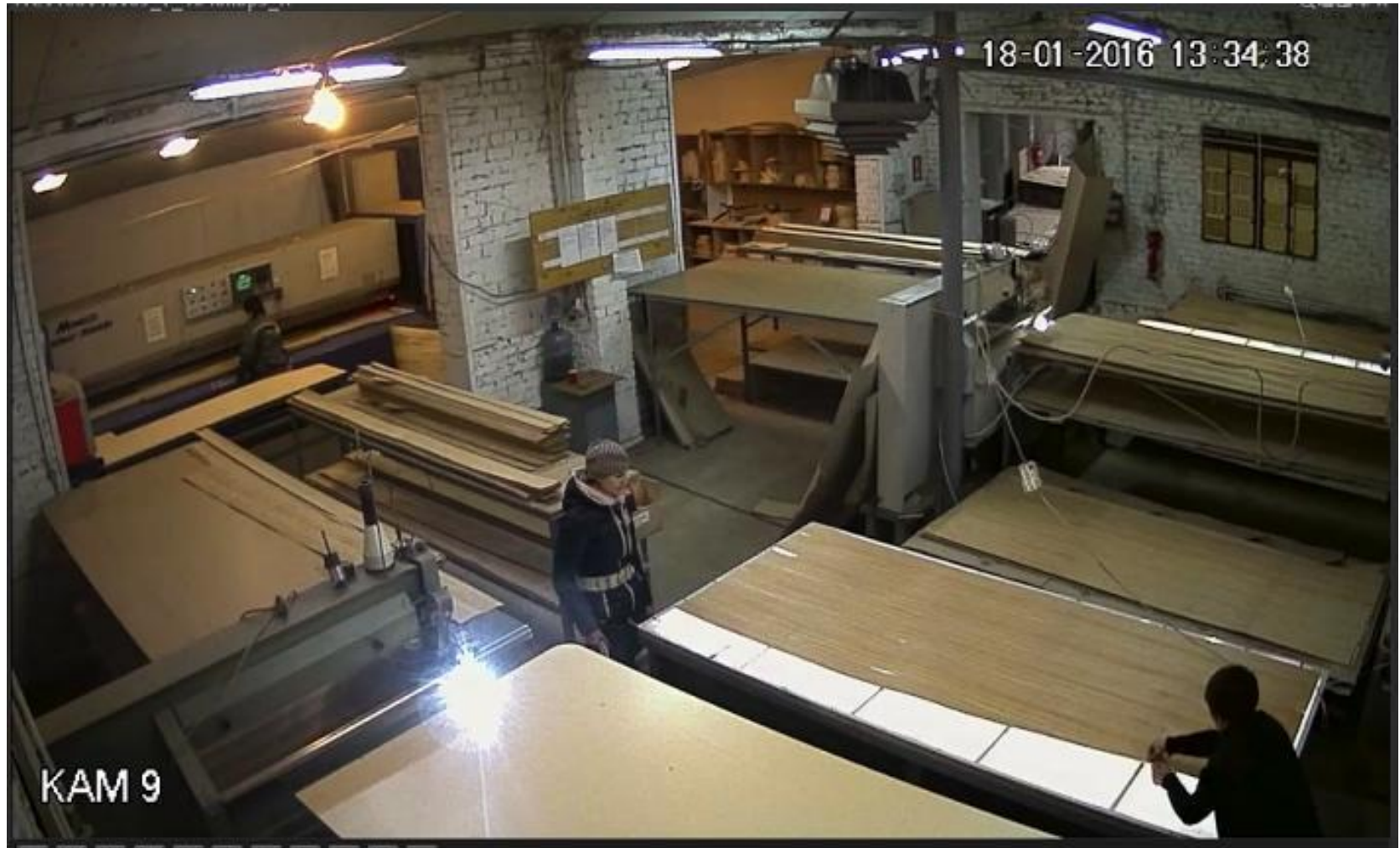
Figure 8-1. Practicing the Outlining Strategy at Home

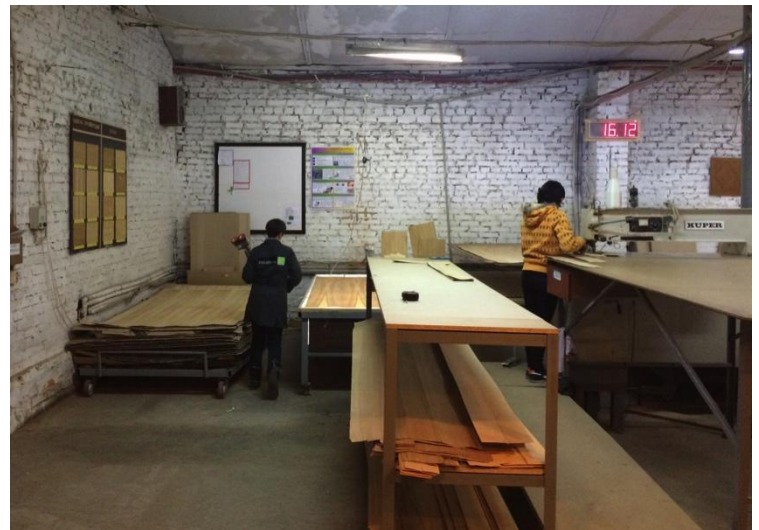


До



Після





Важливо розділяти причину від наслідків. Корінна причина. 5 Why and How?

Вашингтонський Меморіал постійно вимагав колосальних затрат на реставрацію

1 Чому? Використовувалися агресивні хімікати для чистки

2 Чому агресивні? Для очистки від голубиноного посліду

3 Чому багато посліду? Багато голубів, що їдять павуків

4 Чому багато павуків? Багато комах біля пам'ятника

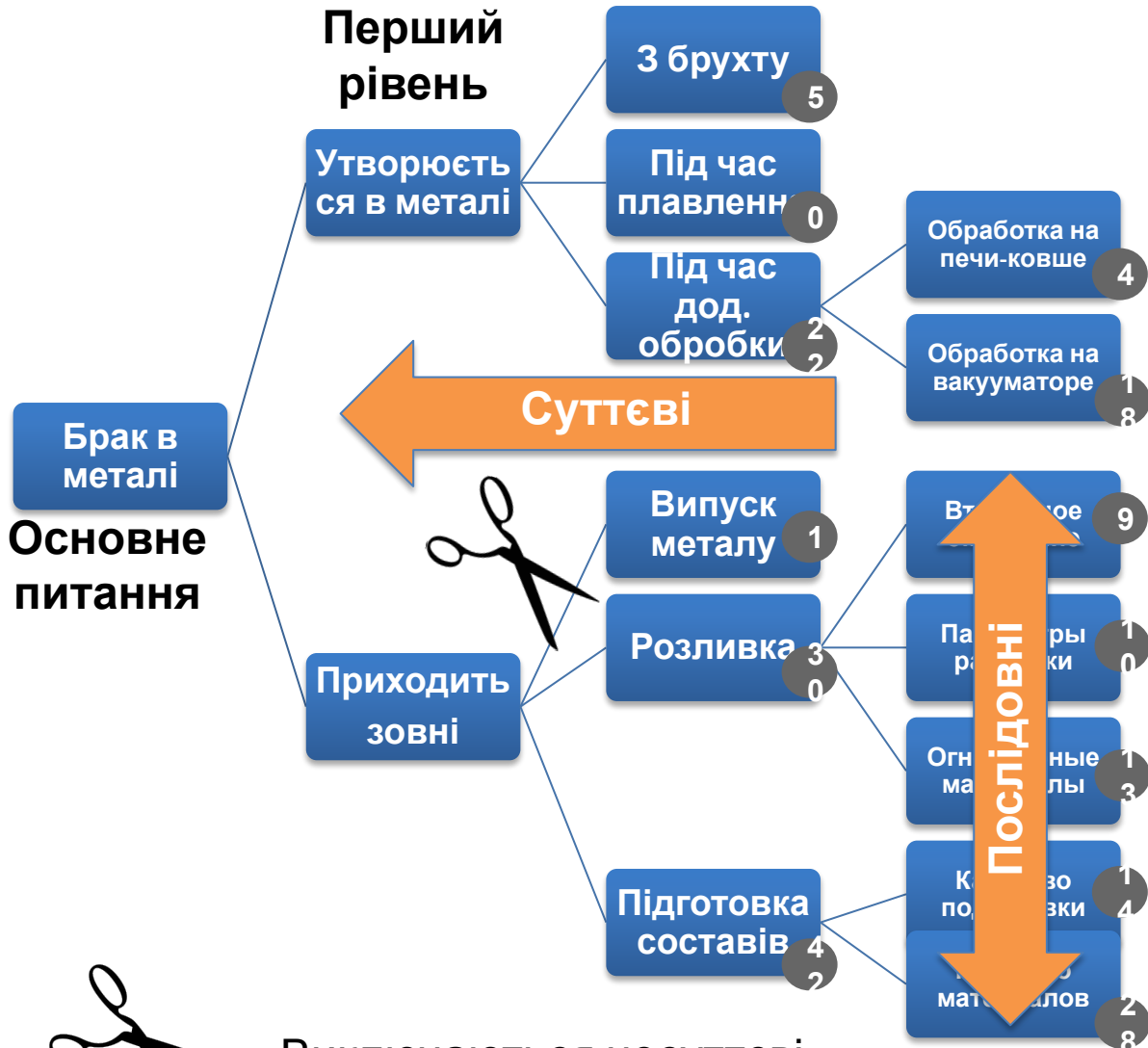
5 Чому багато комах? Привертаються освітленням пам'ятника

Як вирішити проблему?

Виключати освітлення на ніч



Дерево причин структурує проблему та розкладає на складові



Дерево причин має бути:

Послідовним – всі підпричини на одному рівні мають бути однорідними

Суттєвим – підпричини мають бути необхідними і достатніми для підтримки попереднього рівня

Взаємовиключаючим, сумарно вичерпним – підпричини не дублюють одна одну, та включають всі суттєві

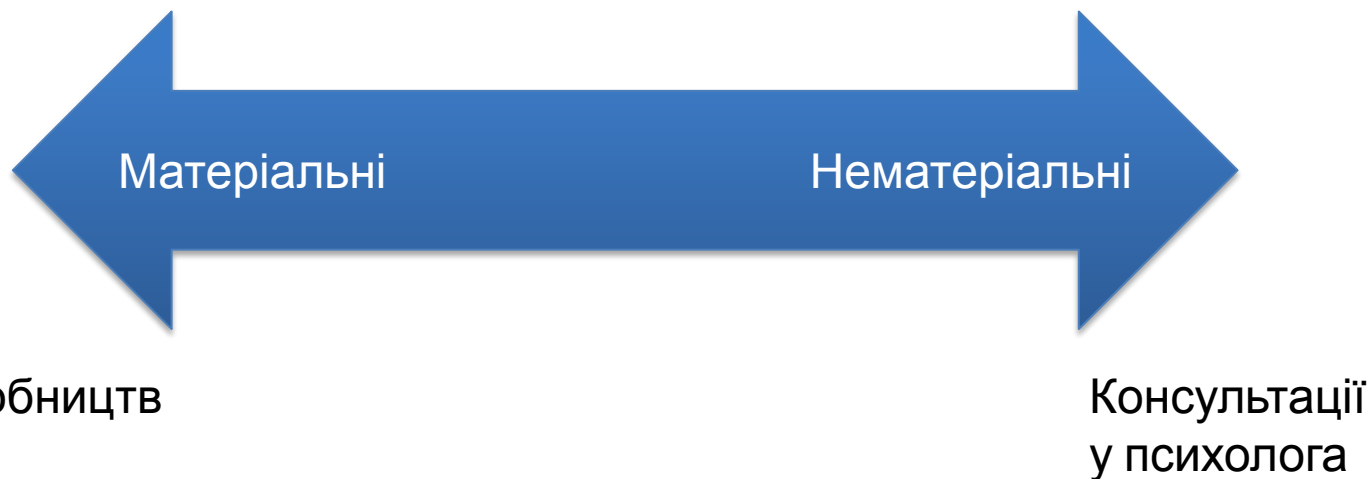


- Виключаються несуттєві причини

В Lean важливо усунення не тільки Muda, але й Mura та Muri



Operations В сервiсі



Тенденція - додавання частки нематеріального сервісу

Виклики до operations в сервісі

Якість

- Нематеріальна (good feeling)
- Різні очікування
- Широкий спектр

Запаси

- Неможливо накопичити
- “Виробництво” та споживання майже одночасно
- Миттєвий зворотній зв’язок (+). Отже можна виправити

Залучення клієнта

- Клієнт є частиною процесу
- Клієнт впливає на час сервісу та додає варіативність
- Стан клієнта впливає на сервіс

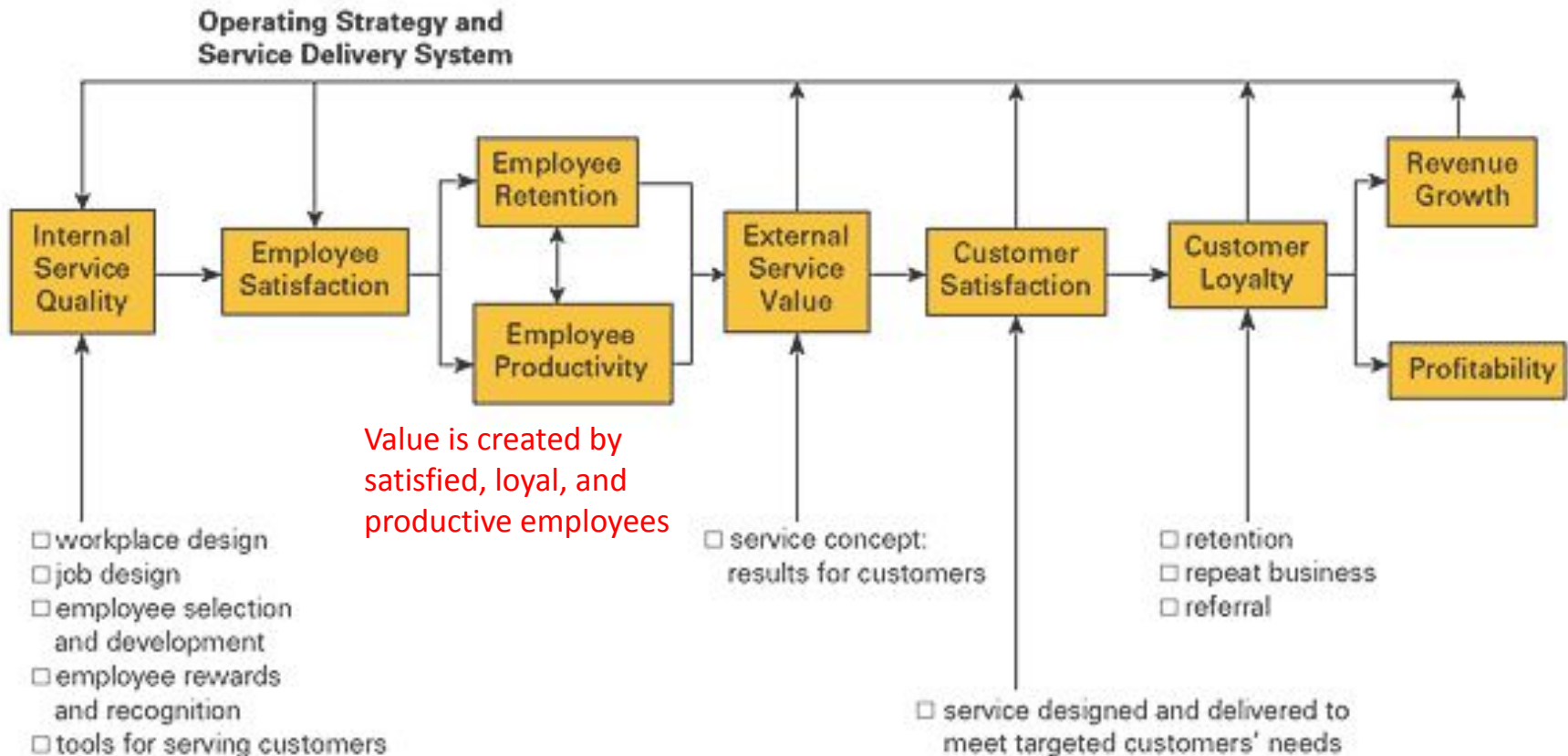
Працівник

- Працівник додає варіативність
- Стан працівника впливає на сервіс
- Задоволення працівника впливають на якість

Повернення та ремонт

- Дуже важко виправити/неможливо
- Неможливо повернути

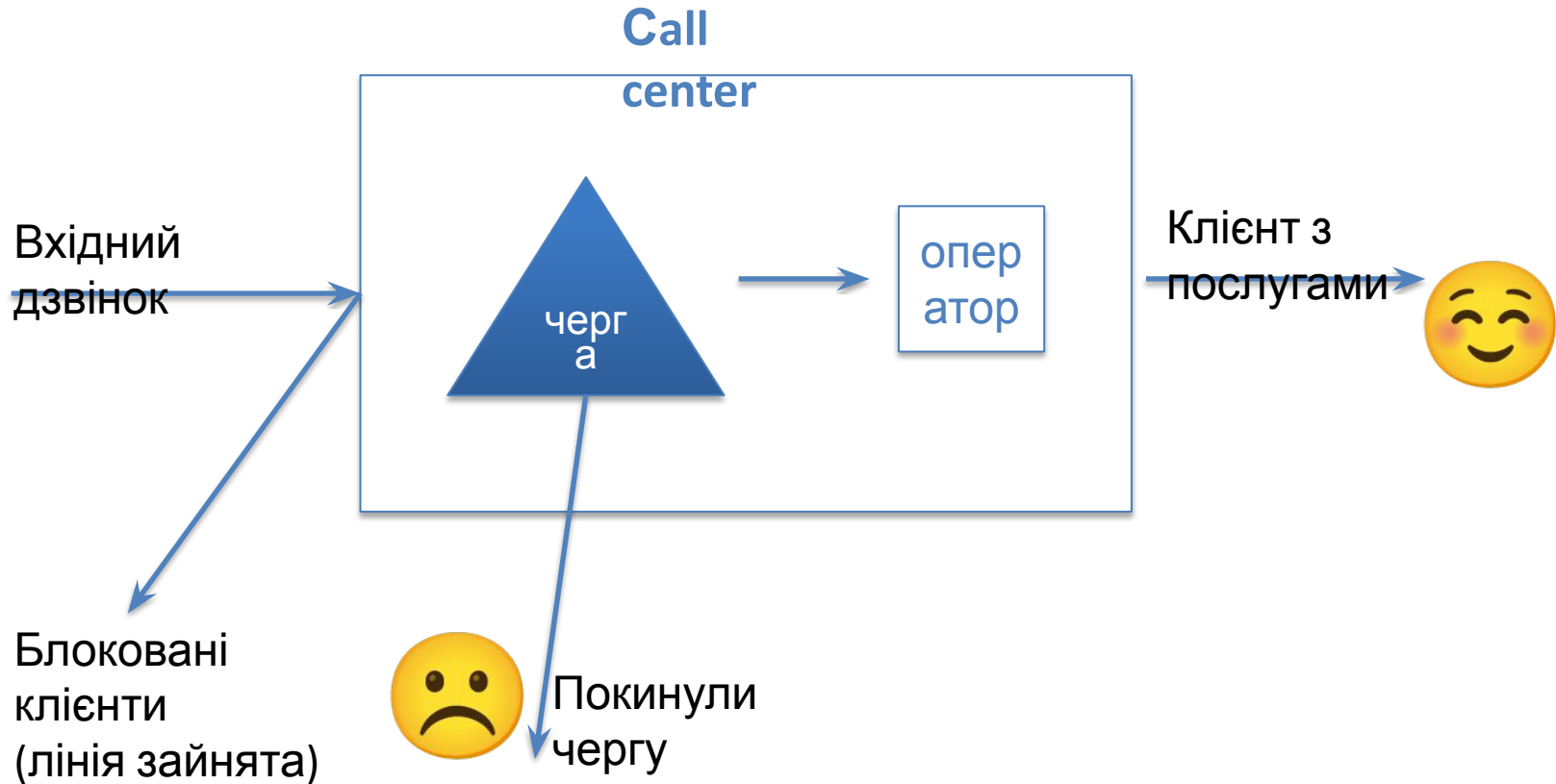
Service-Profit Chain



Буфери та черги

Стаття об психології в очереди в
articles

Необхідно шукати баланс між вартістю, якістю та доходом



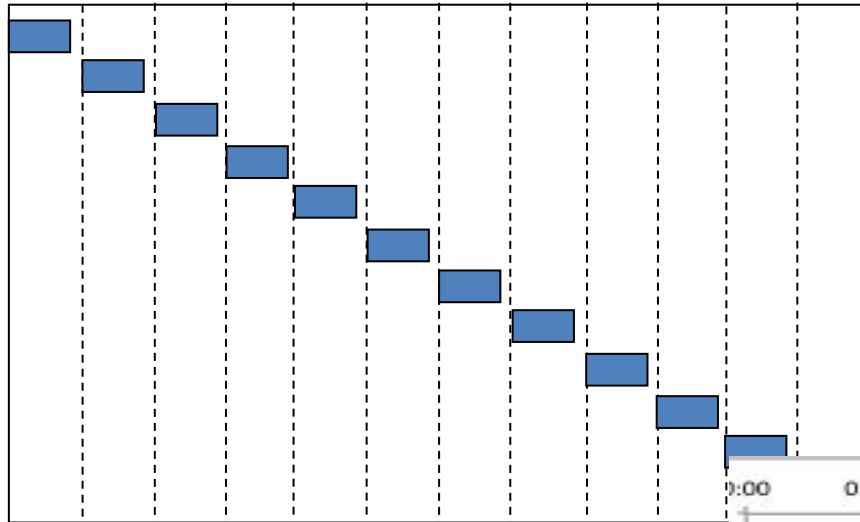
Втрачена пропускна здатність

Вартість утримання
Втрачена благосклонність
Втрачена пропускна здатність

Вартість потужностей

Revenue \$\$\$

Черги - реальна проблема для сервісу

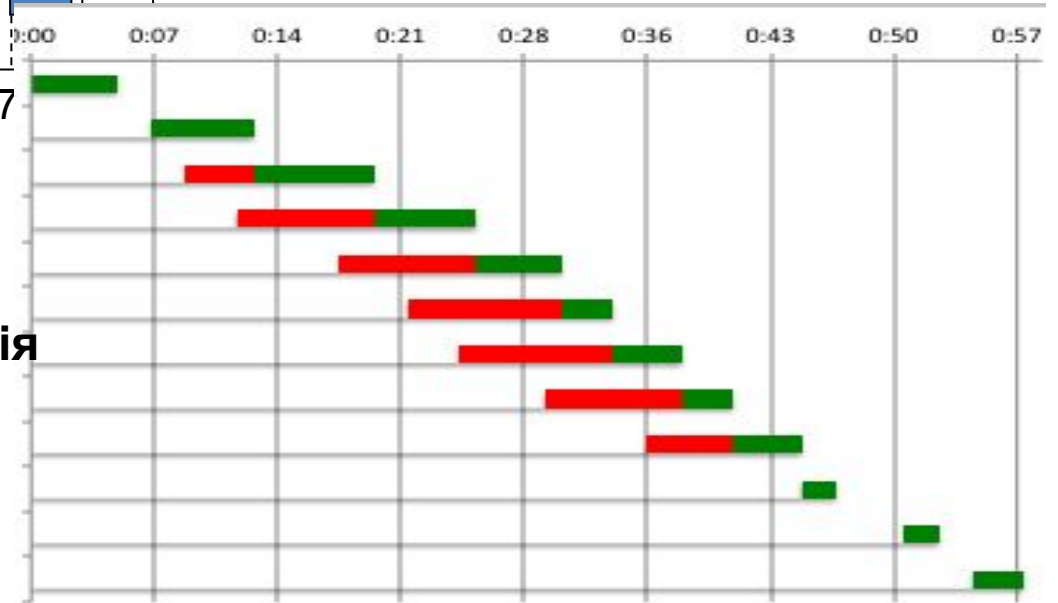


Ідеальна ситуація

- Клієнт приходить кожні 5 хвилин
- Час обслуговування 4 хвилини

7:00 7:10 7:20 7:30 7:40 7:45

Реальна ситуація



Чому виникають черги?

клієнт	Час буття	Час сервісу	Час закінчення	Черга
1	0	4	4	0
2	5	4	9	0
3	10	4	14	0
4	15	4	19	0
5	20	4	24	0
6	25	4	29	0
7	30	4	34	0
8	35	4	39	0
9	40	4	44	0
10	45	4	49	0
11	50	4	54	0
12	55	4	59	0

клієнт	Час буття	Час сервісу	Час закінчення	Черга
1	0	4	4	0
2	7	4	11	0
3	10	4	14	1
4	17	4	21	0
5	20	4	25	1
6	25	4	29	0
7	30	4	34	0
8	35	4	39	0
9	40	4	44	0
10	45	4	49	0
11	50	4	54	0
12	55	4	59	0

Чому виникає варіативність?

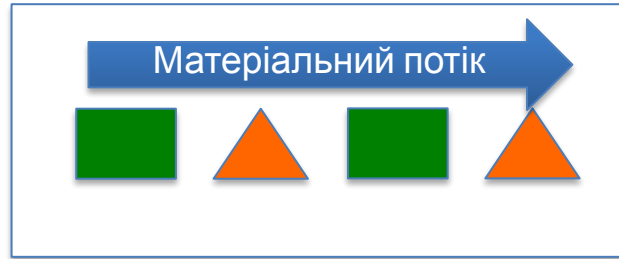


Варіативність це правило, а не виключення

Процес (час обробки):

- притаманна варіативність
- відсутність стандартів
- брак/переробка

Вхідний
продукт



Вихідний
продукт

- “випадковий прихід”
- портфель (вимоги)
- здатність пояснити вимоги
- складність проблеми
- готовність до сервісу (наявні документи)

Ресурси:

- поломки, ремонт
- відсутність оператора
- час настройки

Варіативність можна описати коефіцієнтом варіації:

$$C_v = \frac{\text{стандартне відхилення}}{\text{середнє значення}}$$

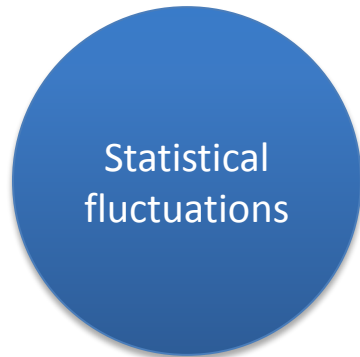
Чому виникають черги?

клієнт	Час при буття	Час серв ісу	Час закі нчення	Черг а
1	0	4	4	0
2	5	4	9	0
3	10	4	14	0
4	15	4	19	0
5	20	4	24	0
6	25	4	29	0
7	30	4	34	0
8	35	4	39	0
9	40	4	44	0
10	45	4	49	0
11	50	4	54	0
12	55	4	59	0

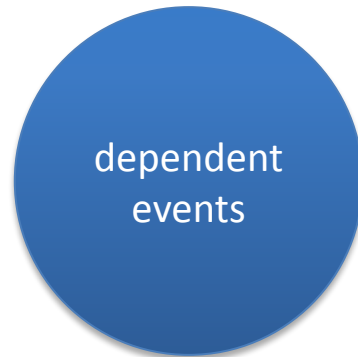
клієнт	Час при буття	Час серв ісу	Час закі нчення	Черг а
1	0	4	4	0
2	7	4	11	0
3	10	4	14	1
4	17	4	21	0
5	20	4	25	1
6	25	4	29	0
7	30	4	34	0
8	35	4	39	0
9	40	4	44	0
10	45	4	49	0
11	50	4	54	0
12	55	4	59	0

клієнт	Час при буття	Час серв ісу	Час закі нчення	Черг а
1	0	2	2	0
2	7	2	9	0
3	10	2	12	0
4	17	2	19	0
5	20	2	22	0
6	25	2	27	0
7	30	2	32	0
8	35	2	37	0
9	40	2	42	0
10	45	2	47	0
11	50	2	52	0
12	55	2	57	0

Залежність подій та варіативність є причинами утворення черг



Непередбачувана
варіативність



Залежна подія



Черга



«Statistical fluctuations and dependent events can have a subtle impact on the productivity of a manufacturing process».

Е. Голдратт

клієнт	Час прибуття	Час сервісу	Час закінчення	Черга
1	0	4	4	0
2	5	4	9	0
3	10	4	14	0
4	15	4	19	0
5	20	4	24	0
6	25	4	29	0
7	30	4	34	0
8	35	4	39	0
9	40	4	44	0
10	45	4	49	0
11	50	4	54	0
12	55	4	59	0

клієнт	Час прибуття	Час сервісу	Час закінчення	Черга
1	0	4	4	0
2	7	4	11	0
3	10	4	14	1
4	17	4	21	0
5	20	4	25	1
6	25	4	29	0
7	30	4	34	0
8	35	4	39	0
9	40	4	44	0
10	45	4	49	0
11	50	4	54	0
12	55	4	59	0

клієнт	Час прибуття	Час сервісу	Час закінчення	Черга
1	0	2	2	0
2	7	2	9	0
3	10	2	12	0
4	17	2	19	0
5	20	2	22	0
6	25	2	27	0
7	30	2	32	0
8	35	2	37	0
9	40	2	42	0
10	45	2	47	0
11	50	2	52	0
12	55	2	57	0

Утилізація=*flow rate/capacity*

(1/5)/(1/4) =80%

Завантаження або утилізація (Capacity utilization) – відношення часу на протязі якого процес задіяний в створенні вихідного продукту до загального часу

Утилізація = 80%

Утилізація = 40%



Непередбачувана
варіативність

Завантаженість



«Statistical fluctuations and dependent events can have a subtle impact on the productivity of a manufacturing process».

Е. Голдратт



Скільки часу, в середньому, клієнти стоять в черзі?

Інтервал приходу	Час обслуговування
5	5
5,5	6
7	5,5
7,5	10
8	7
4	2
7	4
9	3
7	1
7,5	5,5
8	5
8,5	6
7	7,5
5	2,5
6	3
9	7
7	4,5
8	5,5

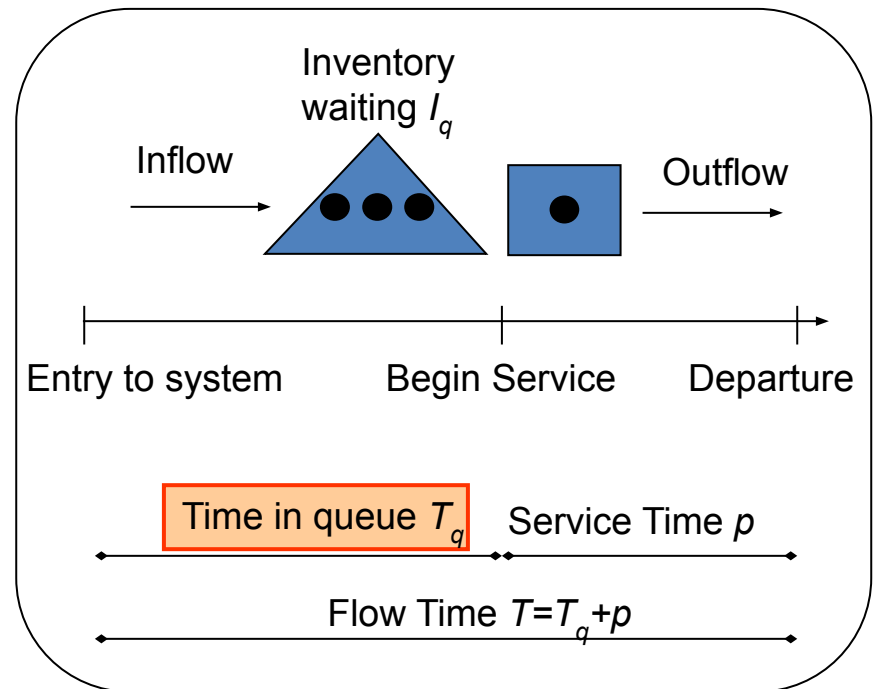
Average 7 5

Формула часу очікування. Один потік, одна черга.

$$Time\ in\ queue = Activity_time * \left(\frac{utilization}{1 - utilization} \right) * \left(\frac{CV_a^2 + CV_p^2}{2} \right)$$

Variability factor
 Utilization factor
 Service time factor

- *Activity time* – час обробки
- *Utilization* – *activity time/arrival interval*
- CV_a – коефіцієнт варіації інтервалів надходження вхідного продукту (arrivals)
- CV_p – коефіцієнт варіації часу обробки (processing)



Інтервал приходу	Час обслуговування
8,5	1
9	6
7	5,5
7,5	10
8	7
4	7,5
7	4
5	3
7	5
7,5	7
8	5
5	6
7	2
5,5	2,5
6	3
9	5,5
7	4,5
8	5,5

Average	7	5
St dev	1,4	2,1
Tq	1,4	

1) **Утилізація:** $U = \text{activity time} / \text{arrival interval}$
 $Utilization = 5/7$

2) **Коефіцієнти варіації:**
 $C_{va} = 1,4/7 = 0,2$; $C_{vp} = 2,1/5 = 0,42$
 $CV = \frac{St. _ dev}{Ser _ znachenya}$

3) **Час в черзі:**

$$Time_q = Time_{activity} * \left(\frac{utilization}{1 - utilization} \right) * \left(\frac{CV_a^2 + CV_p^2}{2} \right)$$

$$Time_q = 5 * \left(\frac{5/7}{1 - 5/7} \right) * \left(\frac{0,2^2 + 0,42^2}{2} \right) = 1,4 \text{ min}$$

4) **Час проходження**

$$T = 1,4 + 5 = 6,4 \text{ хвилини}$$

Приклад. Online retail

В середньому, кожні 7 хвилин на гарячу лінію магазину поступає один дзвінок. Середня тривалість відповідь на один дзвінок та стандартні відхилення тривалості відповіді та інтервалів отримання дзвінків наведені в таблиці.

		Activity time		
		5	5,50	6
Standard deviation	0,5	1	2	3
	1	4	5	6
	1,5	7	8	9

номер команди

Завдання:

- Розрахуйте утилізацію лінії.
- Оцініть скільки часу буде чекати клієнт в черзі?
- Розрахуйте середню кількість клієнтів в черзі.

$$Time \text{ in queue} = Activity \text{ Time} * \left(\frac{utilization}{1 - utilization} \right) * \left(\frac{CV_a^2 + CV_p^2}{2} \right)$$

$$CV = \frac{St. _dev}{Ser _ znachenya}$$

- *Activity time* – час обробки
- CV_a – коефіцієнт варіації інтервалів надходження (arrivals)
- CV_p – коефіцієнт варіації часу обробки (processing)

Рішення: Online Retailer

Крок 1: Збір даних

- Стандартне відхилення надходження та обслуговування = 1
- Час обслуговування (ρ) = 5 min, $CV\rho=1/5$
- Інтервал надходження (a) = 7 min, $Cva=1/7$

Крок 2: Розрахунок утилізації

- Утилізація = темп/пропускна здатність=
- $\rho/a=(1/7)/(1/5)=71\%$

Step 3: Estimate Wait Times

$$Time \text{ in queue} = 5 * \left(\frac{0,7}{1-0,7} \right) * \left(\frac{0,2^2 + 0,14^2}{2} \right) = 0,5 \text{ min} = 30s$$

Standard deviation	Activity time			Activity time			Cva	Activity time			Activity time		
	5,0	5,5	6,0	5,0	5,5	6,0		5,0	5,5	6,0	5,0	5,5	6,0
0,5	71%	79%	86%	0,1	0,1	0,1	0,07	0,1	0,1	0,2	35,7	39,4	43,5
1	71%	79%	86%	0,2	0,2	0,2	0,14	0,4	0,5	0,9	37,6	42,3	48,1
1,5	71%	79%	86%	0,3	0,3	0,3	0,21	0,8	1,2	2,0	40,9	47,0	55,7

Line Utilization

Cvp

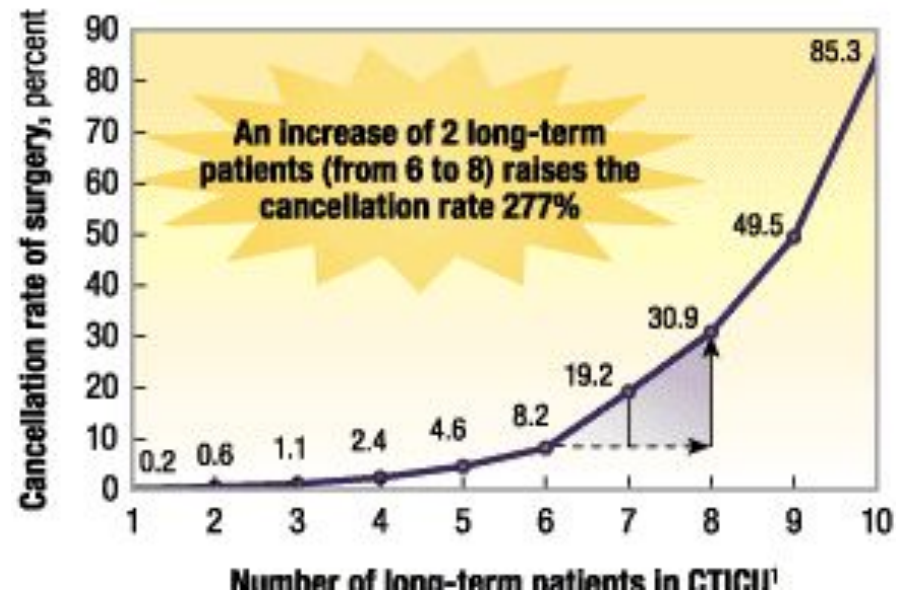
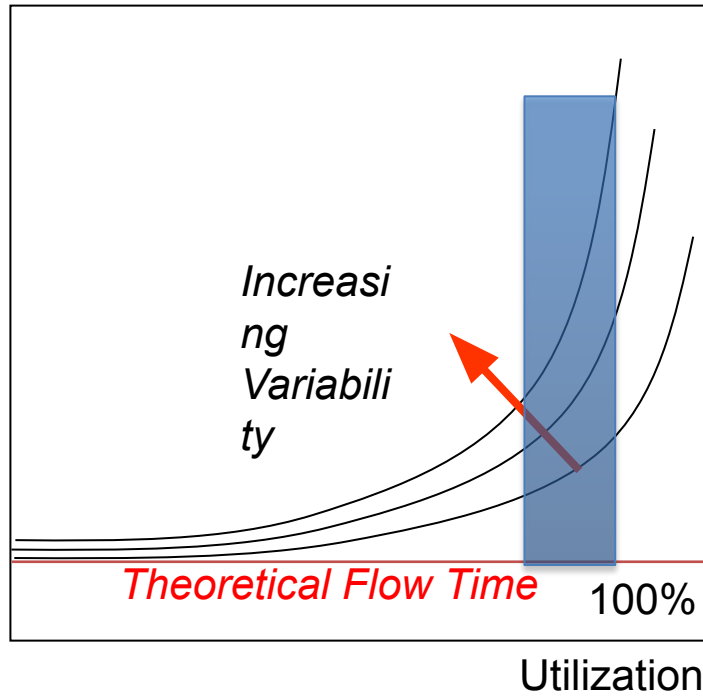
Cva

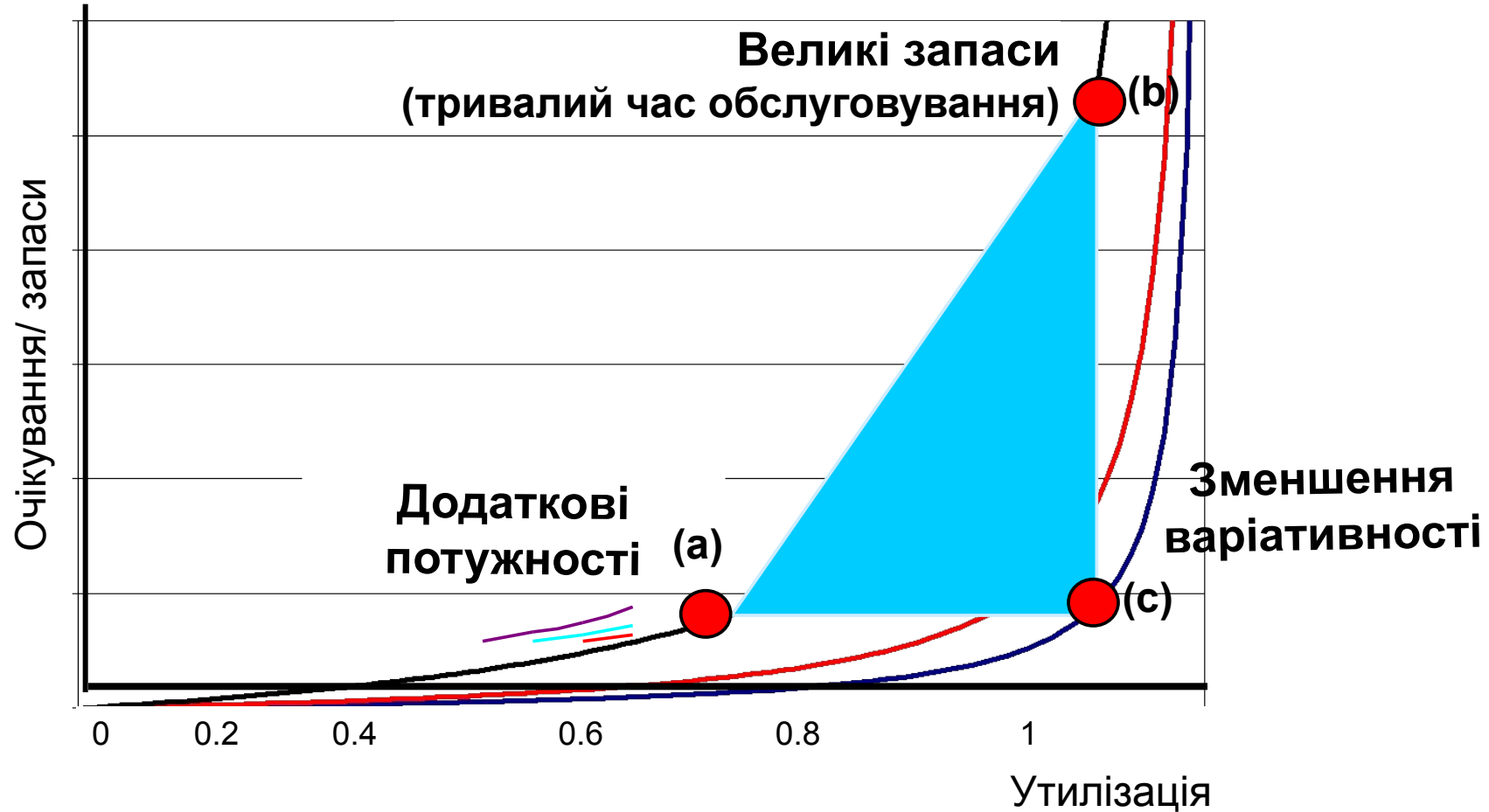
Queueing time

Clients in system

Що якщо збільшиться утилізація та варіативність?

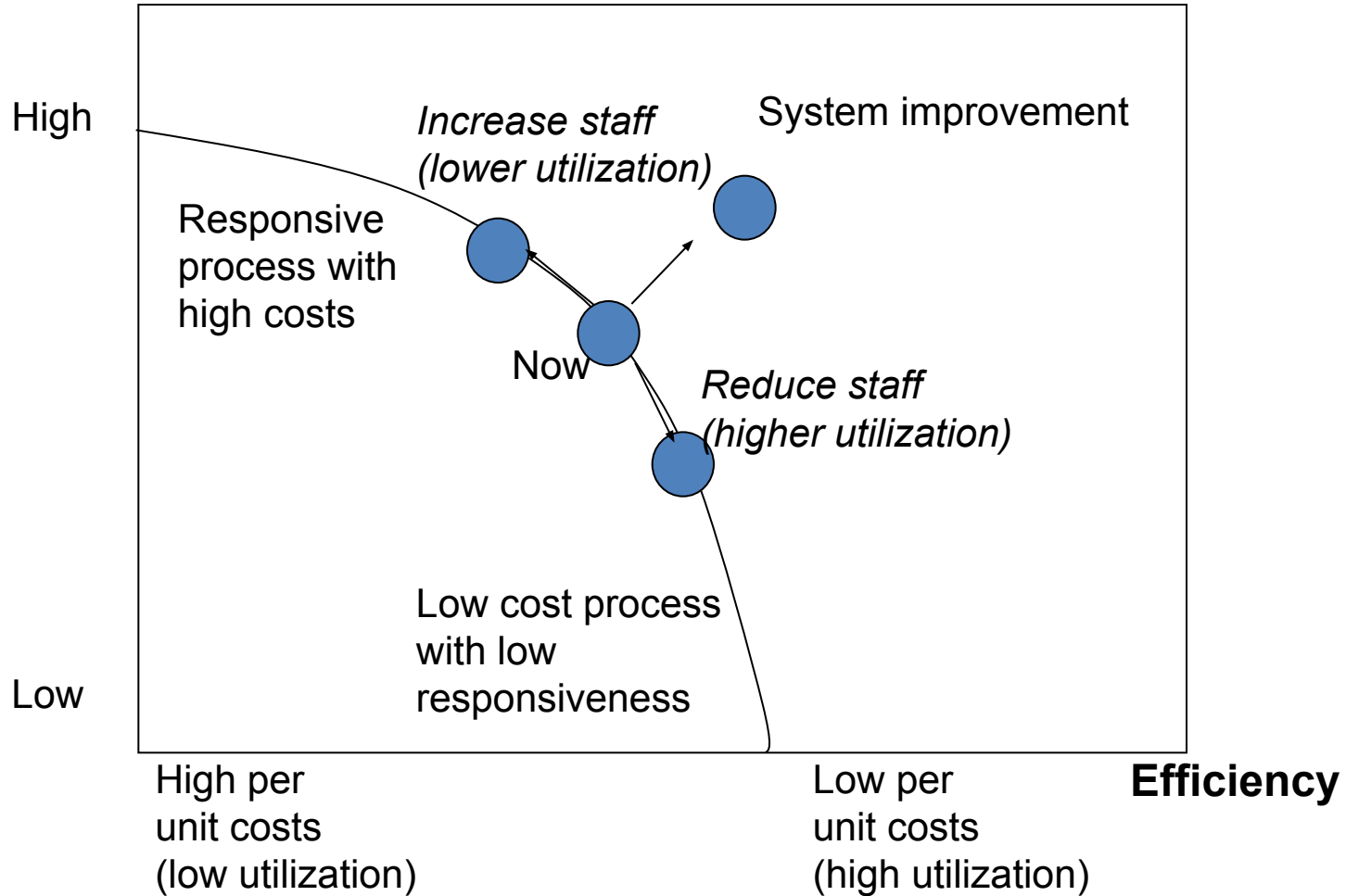
Середній час проходження T





Баланс між ефективністю та рівнем обслуговування (responsiveness)

Responsiveness



В сервісі разом з високою операційною ефективністю необхідно вміти мінімізувати вплив варіативності

Приклад: Глобальна компанія управління активами. Вихід на міжнародний ринок => зростання різноманітності завдань – зростання варіативності.

Що робити?

Для підвищення гнучкості - кожен оператор був навчан виконувати всі операції. Інвестиції в навчання.



В 80% випадків очікувана продуктивність не була досягнута, іноді навіть погіршилася. Чому?

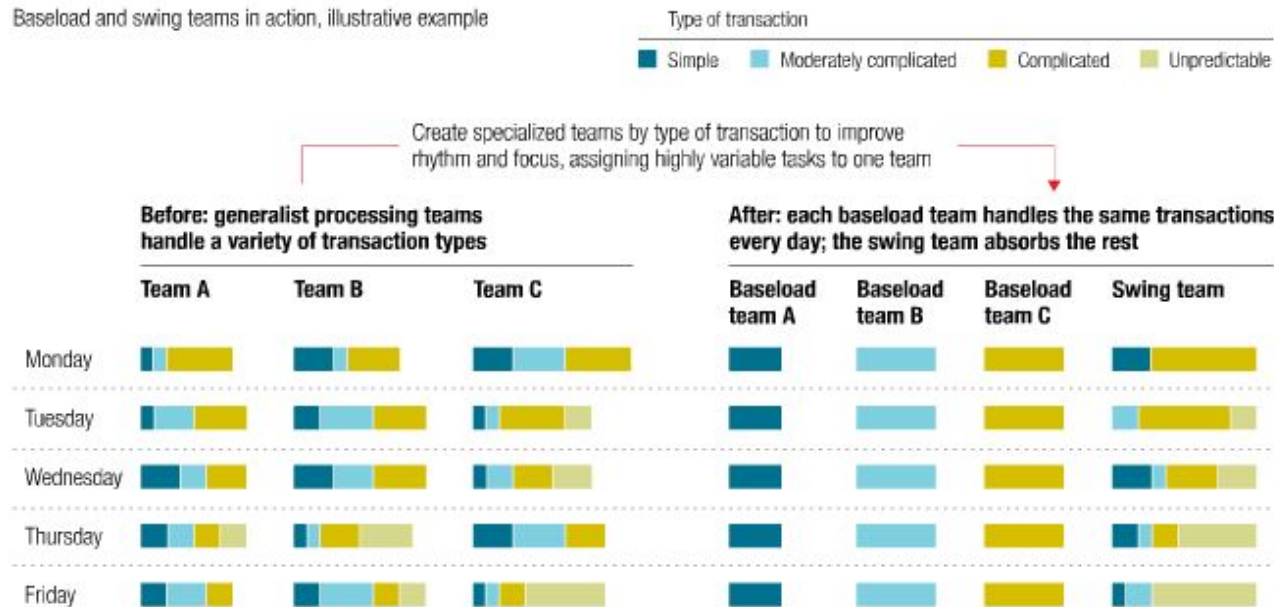
- Варіативність завдань та їх недостатня частота не дозволяли досягти необхідного рівня практичних навичок
- Менедженту важко оцінити рівень продуктивності
- Деякі робітники свідомо обирали найпростіші завдання

Приборкання мінливості попиту в бек-офісі 2/2

Specialized teams

Segregating transactions according to their variability can make service environments more flexible and efficient.

Baseload and swing teams in action, illustrative example



- Групування завдань по складності та розподіл по групам
- Додаткова мобільна група

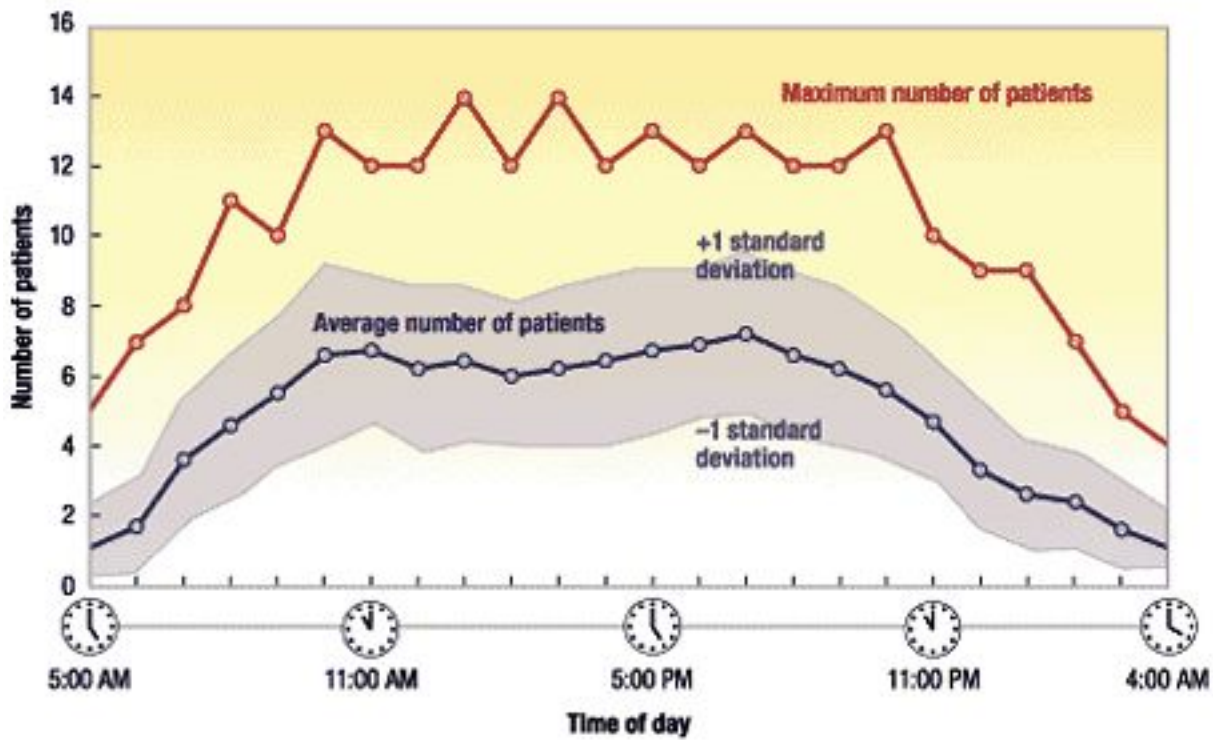
- Спеціалізоване навчання
- Легше оцінити та контролювати
- Варіативності достатньо для різноманітності
- Мобільна група для перекриття піків

- Скорочення персоналу на 25%
- Скорочення перепрацювань на 90%



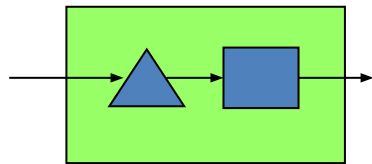
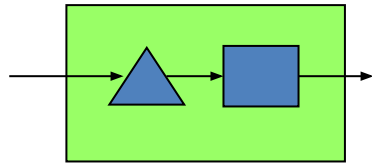
Або зробити очікування

Order from chaos: Predicting the patient flow of an emergency room

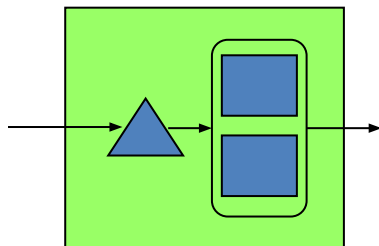


Source: Disguised client example; McKinsey analysis

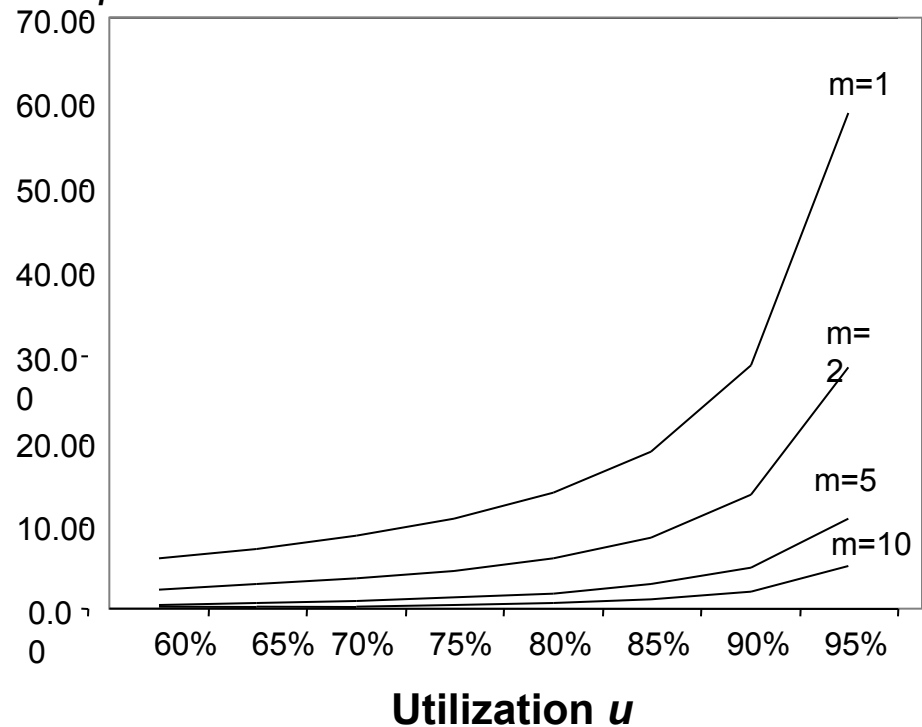
Незалежні ресурси
 $2 \times (m=1)$



Пул ресурсів
 $(m=2)$



Waiting
 Time T_q



- + збалансоване завантаження
- + менше час очікування (пул резервних потужностей)
- додаткові кошти (додаткове обладнання, оператор)

Теорія черг: висновки

- Варіативність це норма, а не виключення. Вона призводить до утворення черг як у сервісі, так й у виробництві навіть при завантаженні менше ніж 100%
- Збільшення утилізації підсилює вплив варіативності
- Системи з варіативністю не можуть працювати на рівні теоретичної потужності
- Варіативність коштовна, т.я. додаткові потужності коштують дорого, але резервна потужність все ж таки доцільна
- Зменшення варіативності дешева альтернатива збільшення потужності
- Пулінг додає більше потужності, ніж додавання додаткового процесу

Або зробити очікування прийнятним