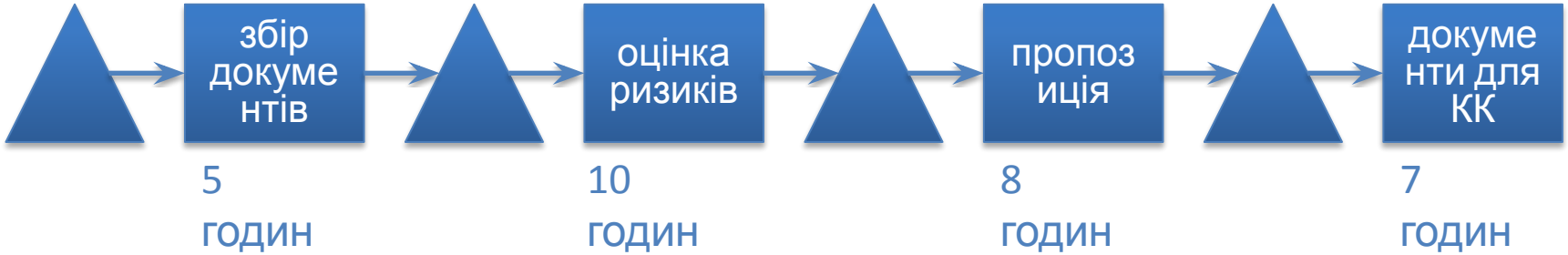
Что это за таблетка?
От чего она лечит?
Принимать ли только по назначению врача? Когда? Зачем?

Ми управляємо лиш тим, що можемо оцінити.
Основні параметри процесів 1/2

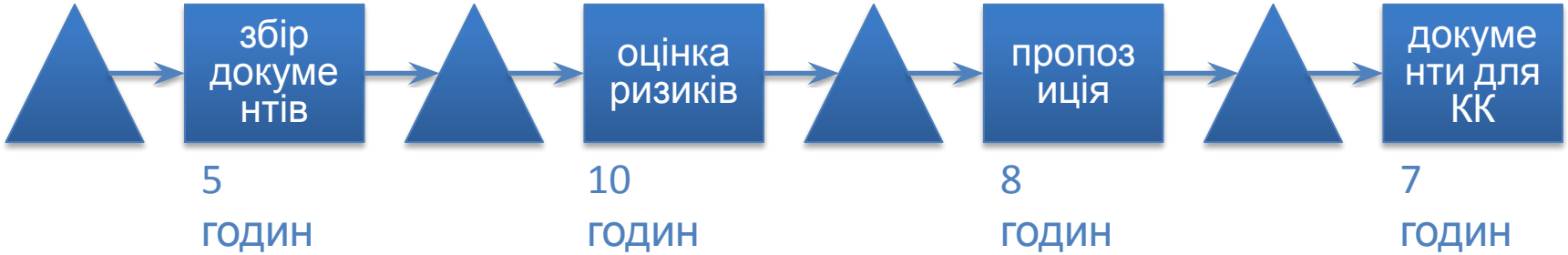


Час обробки/обслуговування (processing time) – скільки часу витрачається на етапі процесу на одну одиницю продукту

Пропускна здатність елементу/етапу (Capacity) – скільки одиниць продукту здатен пропуститит елемент/етап в одиницю часу. *=1/час обробки*
Якщо *n* потоків в елементі/етапі *=n/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 мімімальною пропускною здатністю. Будь-яка зміна цього елементу призводить до зміну пропускної здатності процесу

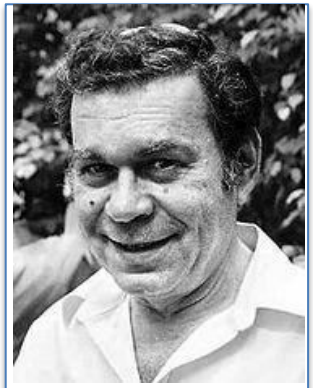
- Обмежується вхідним продуктом (supply constrained)
- Обмежується попитом (demand constrained)
- Обмежується процесом (process constrained)

Щоб збільшити пропускну здатність необхідно розшивати вузьке місце

PR1mA CG
We treat your profit

компанії досягти мету обмежується одним або декількоми обмеженнями

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

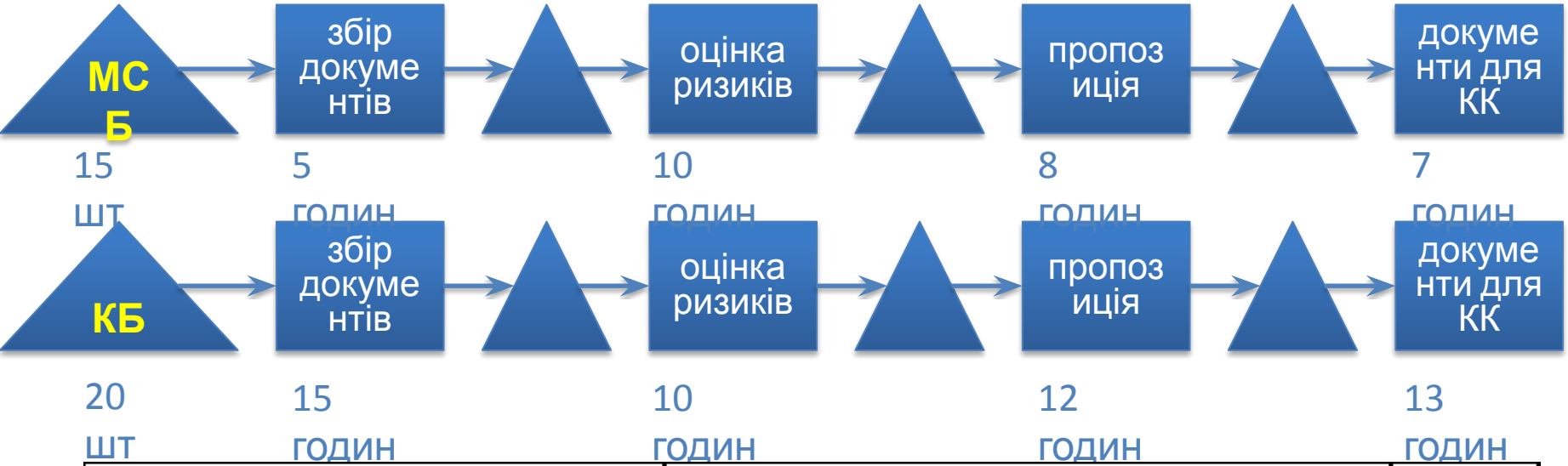


Э. Голдратт
TOC ~1984

Управлінння обмеженнями системи

PR1MA CG
We treat your profit

Вузьке місце залежить від портфелю

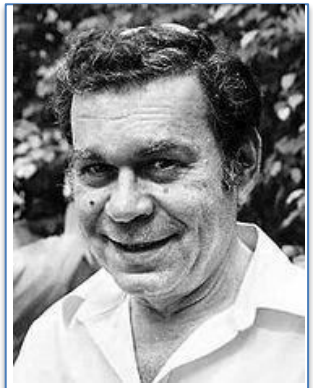


	Етап				
	збір документів	оцінка ризиків	пропозиція	документи для КК	Одиниці
Час обробки МСБ	5	10	8	7	год/шт
Час обробки КБ	15	10	12	13	год/шт
Кількість кредитів для МСБ	15				штук
Кількість кредитів КБ	20				штук
Середньозважений час обробки	10,7	10,0	10,3	10,4	
Пропускна здатність	0,09	0,10	0,10	0,10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

PR1mA CG
We treat your profit

компанії досягти мету обмежується одним або декількоми обмеженнями

1) Найти обмеження системи (процесу). Визначає прохід (throughtput) системи. Прохід 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
TOC ~1984

Управлінння обмеженнями системи

Послаблення впливу обмеження

Попит необмежений. Вузьке місце в середині процесу

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

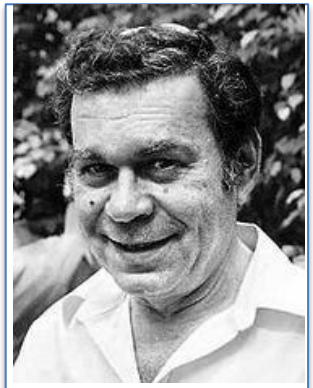
КБ					
Пропускна здатність	0,07	0,10	0,08	0,08	шт/год
Пропускна здатність процесу	0,07				шт/год
Прибуток процесу	0,93				тис/год

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

компанії досягти мету обмежується одним або декількоми обмеженнями

1) Найти обмеження системи (процесу). Визначає прохід (throughtput) системи. Прохід 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....)
   - Максимальна увага та контроль роботи ВМ
3) Сфокусуватися на обмеженні. Підпорядкувати все інше обмеженню
   - Вузьке місце не може простоювати. Буфери та система витягування
   - Як правило, планування роботи через вузьке місце
4) Зняти, розширити обмеження (на скільки знімати обмеження?)
   - додати людей
   - оптимізувати процеси
   - додаткові години роботи
5) Якщо обмеження знято, перейти до пункту 1



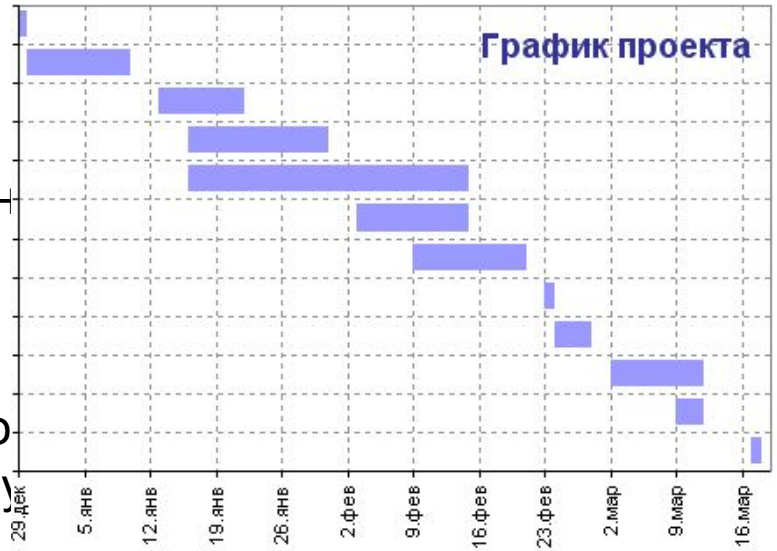
Э. Голдратт
TOC ~1984

Управлінння обмеженнями системи

PR1MA CG
We treat your profit

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 проходженн
Будь-яка зміна елементу 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

6 хвилин

Темп=1година/0,1година=10 штук

Час проходження 0,1 година=6 хвилин

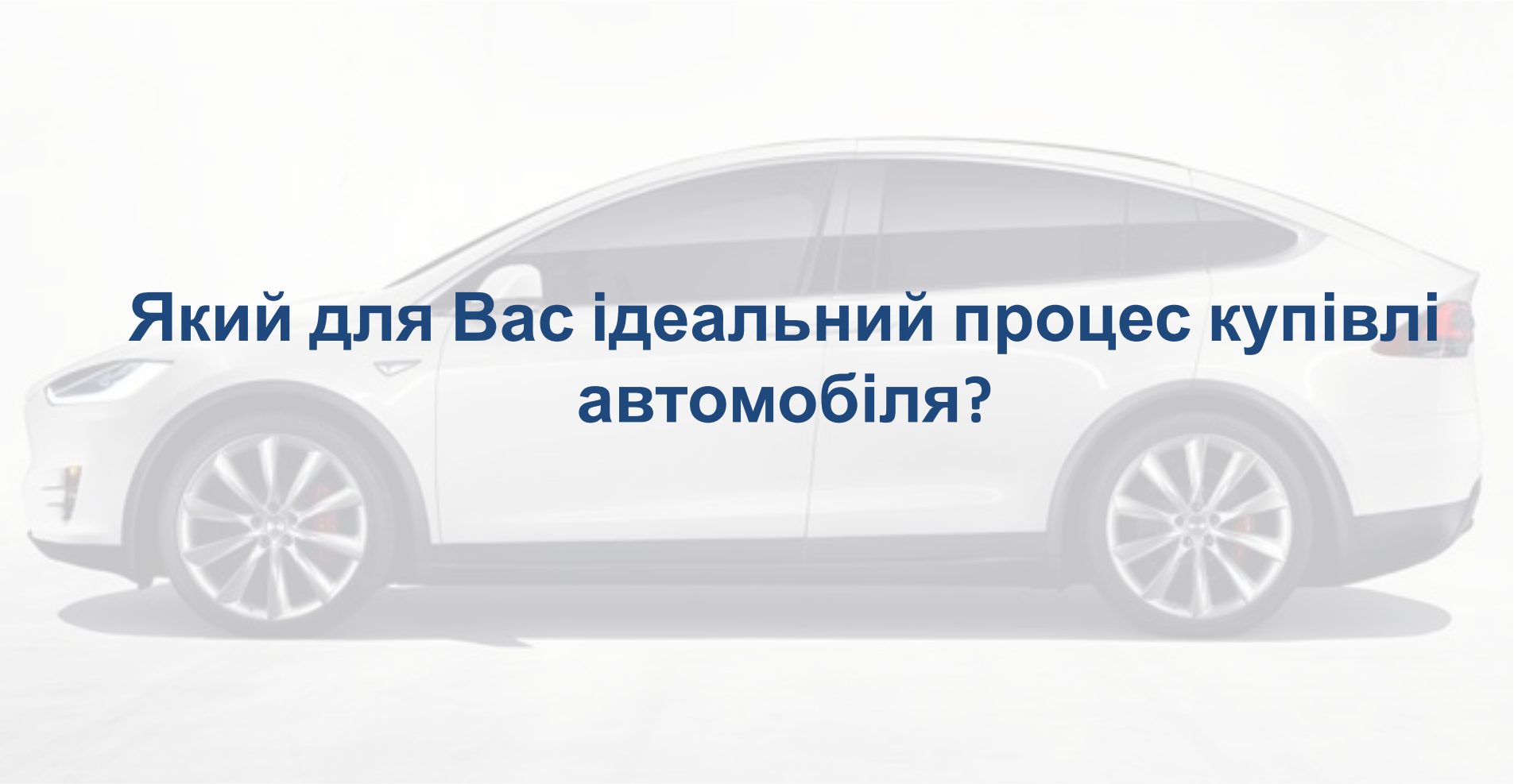
6

6 хвилин

Темп=2*1година/0,1година=20 штук

Час проходження 0,1 година=6 хвилин

PR1MA CG
We treat your profit



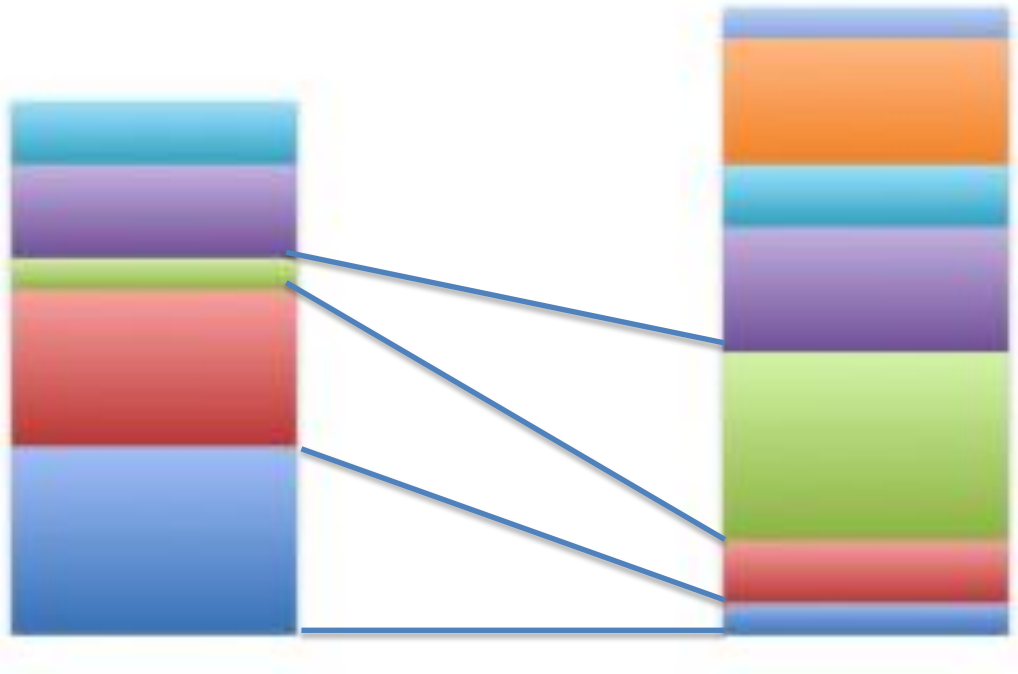
Який для Вас ідеальний процес купівлі автомобіля?

Чи відрізняється ідеальний процес від реального?

	Ідеальни	Реальни
Якість • conformance • performance		
Асортимент		
Час	Одразу. Заплатив та поїхав	Декілька місяців чекати
Ціна		

PR1MA CG
We treat your profit

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



забагато

мало

Бажання клієнта

Факт

PR1mA CG
We treat your profit

Цінність та втрата

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 %

PR1MA CG
We treat your profit

Лише 5% часу виконання замовлення додається цінність для споживача

Що ми хочемо збирати? Хвостики чи помідори?

Як зробити більшити ефективність компанії????

Source: http://www.leanmanufacture.net/leanterms/valueadded.aspx

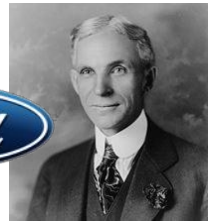
PR1MA CG
We treat your profit

Системи та підходи підвищення ефективності

XV століття

Мануфактура
Англія XV століття
Виробництво сукна

~1900



Scientific management/efficiency management
Ford production system
Henry Ford (1863-1947)
Fredrick Winslow Taylor (1856-1915), США

~1950

Toyota Production System (TPS), Kaizen
Toyota, Японія, 1948 – 1975
Економія ~ 2,2 млрд $ на рік*

~1980

Six Sigma (Шість сигма)
Motorola, США, 1986
Економія 15 млрд $ за 11 лет**

~1980

TO
C

Э. Голдратт
Управління обмеженнями системи

~1990

BPR

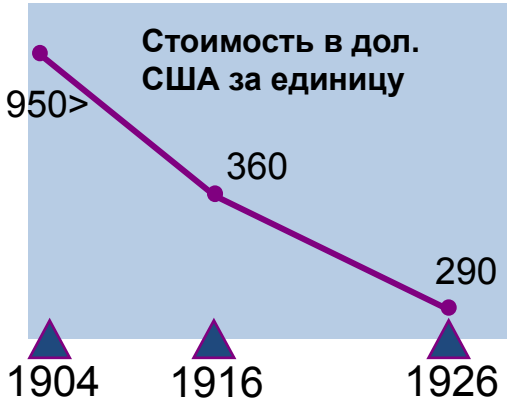
Michael Hammer
Business process reengineering

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

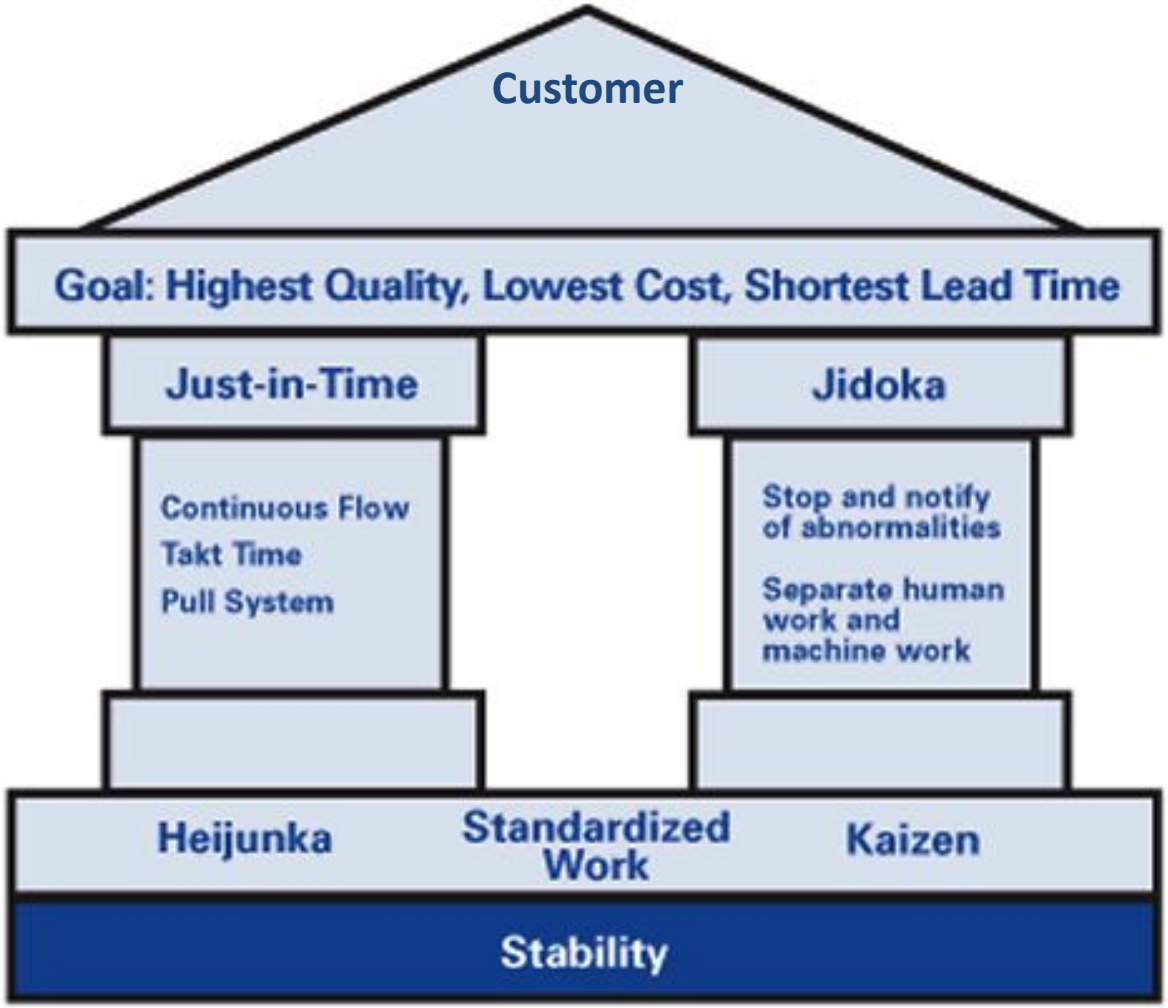
- «Научный менеджмент» – учение о времени и движении
- Фокусирование на эффективности и специализации
- Эффективность была построена на вертикальной интеграции и массовости производства (экономия масштаба)



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

PR1MA CG
We treat your profit

“Дім” виробничої системи Тойота



Shoichiro Toyoda
Почесний президент Toyota Motor Corporation

www.toyota.com

PR1MA CG
We treat your profit

Досягнення TPS

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

Source: Womack et al

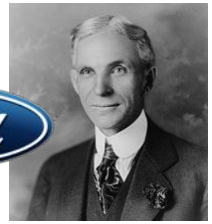
PR1MA CG
We treat your profit

Системи та підходи підвищення ефективності

XV століття

Мануфактура
Англія XV століття
Виробництво сукна

~1900



Scientific management/efficiency management
Ford production system
Henry Ford (1863-1947)
Fredrick Winslow Taylor (1856-1915), США

~1950

Toyota Production System (TPS), Kaizen
Toyota, Японія, 1948 – 1975
Економія ~ 2,2 млрд $ на рік*

~1980

Six Sigma (Шість сигма)
Motorola, США, 1986
Економія 15 млрд $ за 11 лет**

~1980

TO
C

Э. Голдратт
Управління обмеженнями системи

~1990

BPR

Michael Hammer
Business process reengineering

Джерело: *http://www.businessweek.com/magazine/content/10_12/b4171032583967.htm#p1
** http://www.isixsigma.com/implementation/financial-analysis/six-sigma-costs-and-savings/

PR1MA CG
We treat your profit

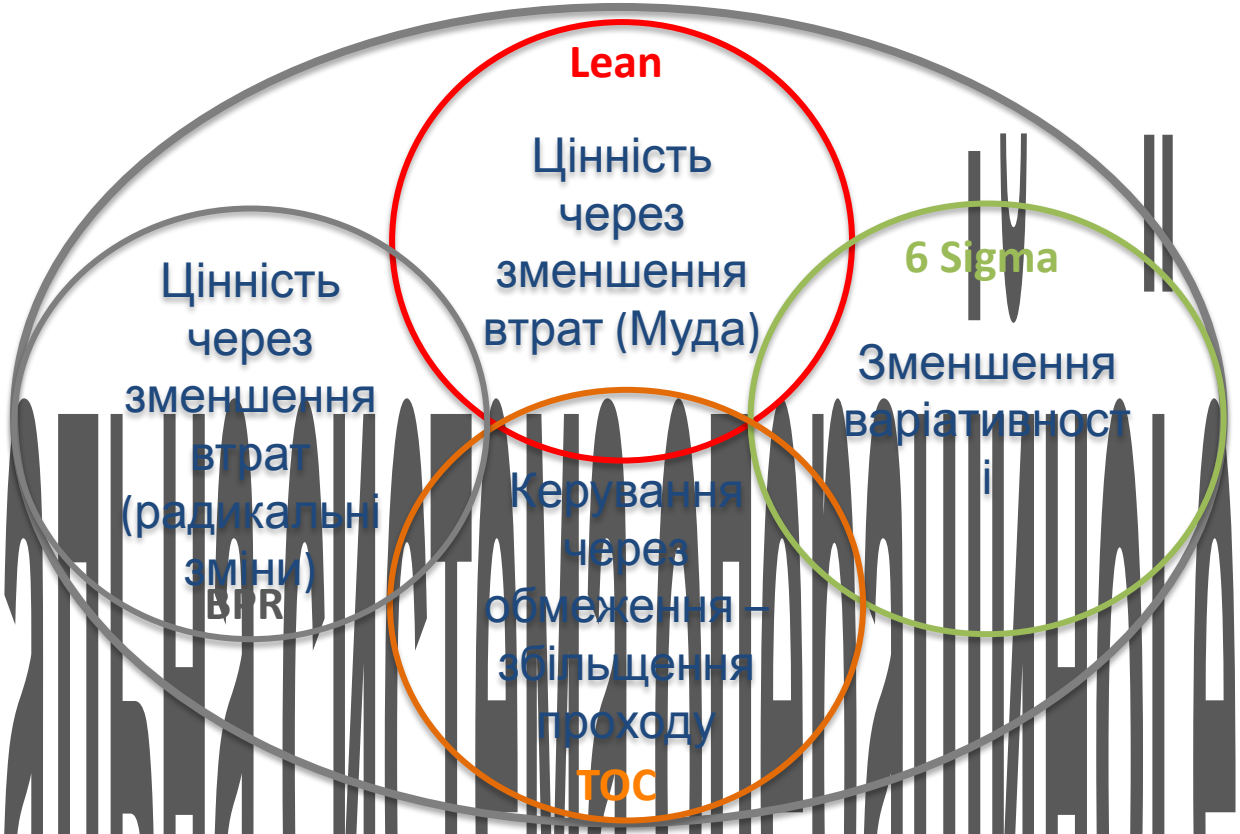
Business processes reengineering – радікальна зміна процесів

«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

PR1mA CG
We treat your profit

Елементи інтегральної системи операційної ефективності



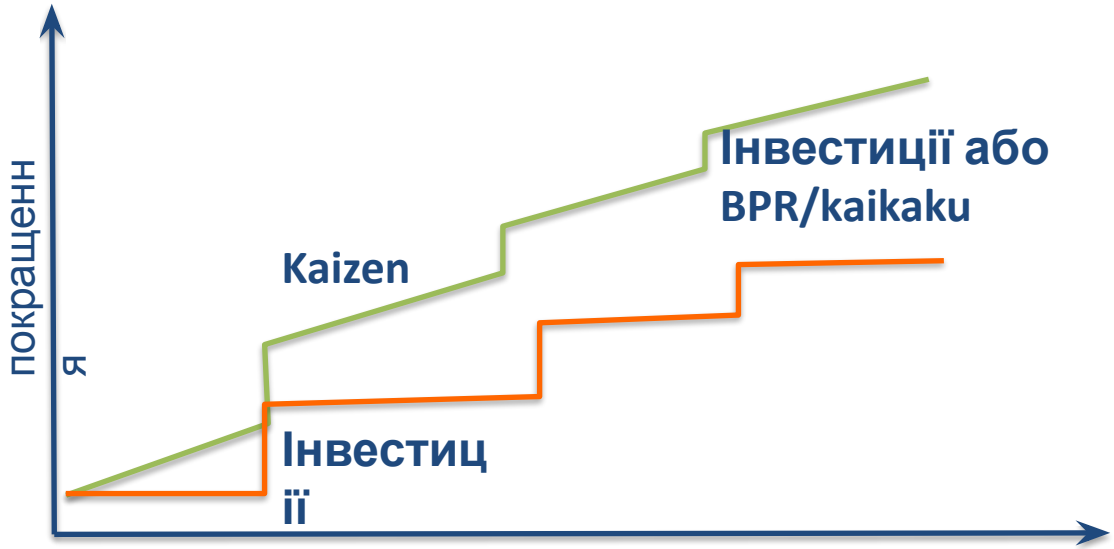
ІНТЕГРАЛЬНА СИСТЕМА ОПЕРАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВН

PR1MA CG
We treat your profit

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
TOC – збільшення проходу ($$)
6 Sigma – зменшення варіативності

PR1MA CG
We treat your profit

Lean – виховай людей перше ніж виробляти продукт

Чому ?

Purpose

Клієнт

Lean – фокус на цінності для клієнта

Задоволення клієнта		Lean процеси
• Що бажає • Де бажає • Коли забажає • Без дефектів • По прийнятній ціні	+	• Гнучкі • Без втрат • Ефективні • Ідентифікують проблеми • Постійно вдосконалюються (Kaizen)

Що ?

Process

Як ?

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

People

Подорож, а не пункт призначення

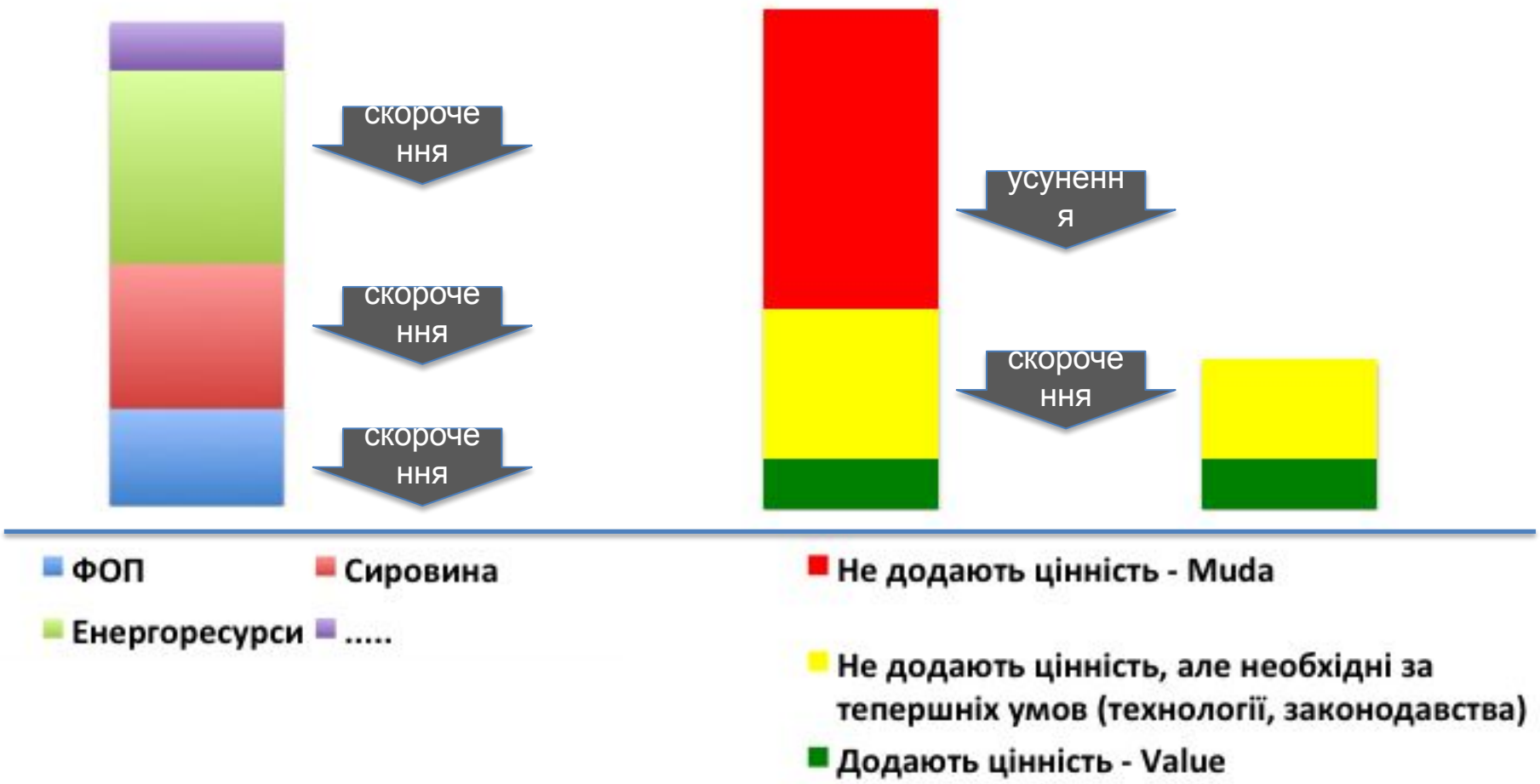
Щоденна робота на всіх рівнях в Gemba

Інструменти

Tool

PR1MA CG
We treat your profit

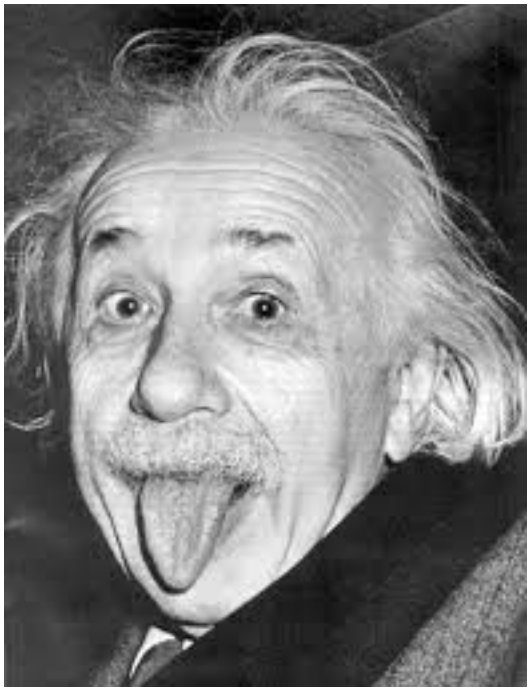
Lean – від скорочення витрат до скорочення втрат



PR1MA CG
We treat your profit

Система Тойота основана на філософії повного усунення втрат

PR1MA CG
We treat your profit



Як виявляти втрати? Як з ними боротися?

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

А. Эйнштейн

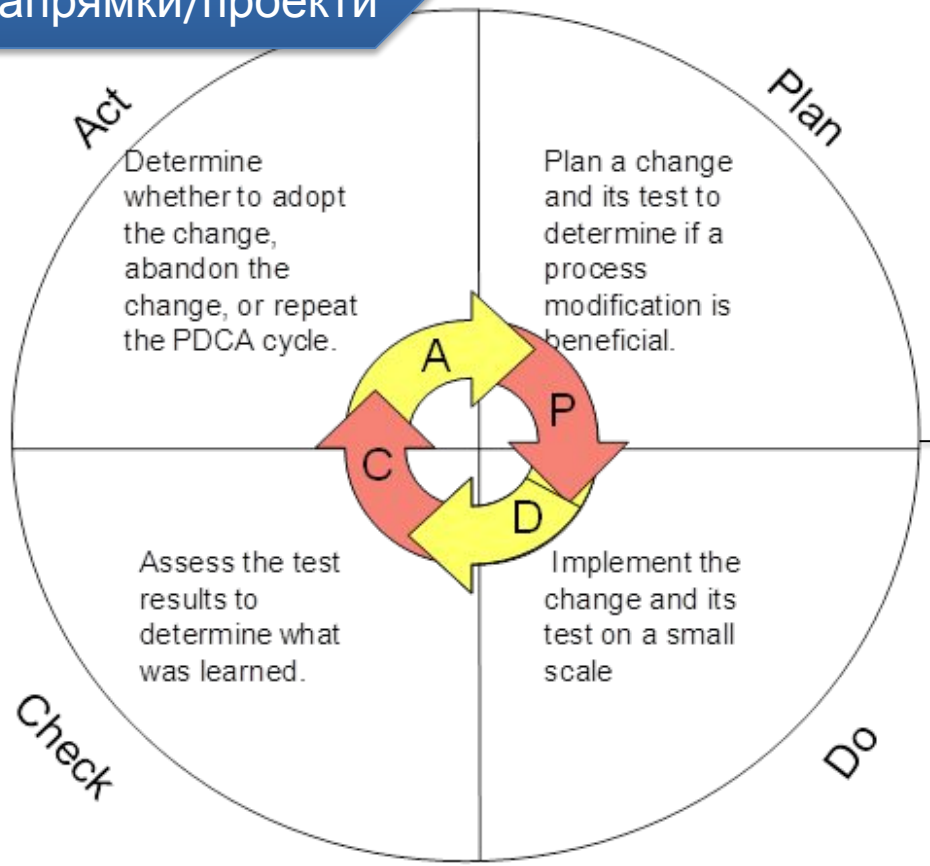
8 видів втрат

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

Source: http://www.leanmanufacture.net/leanterms/valueadded.aspx

Як робити проекти операційної ефективності?

Визначити пріоритетні напрямки/проекти

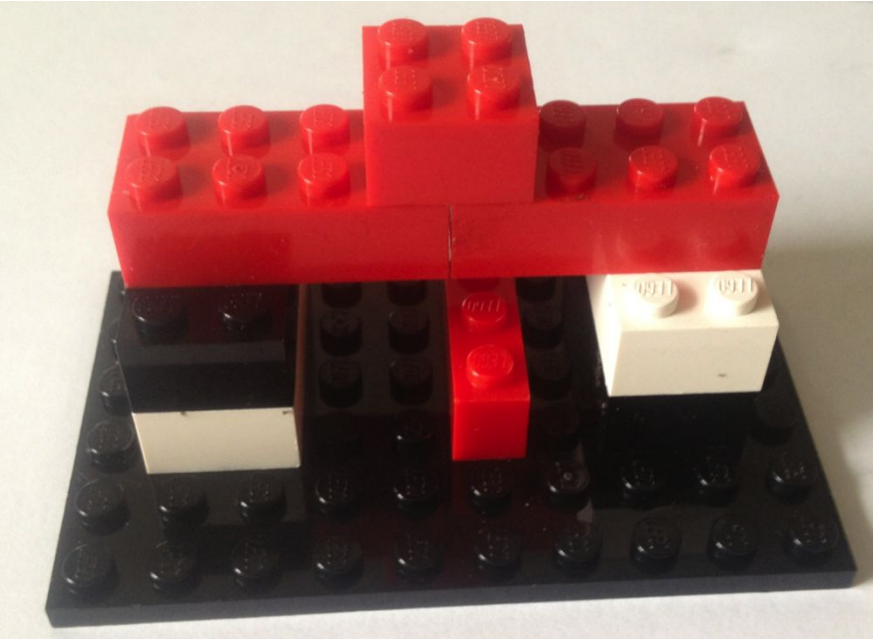


From *Integrated Enterprise Excellence, Volume III – Improvement Project Execution: A Management and Black Belt Guide for Going Beyond Lean Six Sigma and the Balanced Scorecard*, Forrest W. Breyfogle III Citius Publishing, copyright 2008, Figure 36.1.

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

PR1mA CG
We treat your profit

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

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

Source: http://www.leanmanufacture.net/leanterms/valueadded.aspx

PR1MA CG
We treat your profit

Зайва робота – робота, що не додає цінності

Відсутність стандартів,
Відсутність розуміння технології

PR1MA CG
We treat your profit

Зайва робота в банку

Аналіз ризиків → Пропозиція

Критерій 1 → Критерій 2 → Критерій 3 → … → Критерій 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**

PR1MA CG
We treat your profit

Рухи

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

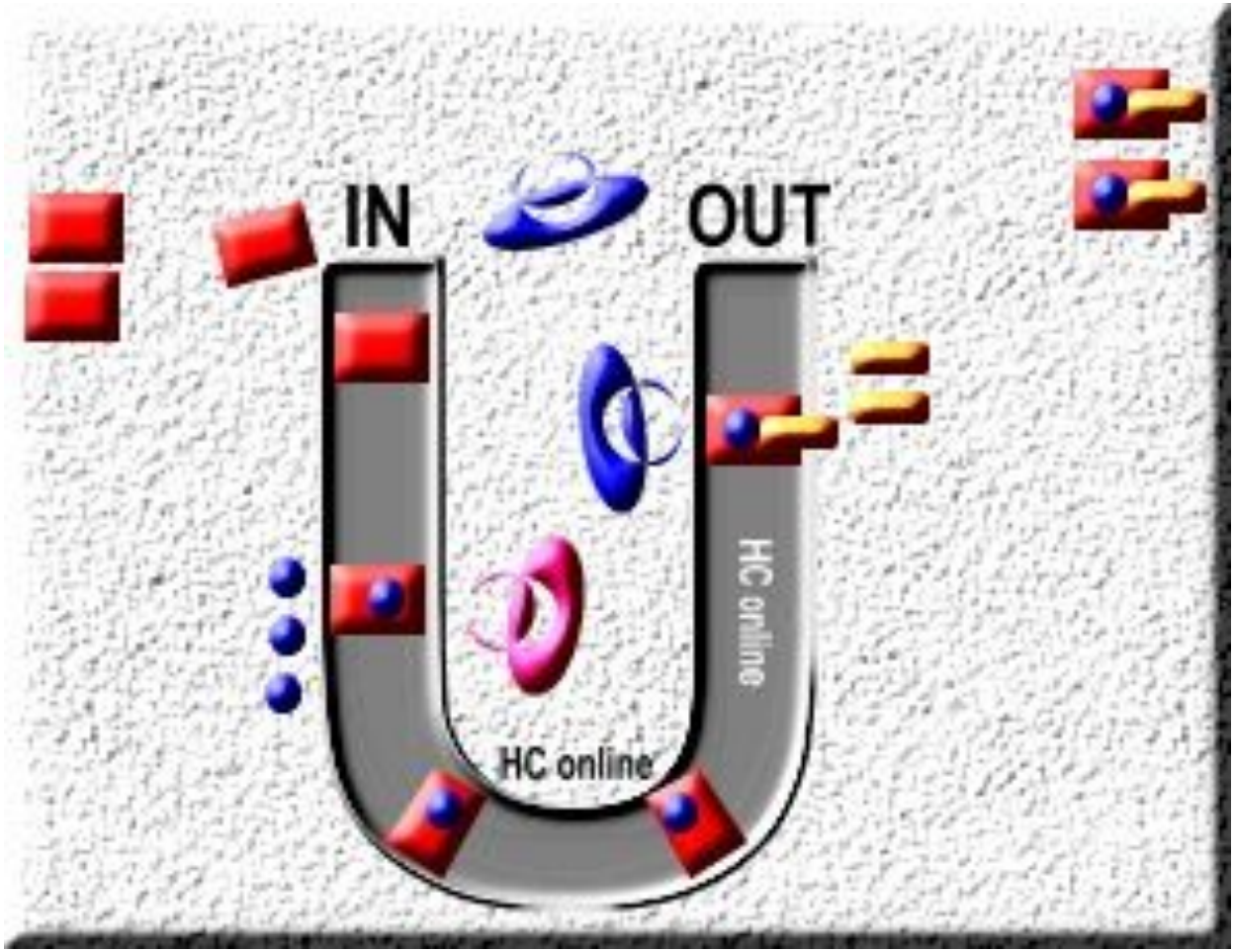
PR1MA CG
We treat your profit

Рухи

Контролер проходить > 1.5 кілометрів, щоб поставити купер на “відведене” місце

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

Потік

- Легше досягти більшої продуктивності за рахунок навичок

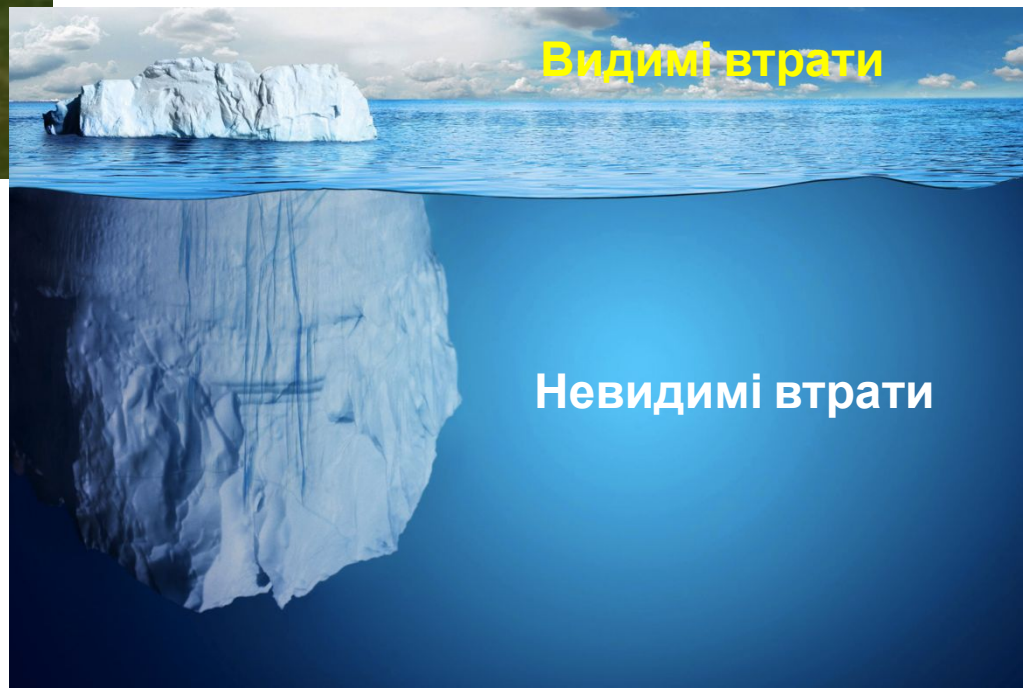
Але:

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

PR1MA CG
We treat your profit

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

PR1MA CG
We treat your profit

Налагодити систему вимірювання

PR1MA CG
We treat your profit

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

PR1MA CG
We treat your profit

Брак або повторна обробка

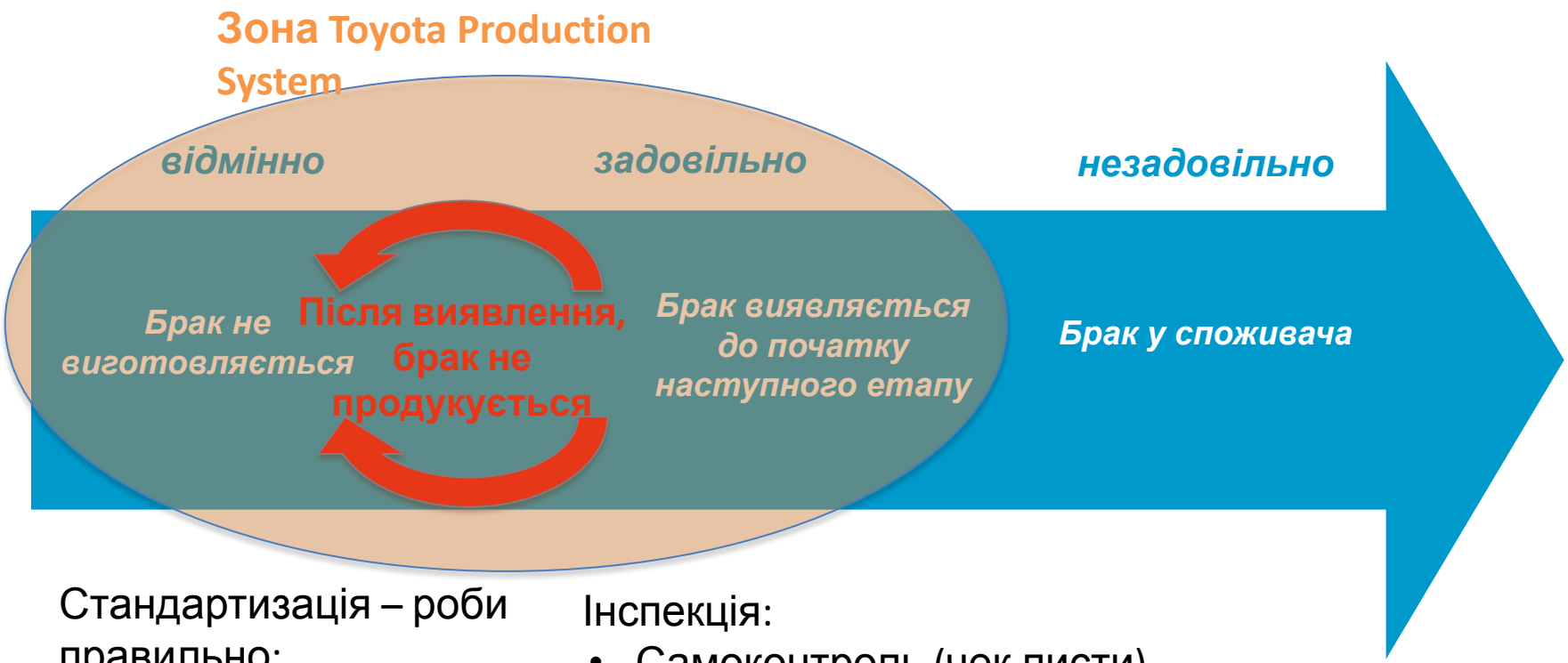
- Людський фактор
- Недосконалість технології
- Збій обладнання, технології
- Порушення технології
- Відсутність або не володіння стандартами
- Фокус на фінальному контролі

Покращити процеси за рахунок аналізу причин виникнення дефектів та їх усунення

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

PR1MA CG
We treat your profit

Якість має бути вбудована в процес



Стандартизація – роби правильно:

- Контрольні графіки
- Чек листи
- Навчання
- Poka-yoke

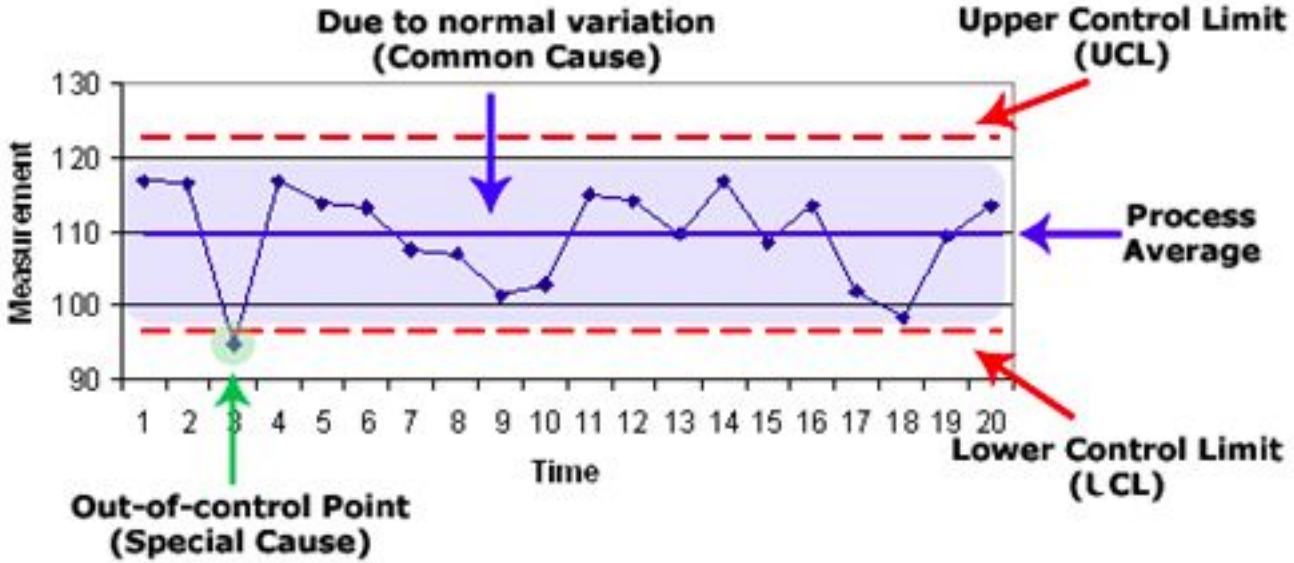
Інспекція:

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

Скоротити час між утворенням браку та його

PR1MA CG
We treat your profit

Контрольний графік та чек лист



Чек-лист факторов, влияющих 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:

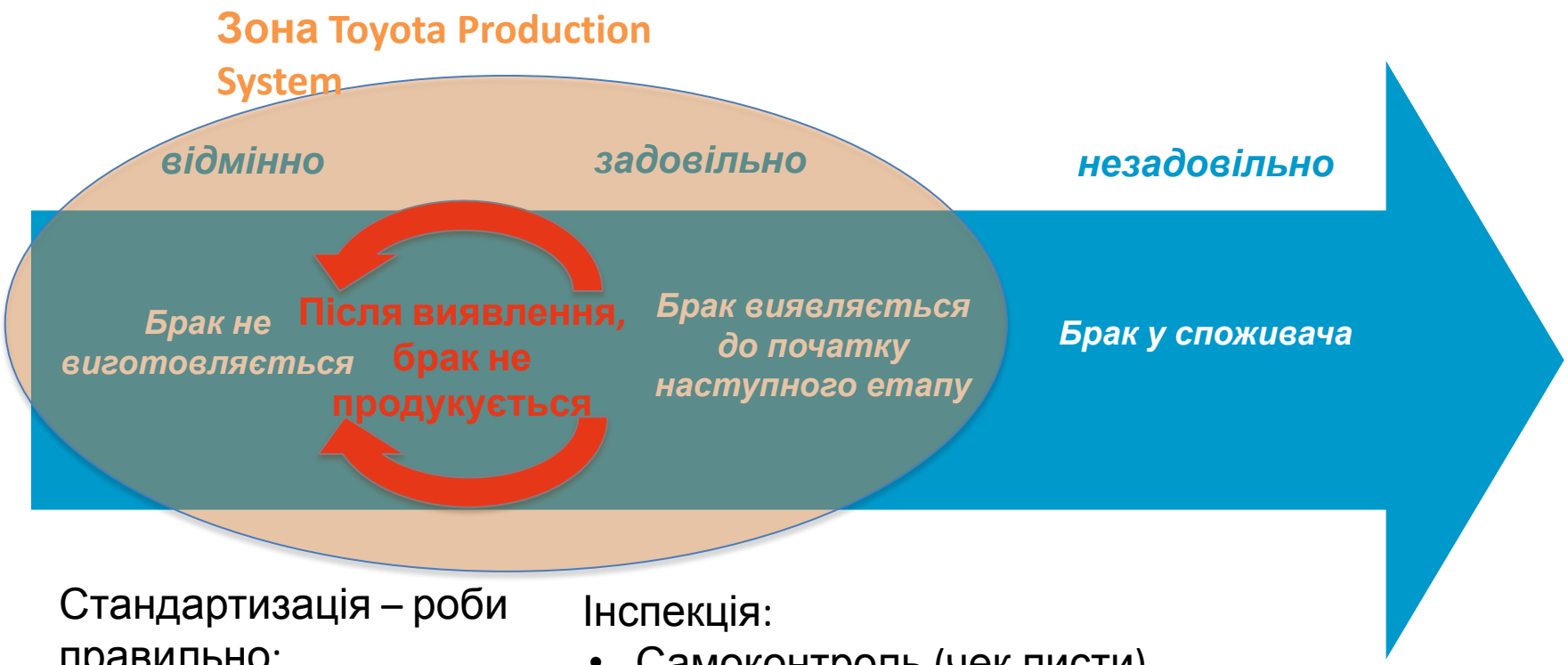
Состояние детей, которые набирают результат от 7 до 10 баллов, считается хорошим или превосходным, и им обычно требуется лишь обычный уход.

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.

PR1MA CG
We treat your profit

Якість має бути вбудована в процес



Стандартизація – роби правильно:

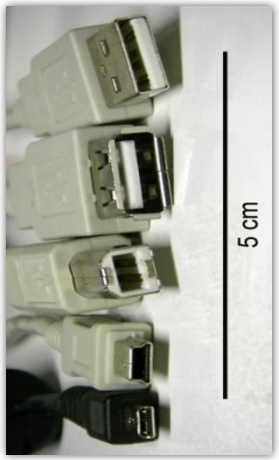
- Контрольні графіки
- Чек листи
- Навчання
- Poka-yoke

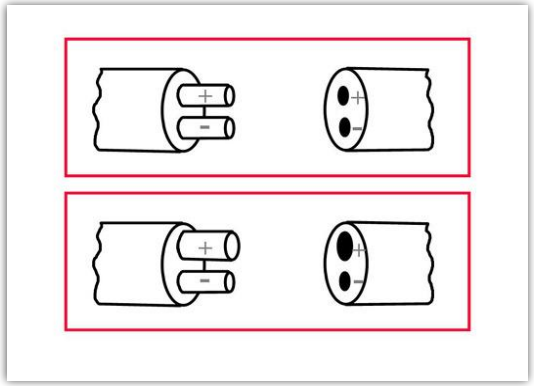
Інспекція:

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

PR1MA CG
We treat your profit

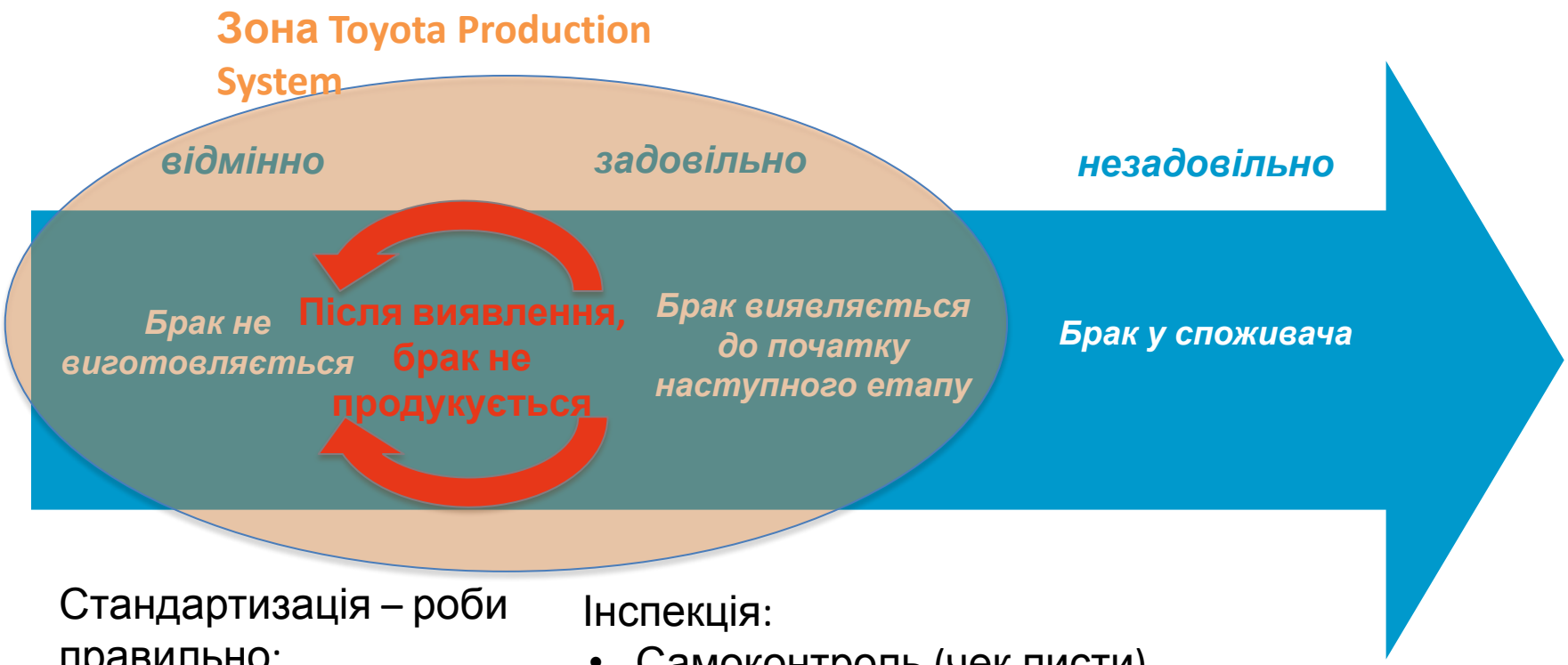
“Poka-yoke”- 100 % захист процесу





PR1MA CG
We treat your profit

Якість має бути вбудована в процес



Стандартизація – роби правильно:

- Контрольні графіки
- Чек листи
- Навчання
- Poka-yoke

Інспекція:

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

Andon – система сповіщення про пробл

В разі виникнення проблеми оператор викликає майстра

Якщо не можуть прийняти контрзаходи – майстер зупиняє лінію

Завжди шукається дійсна причина проблеми.

PR1mA CG
We treat your profit

Етапи впровадження проекту 6 Сігма

Define — ***Визначення*** *області та цілей проекту*

Measure — ***Вимірювання*** *процесу*

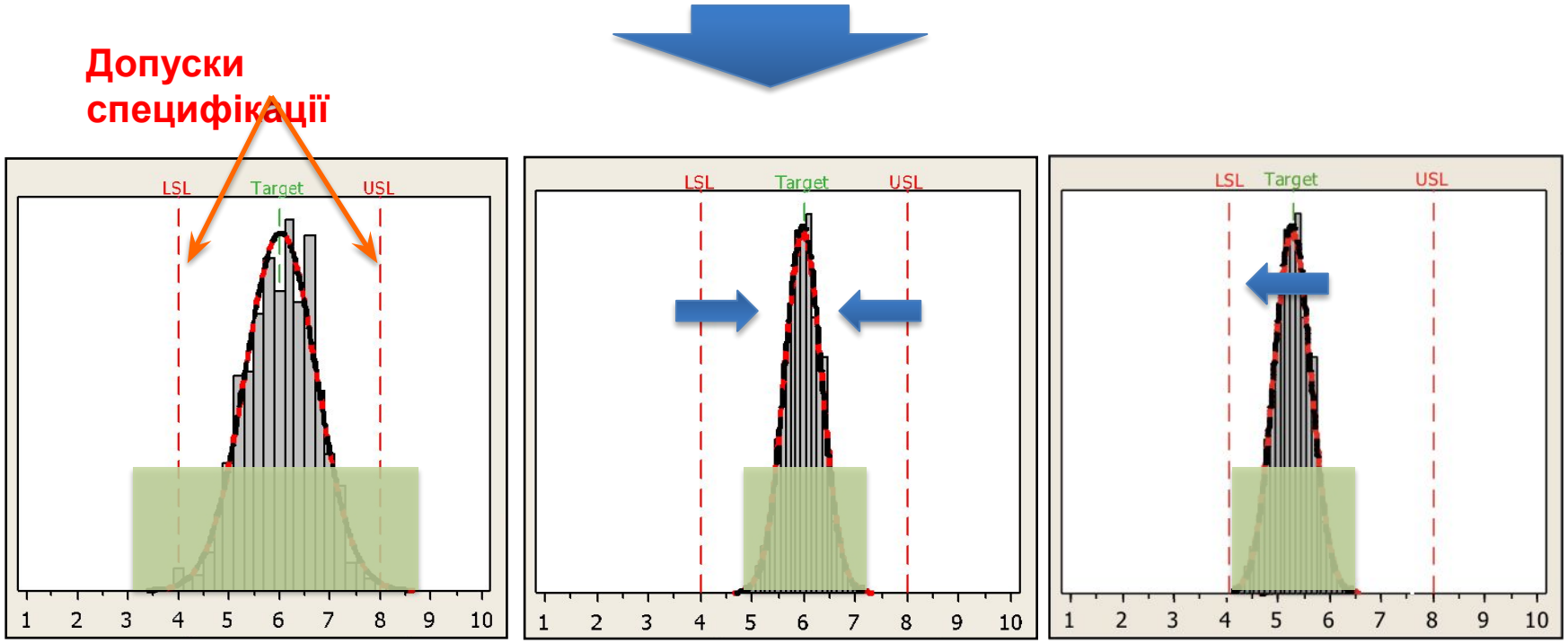
Analyze — ***Аналіз*** *відхилень від ідеального стану та пошук рішень*

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 зменешенні варіативності процесів



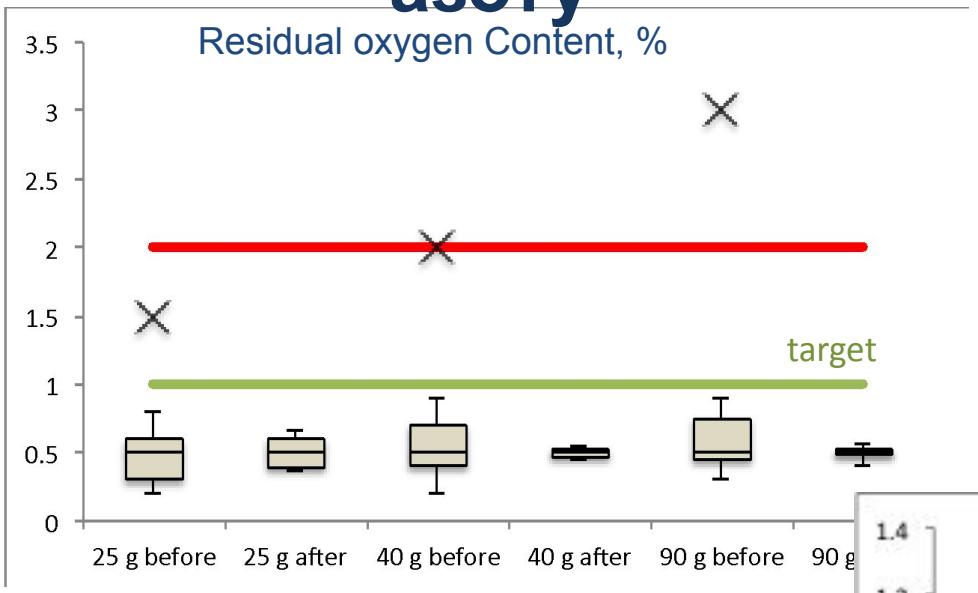
- діапазон параметра

6 Сигма – зменшення варіативності процесів

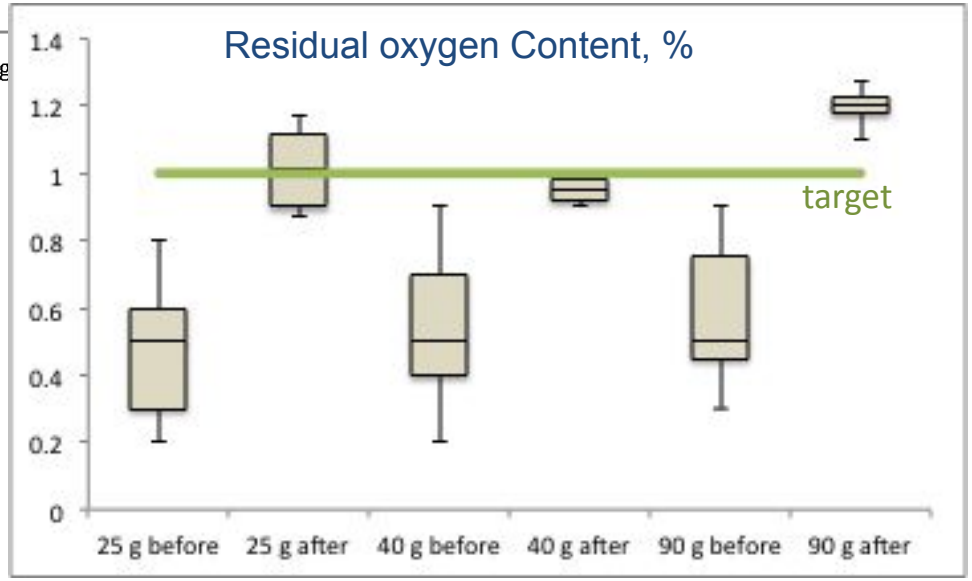
3,4 DPMO

PR1MA CG
We treat your profit

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



Step 1.



Step 2.

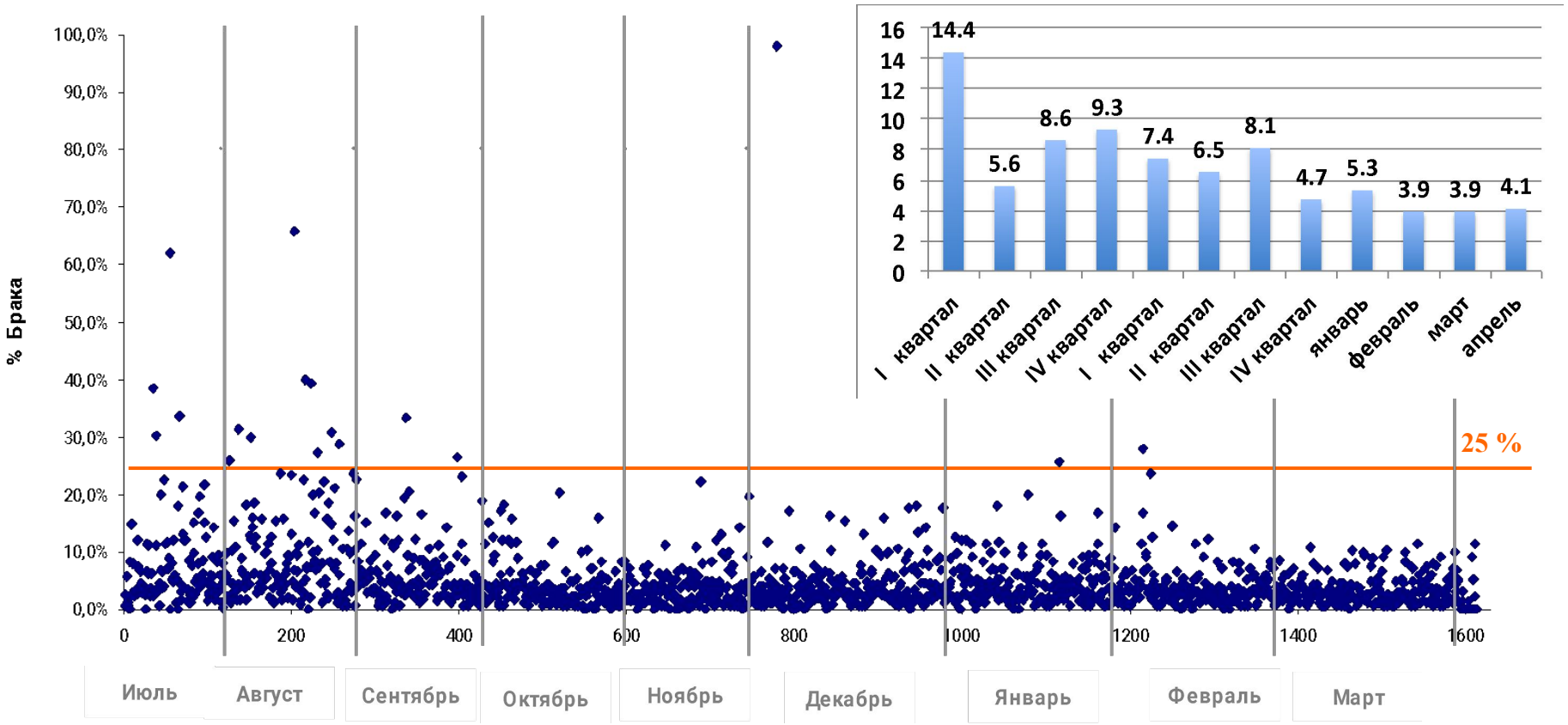
Будь-яке покращення необхідно розглядати з точки зору вартість/ефект

Numbers are changed

PR1MA CG
We treat your profit

6 сигма в мартені

Уровень брака, %



PR1mA CG
We treat your profit

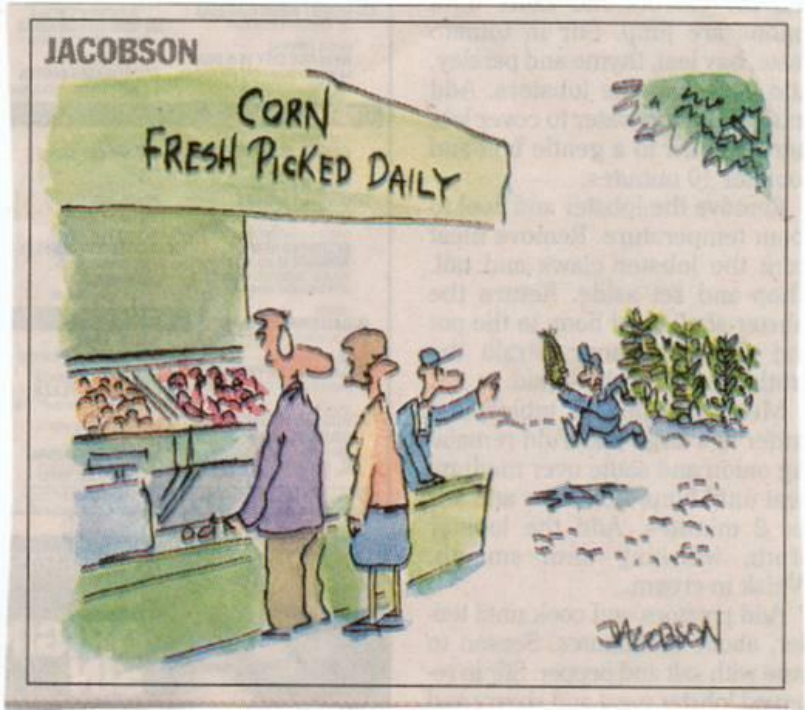
Перевиробництво - виготовлення продукту більше, ніж потрібно

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

Продукти перевиробництва становляться запасами, або відходами

Виготовляти лише те, що потрібно та коли потрібно.

Мета: “Замовили один, зроби один”

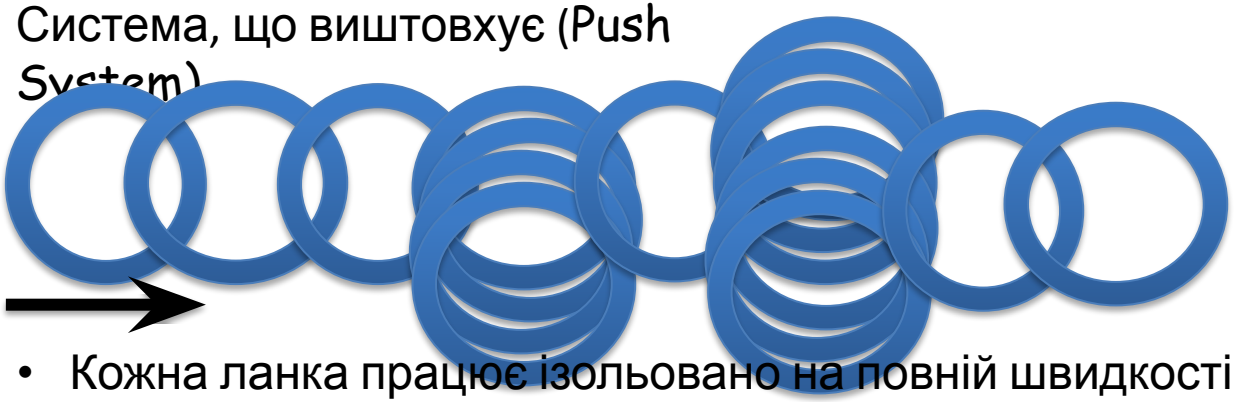


Тяжко….
але якщо система швидка, ефективна та гнучка?

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

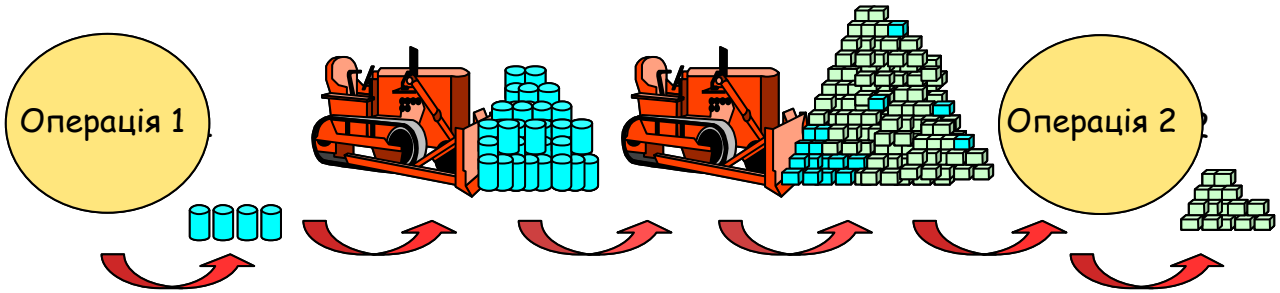
Робота системи Push

Система, що виштовхує (Push System)



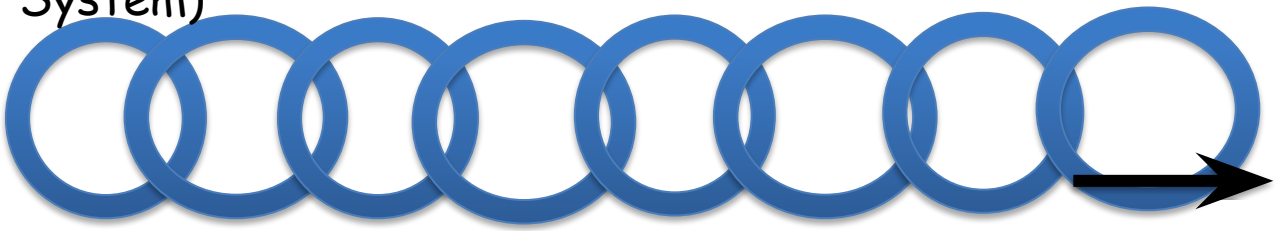
- Кожна ланка працює ізольовано на повній швидкості за власним графіком виходячи з наявності вхідних продуктів та передає вихідний продукт далі
- Запаси між етапами зростають
- Планування згідно до прогнозів. Прогнози завжди хибні!

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



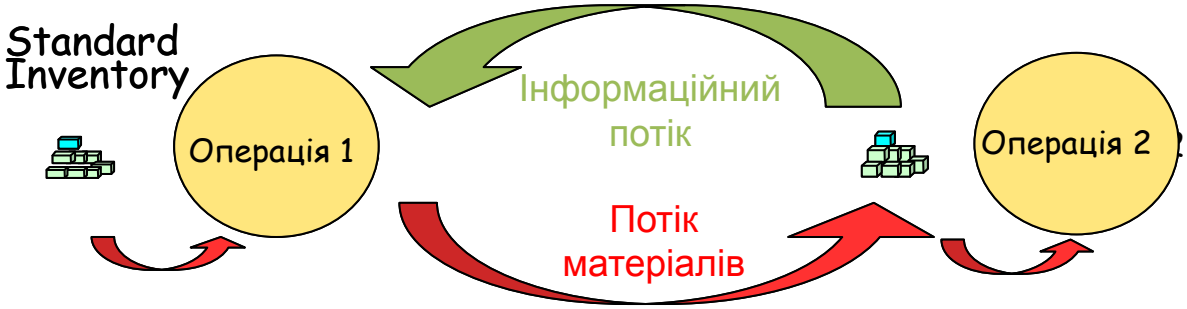
Робота системи Pull

Система, що витягує (Pull System)



Кожна послідуюча 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



PR1mA CG
We treat your profit

Як синхронізувати роботу ланцюга?
Як можно просто налагодити інформаційні потоки?

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

Kanban (карточка) – приклад організації інформаційних потоків в системі Pull

Kanban – сигнал для доставки певної кількості продукту

Kanban може бути карточка контейнер

Запаси та місце зберігання зменшилися в 2 рази

http://www.nytimes.com/2010/07/11/business/11seattle.html

PR1MA CG
We treat your profit

Kanban (карточка)

Kanban - вільне місце…..

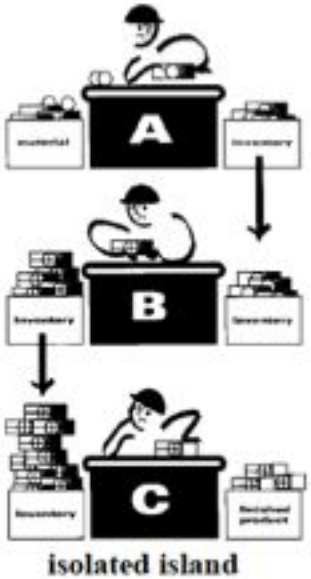
...кольорова індикація, звук, світло, програмне забезпечення

PR1MA CG
We treat your profit

Kanban

Потік одиничних виробів

Передавати вихідний продукт по одному на наступний етап

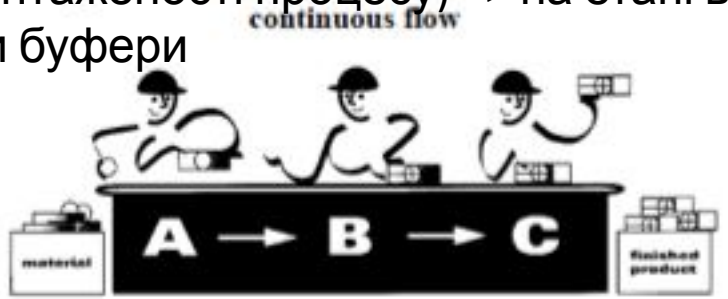


Переваги:

- 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



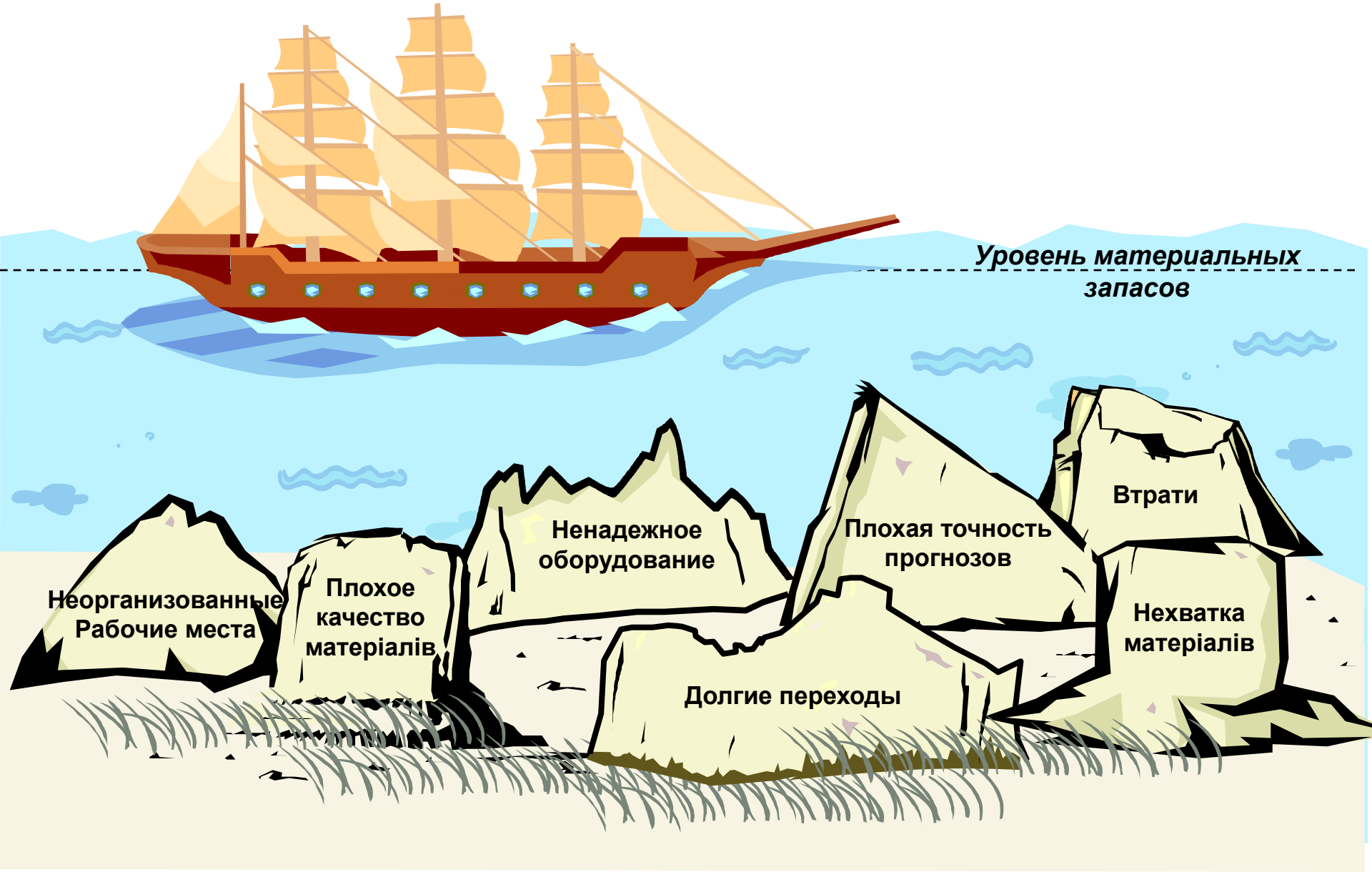
PR1MA CG
We treat your profit

Запаси: матеріали, напівфабрикати й готова продукція

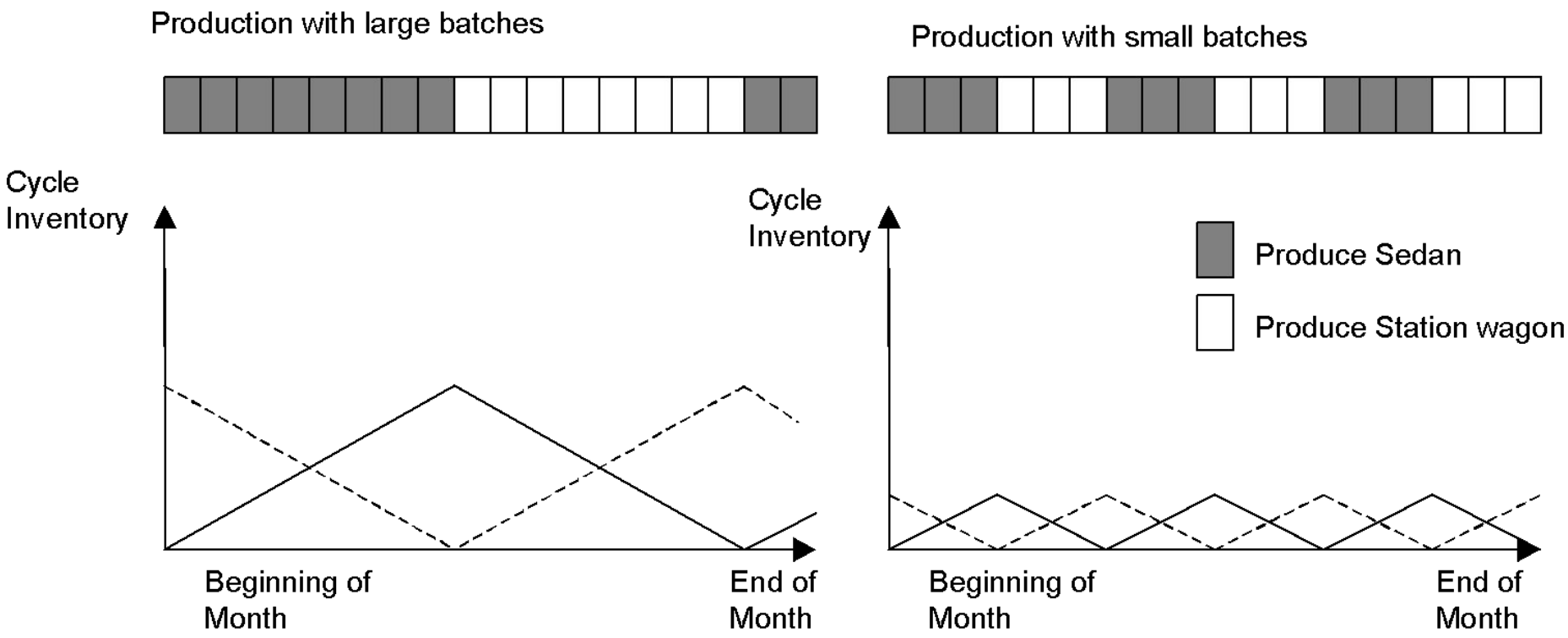
Симптоми інших системних проблем

PR1MA CG
We treat your profit

Запаси – дорогий спосіб закрити скелі, які є результатом неефективності

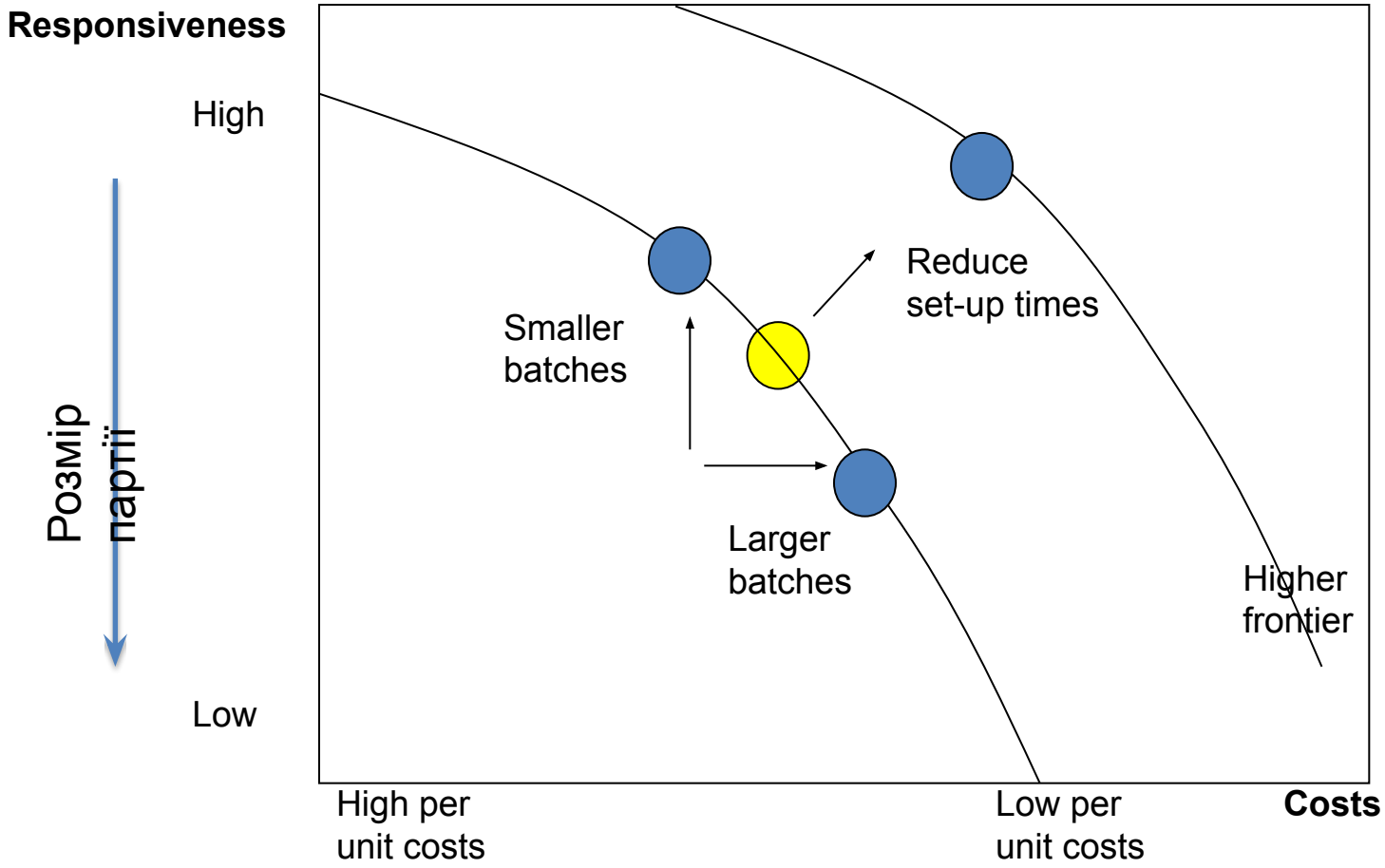


Великі партії призводять до збільшення запасів



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

PR1MA CG
We treat your profit

Малі партії економічно вигідні?

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

PR1MA CG
We treat your profit

Скільки триває сервіс вашого авто?

А скільки він може тривати?

Приклад 1.

Приклад 2.

PR1MA CG
We treat your profit

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…*

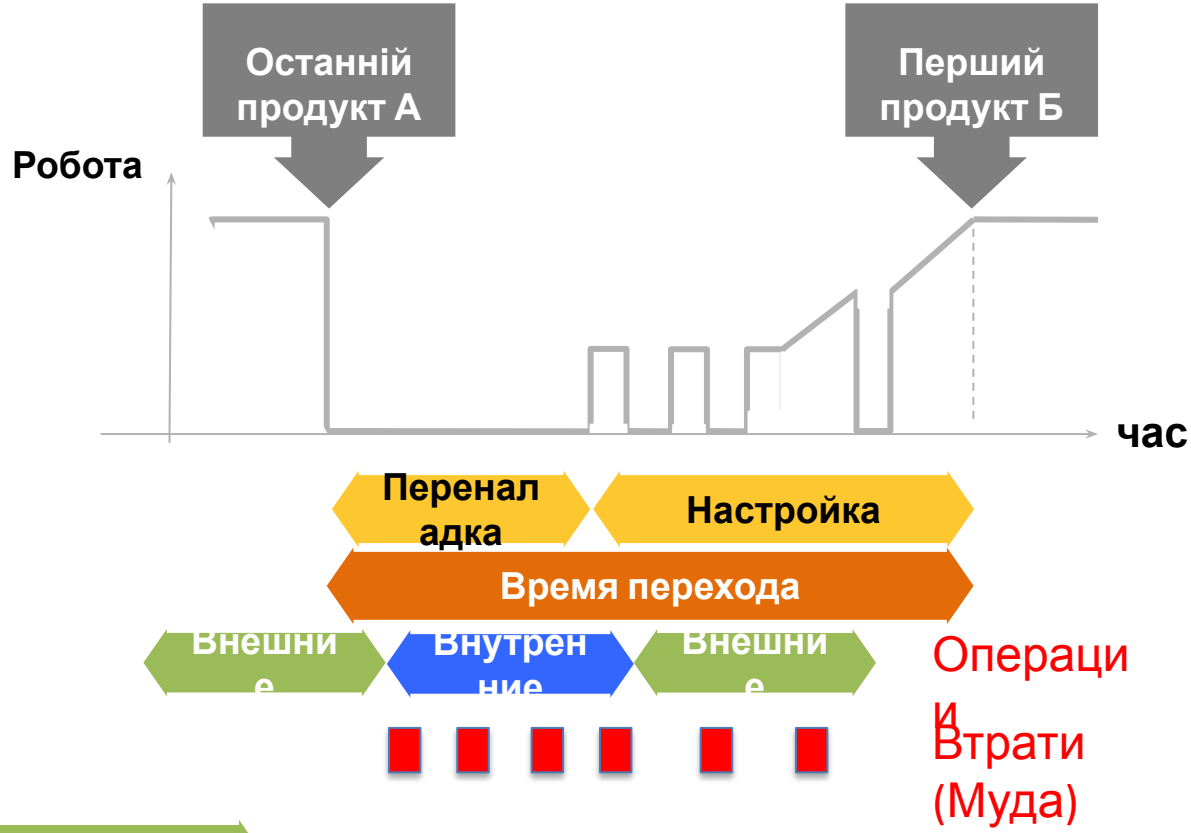
PR1MA CG
We treat your profit

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 **M**inute **E**xchange of **D**ie



Зовнішня робота — *Можливо зробити до/після переналадки*

Внутрішня робота — *Можливо зробити під час зупинки обладнання*

PR1MA CG
We treat your profit

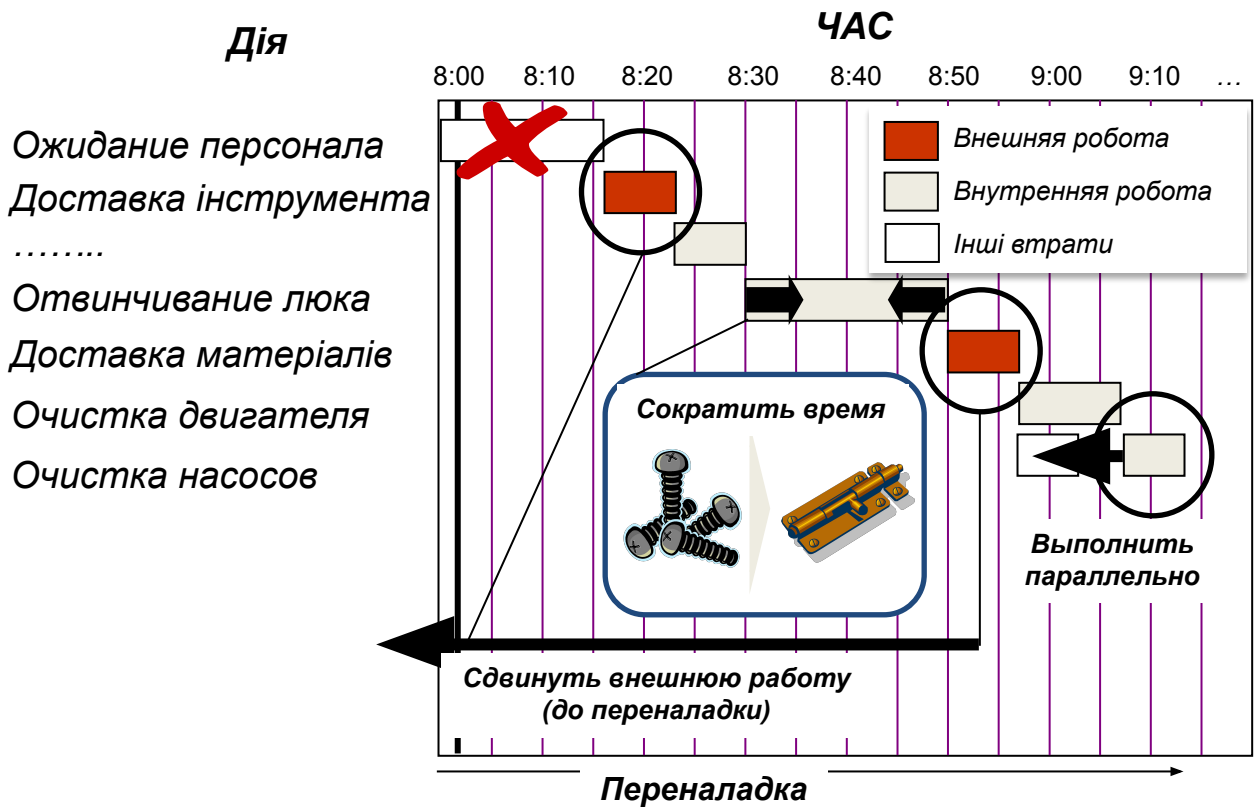
Згідно до SMED кожна операція має бути проаналізована в 4 кроки

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



Скорочувати операції, що лежать на критичному

http://en.wikipedia.org/wiki/SMED

PR1MA CG
We treat your profit

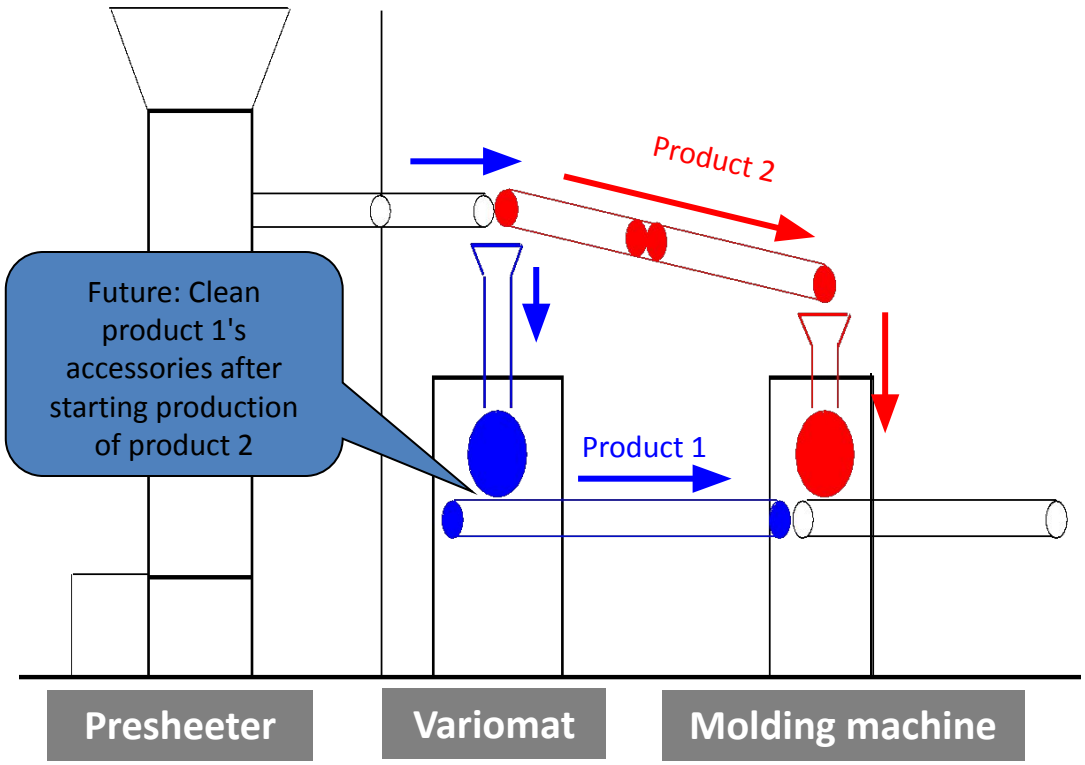
2. Видалити зайві операції (акцент на внутрішніх)

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

PR1MA CG
We treat your profit

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

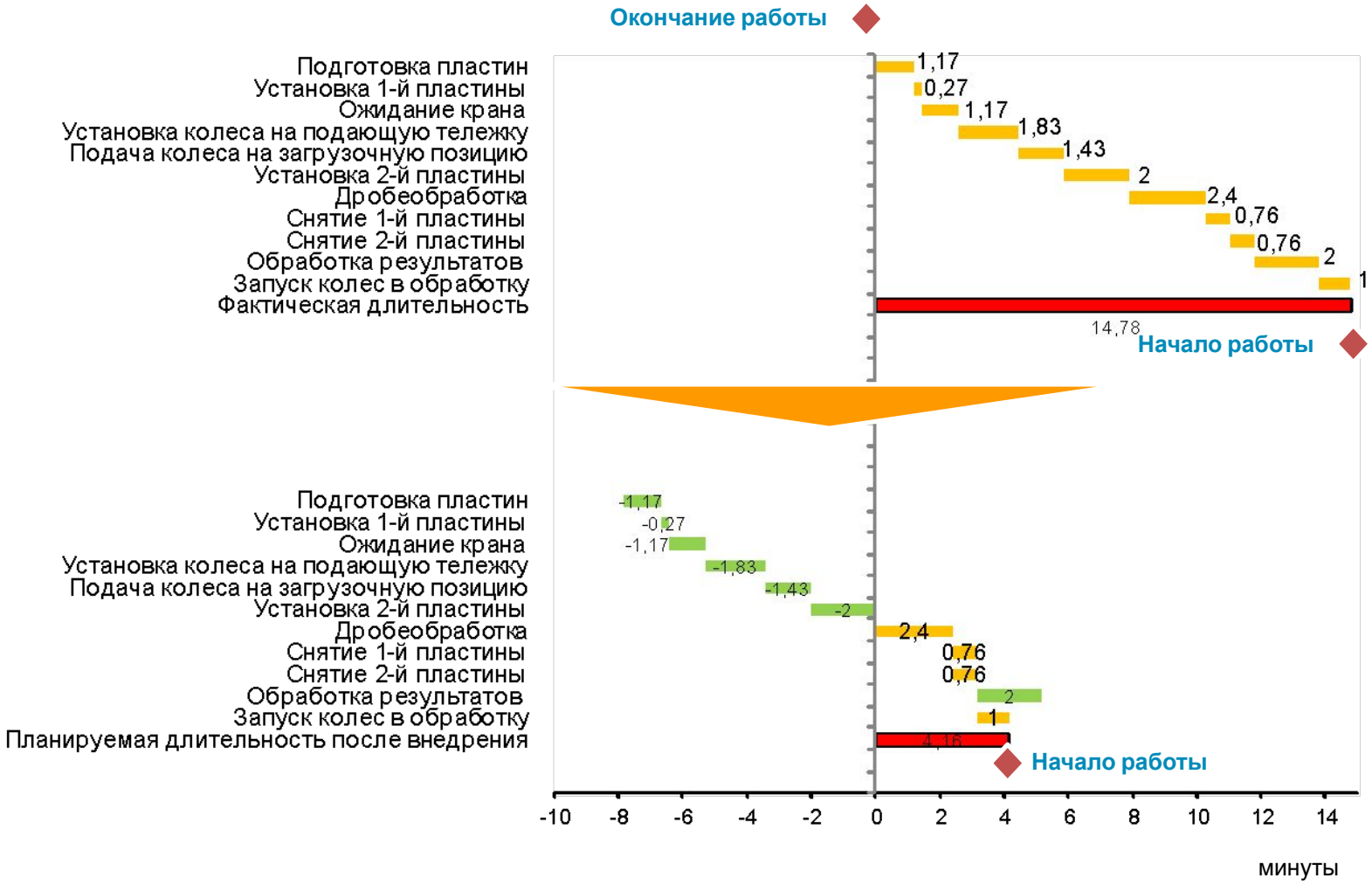
PR1MA CG
We treat your profit

4. Спростити, прискорити, працювати паралельно

Скорочення рухів

Як прискорити процес збору на роботу зранку?

SMED скоротив час тестування колеса з 15 до 4 хвилин



SMED можна застосовувати в будь-якій сфері

Бан
к

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

• До оптимизации

• После оптимизации

PR1MA CG
We treat your profit

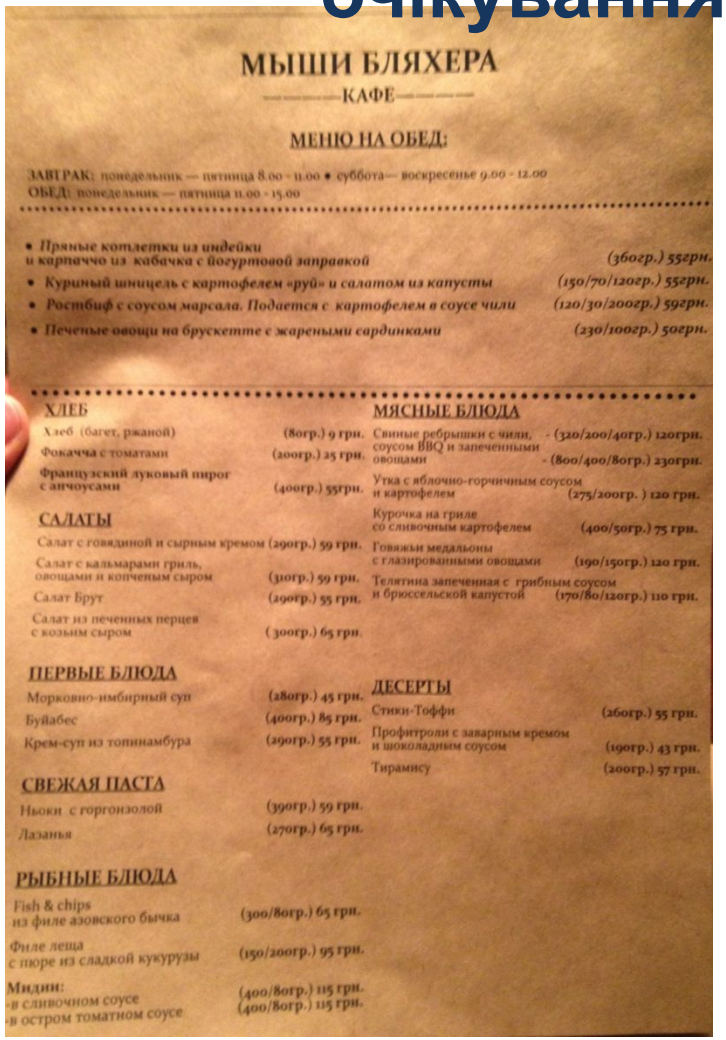
Очікування

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

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

PR1MA CG
We treat your profit

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 карпаччо из кабачка с йогуртовой заправкой (360гр.) 55грн.
- Куриный 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

Хлеб (багет, ржаной) (80гр.) 9 грн.
Фокачча с томатами (200гр.) 25 грн.
Французский луковый пирог с анчоусами (400гр.) 55грн.

САЛАТЫ

Салат с говядиной и сырным кремом (290гр.) 59 грн.
Салат с кальмарами гриль, овощами и копченым сыром (310гр.) 59 грн.
Салат Брут (290гр.) 55 грн.
Салат из печенных перцев с козьим сыром (300гр.) 65 грн.

ПЕРВЫЕ БЛЮДА

Морковно-имбирный суп (280гр.) 45 грн.
Буйабес (400гр.) 85 грн.
Крем-суп из топинамбура (290гр.) 55 грн.

СВЕЖАЯ ПАСТА

Ньоки с горгонзолой (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.

МЯСНЫЕ БЛЮДА

Свиные ребрышки с чили, соусом BBQ и запеченными овощами - (320/200/40гр.) 120грн. - (800/400/80гр.) 230грн.
Утка с яблочно-горчичным соусом и картофелем (275/200гр.) 120 грн.
Курочка на гриле со сливочным картофелем (400/50гр.) 75 грн.
Говяжьи медальоны с глазированными овощами (190/150гр.) 120 грн.
Телятина запеченная с грибным соусом и брюссельской капустой (170/80/120гр.) 110 грн.

ДЕСЕРТЫ

Стики-Тоффи (260гр.) 55 грн.
Профитроли с заварным кремом и шоколадным соусом (190гр.) 43 грн.
Тирамису (200гр.) 57 грн.

PR1MA CG
We treat your profit

Транспортування

Нераціональне розміщення обладнання, підвіз, переміщення матеріалів

PR1MA CG
We treat your profit

Потенціал працівників, що не використовується

Неможливо вирішити всі проблеми зверху вниз

PR1MA CG
We treat your profit

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

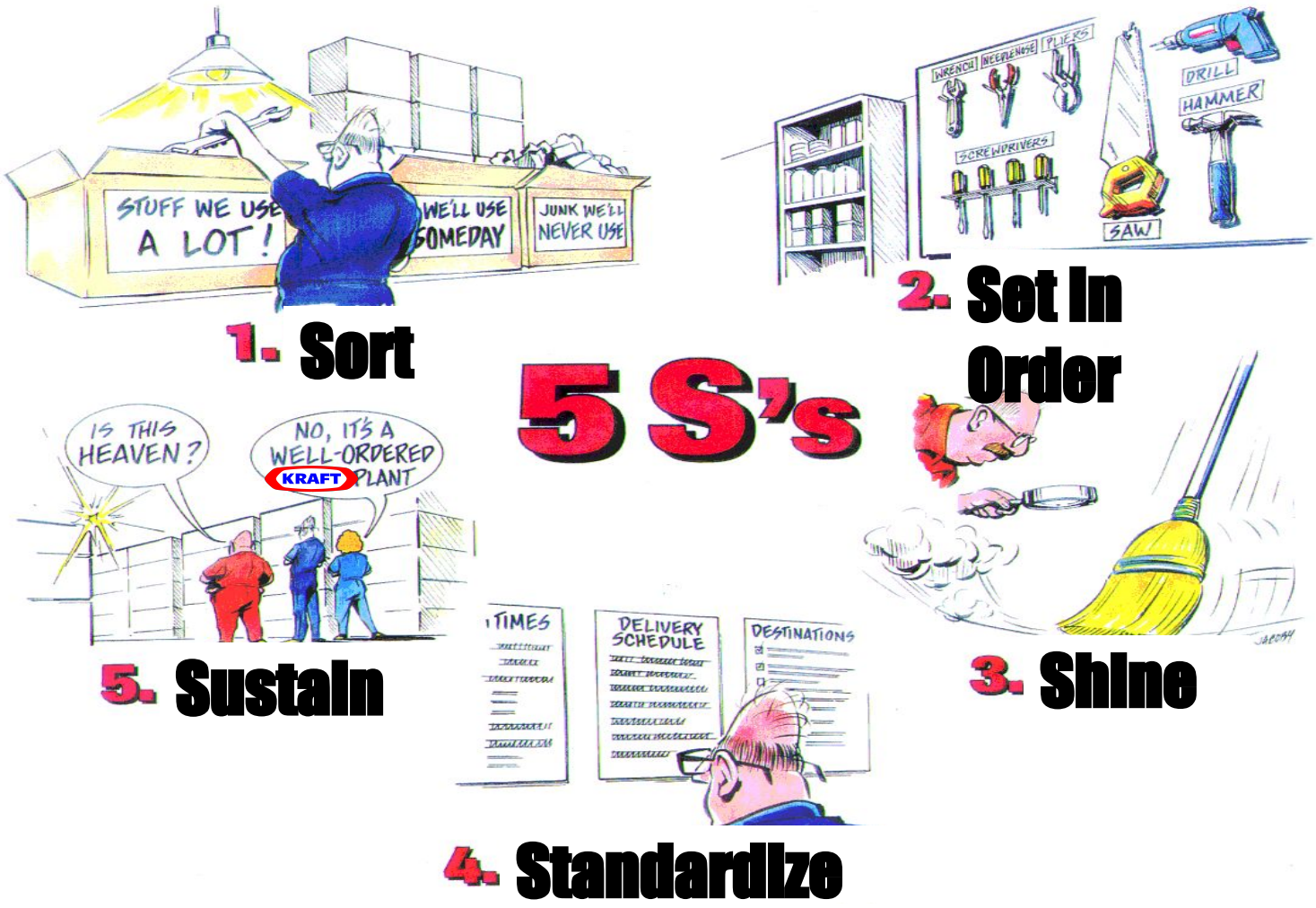
- Які матеріали та інструменти мають бути на робочому місці?
- В якій кількості?
- Як відновлюються?

- Хто виконує?

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

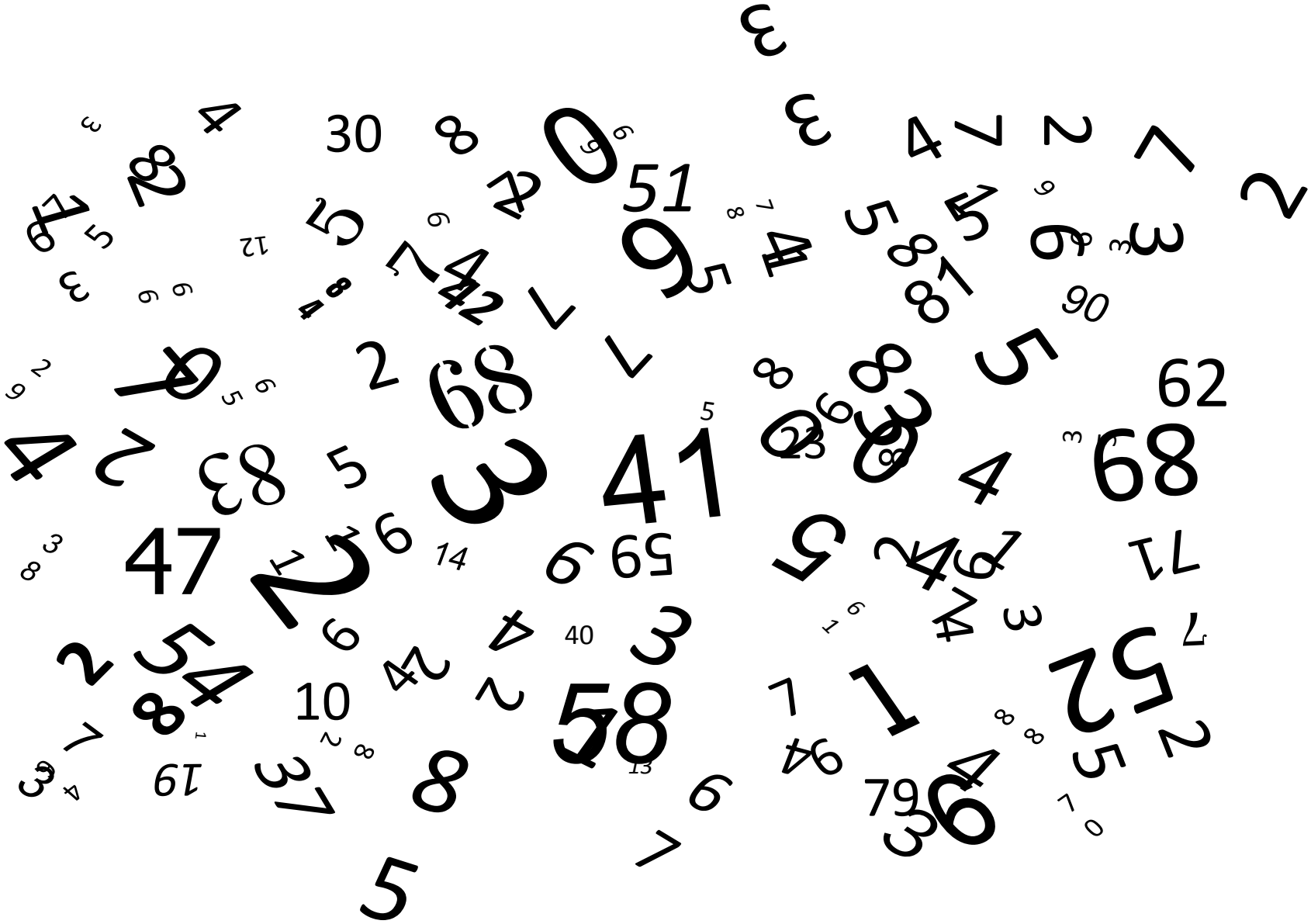
- Як довго триває дія?
- Як часто?

5S


STUFF WE USE A LOT!
WE'LL USE SOMEDAY
JUNK WE'LL NEVER USE
1. Sort
WRENCH
NEEDLE NOSE
PLIERS
SCREWDRIVERS
DRILL
HAMMER
SAW
2. Set In Order
5 S's
IS THIS HEAVEN?
NO, IT'S A WELL-ORDERED KRAFT PLANT
5. Sustain
TIMES
DELIVERY SCHEDULE
DESTINATIONS
4. Standardize
3. Shine

PR1MA CG
We treat your profit

ТРЕНІНГ ПО ПЯТЬ «S»



PR1MA CG
We treat your profit

S2 – Ставь на місто

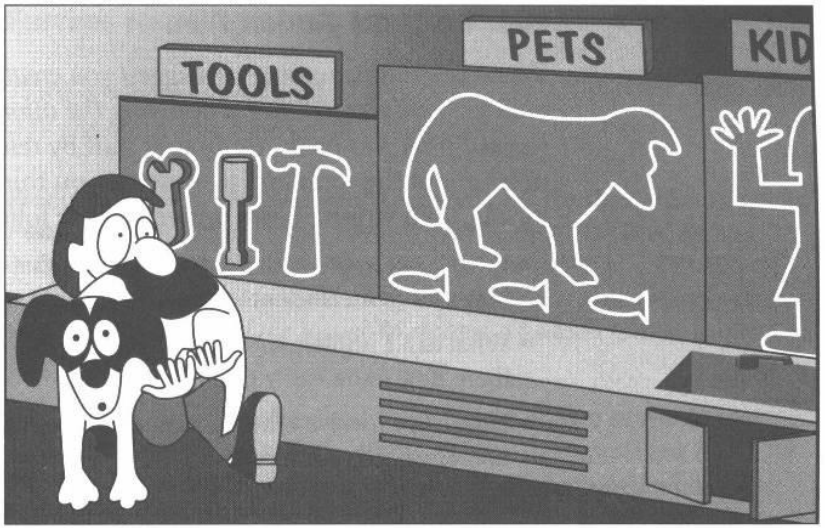
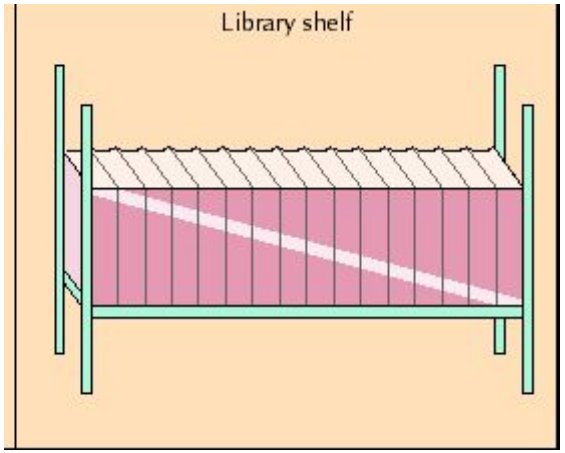


Figure 8-1. Practicing the Outlining Strategy at Home

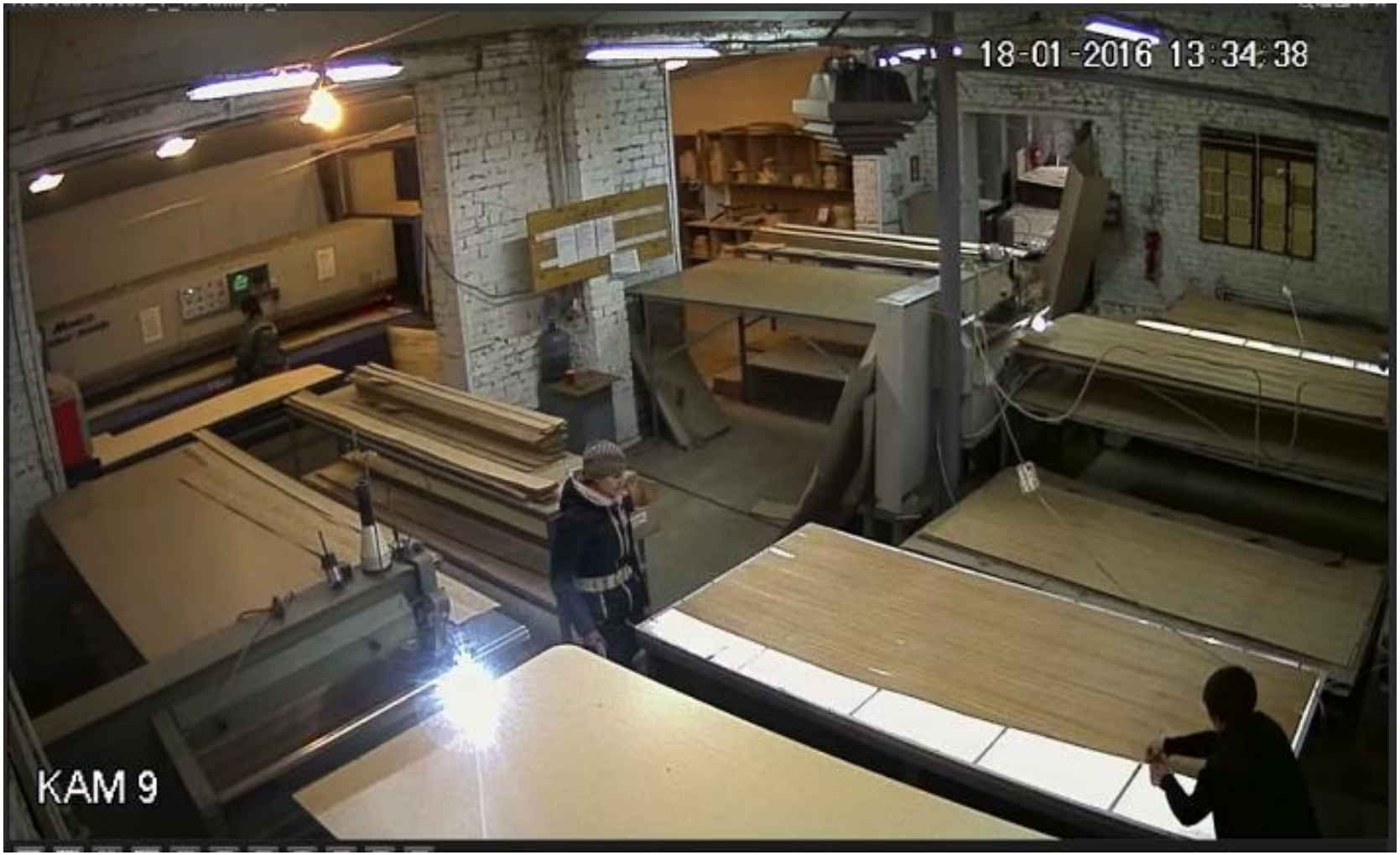


PR1MA CG
We treat your profit

До

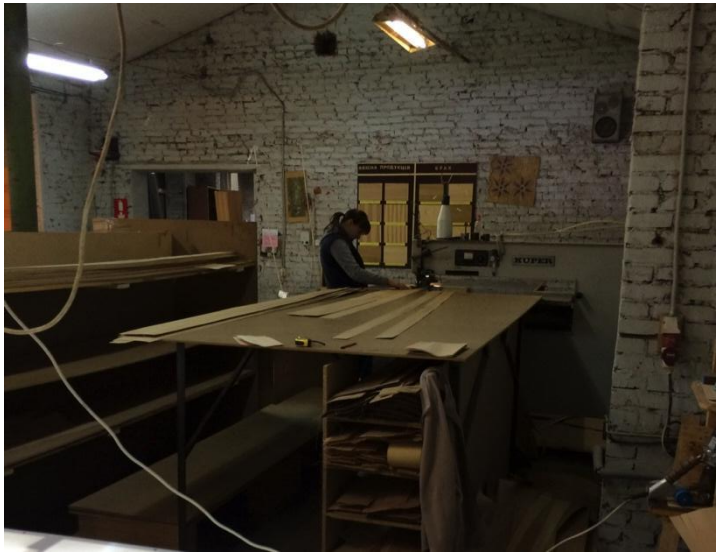
PR1MA CG
We treat your profit

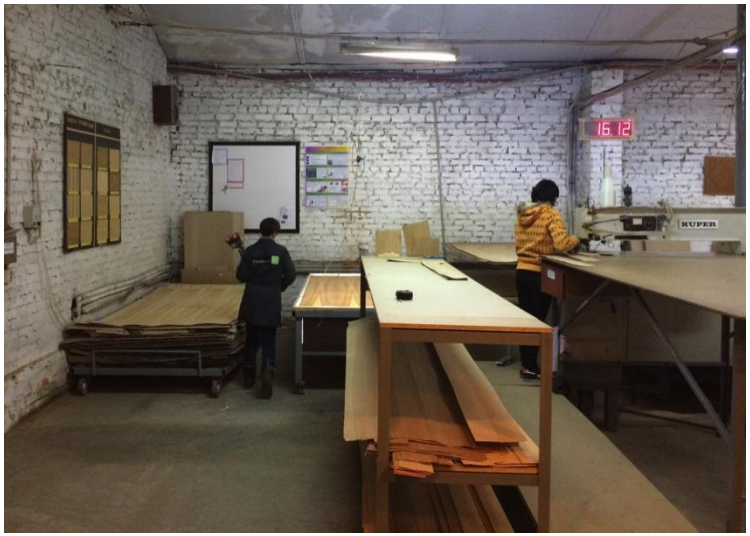
Після



PR1MA CG

We treat your profit





PR1mA CG
We treat your profit

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 голубиного посліду

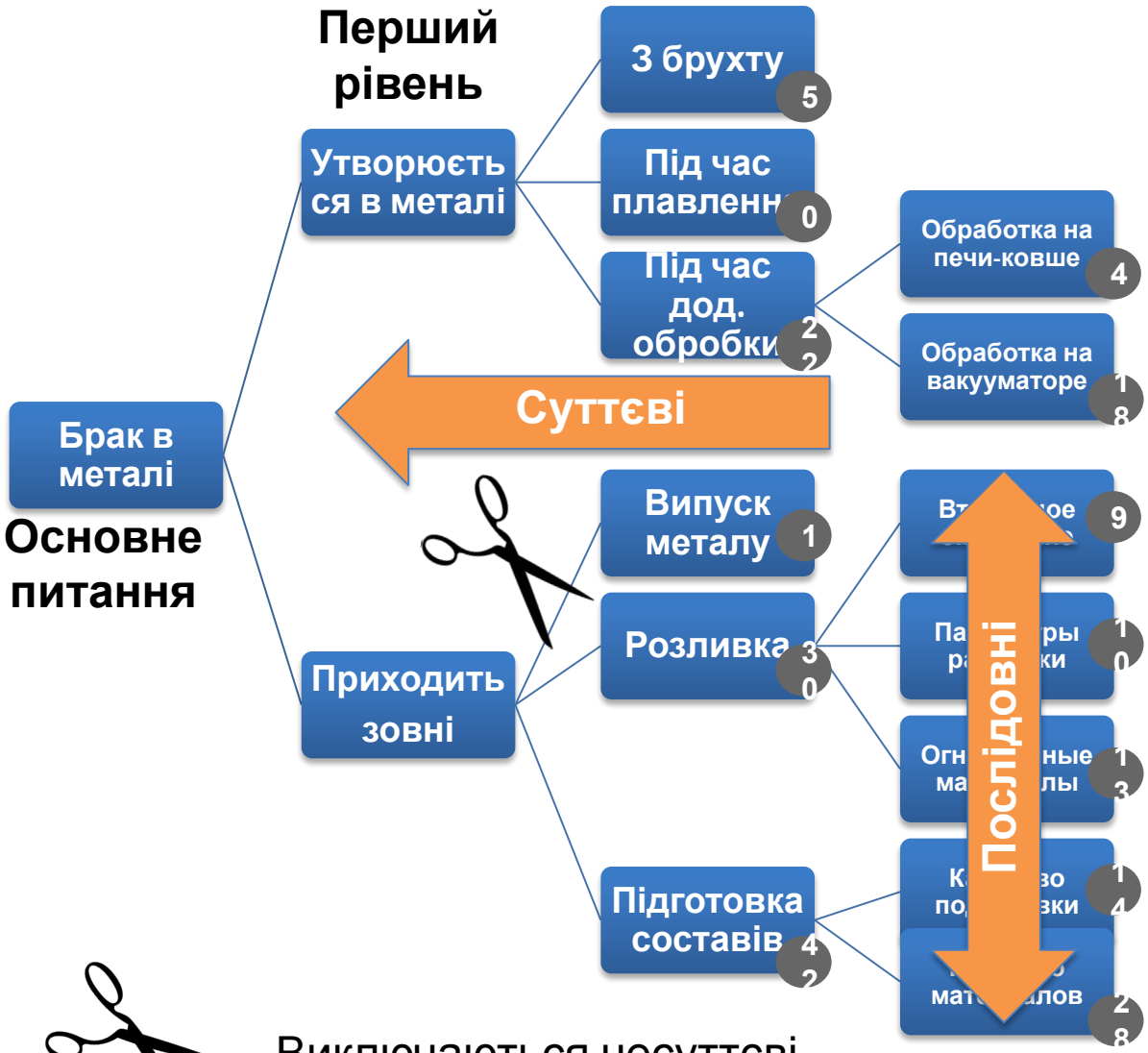
3 Чому багато посліду? Багато голубів, що їдять павуків

4 Чому багато павуків? Багато комахів 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



- Виключаються несуттєві причини

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

PR1MA CG
We treat your profit

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

Operations в сервісі

Виробництво

Консультації у психолога

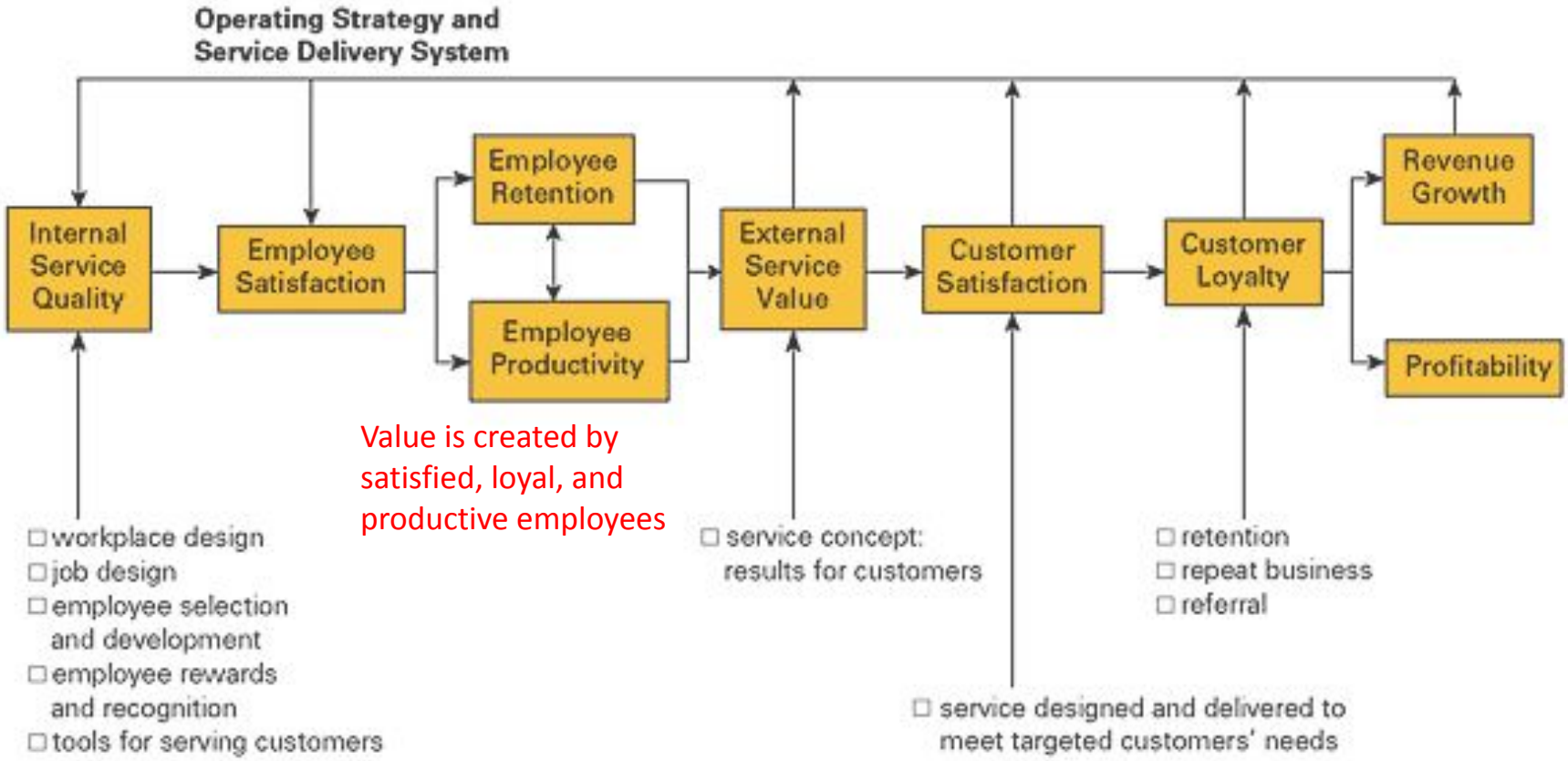
Тенденція - додавання частки нематеріального сервісу

PR1MA CG
We treat your profit

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 можно 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

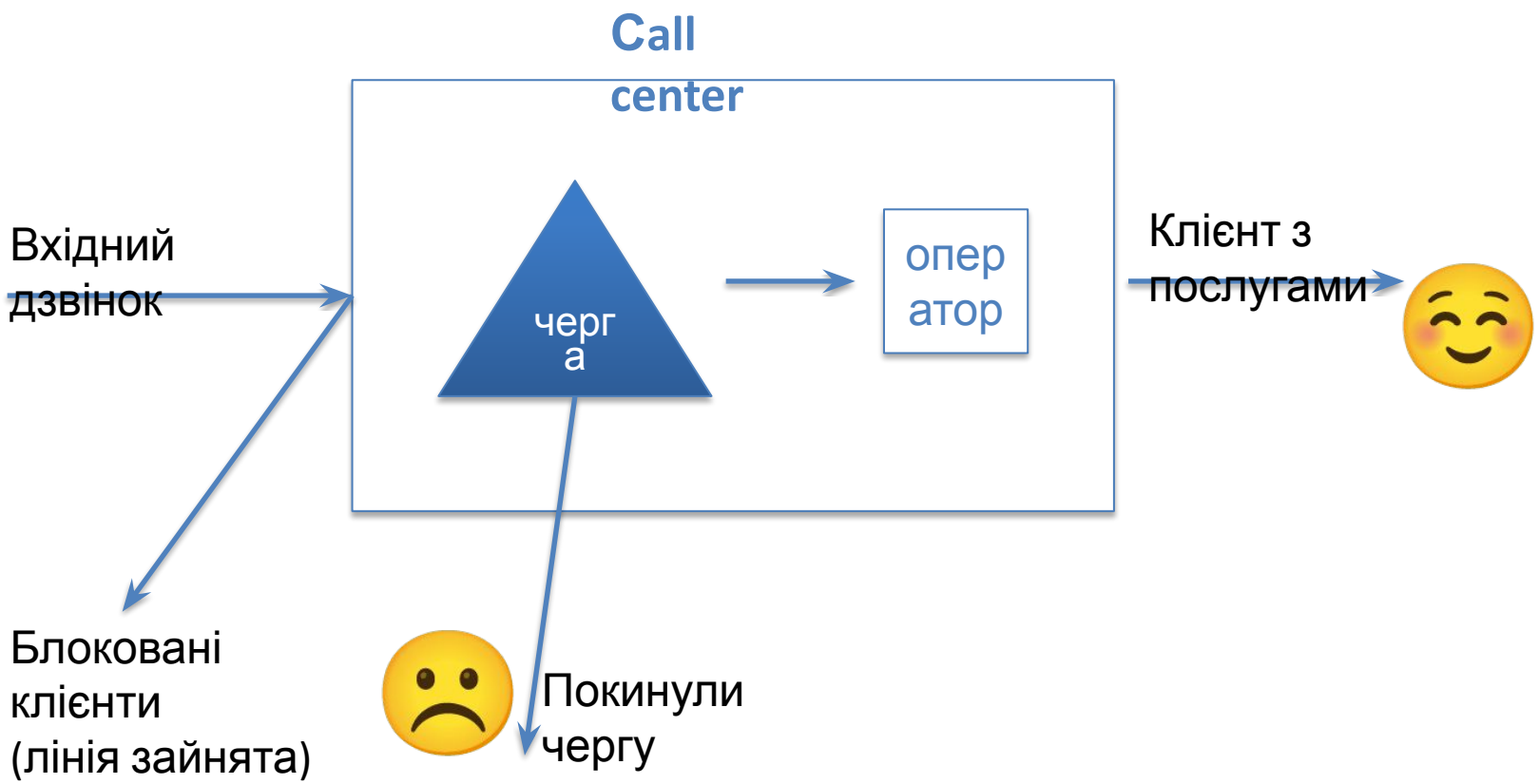


*https://hbr.org/2008/07/putting-the-service-profit-chain-to-work#

Буфери та черги

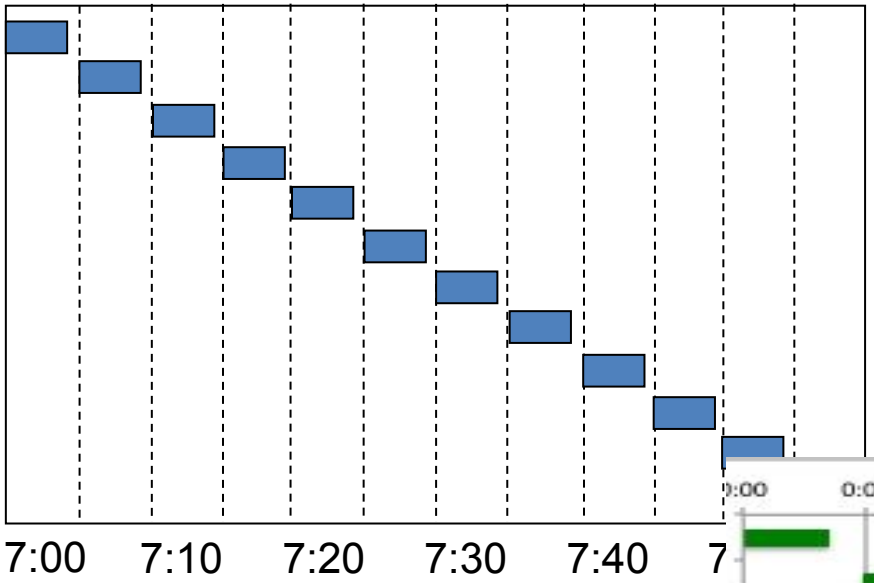
Статья об психологии в очереди в articles

Необхідно шукати баланс між вартістю, якістю та доходом



Втрачена пропускна здатність	Вартість утримання Втрачена благосклонність Втрачена пропускна здатність	Вартість потужностей	Revenue $$$

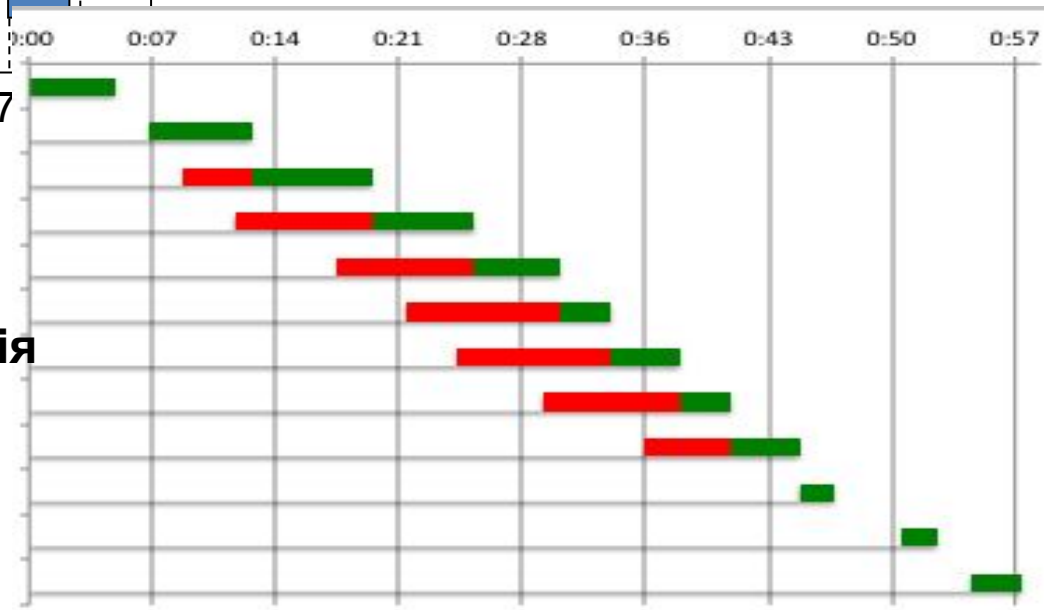
Черги - реальна проблема для сервісу



Ідеальна ситуація

- Клієнт приходить кожні 5 хвилин
- Час обслуговування 4 хвилини

Реальна ситуація



Чому виникають черги?

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

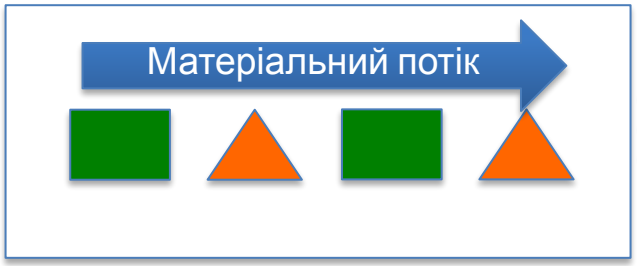
клієнт	Час прибуття	Час сервісу	Час закінчення	Черга
1	0	4	4	0
2	7	4	11	0
3	10	4	14	1
4	17	4	21	0
5	20	4	25	1
6	25	4	29	0
7	30	4	34	0
8	35	4	39	0
9	40	4	44	0
10	45	4	49	0
11	50	4	54	0
12	55	4	59	0

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:

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

PR1mA CG
We treat your profit

Чому виникають черги?

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

Залежність подій та варіативність є причинами утворення черг

Statistical fluctuations + dependent events = **Queue**

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

Утилізація=*flow rate/capacity*
(1/5)/(1/4) =80%

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

Утилізація = 80%

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 = 40%

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

Залежність подій та варіативність є причинами утворення черг

Statistical fluctuations + dependent events = **Queue**

Непередбачувана варіативність

Завантаженність

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

Е. Голдратт

PR1MA CG
We treat your profit

Чим більше утилізація процесу, тем важче задовольнити замовлення

PR1MA CG
We treat your profit

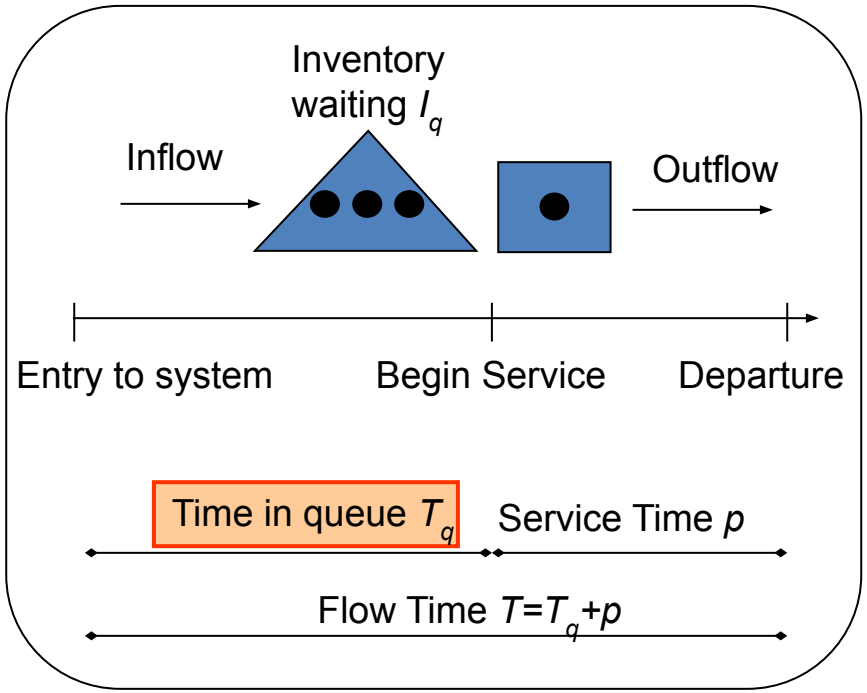
Скільки часу, в середньому, клієнти стоять в черзі?

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.

$$\text{Time in queue} = \underbrace{\text{Activity_time}}_{\text{Service time factor}} * \underbrace{\left(\frac{\text{utilization}}{1-\text{utilization}}\right)}_{\text{Utilization factor}} * \underbrace{\left(\frac{CV_a^2 + CV_p^2}{2}\right)}_{\text{Variability factor}}$$

- *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)



PR1MA CG
We treat your profit

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:***

Utilization=5/7

U=activity time/arrival interval

2) ***Коефіцієнти варіації:***

Cva=1,4/7=0,2;

Cvp=2,1/5=0,42

$$CV = \frac{St._dev}{Ser_znachenya}$$

3) ***Час в черзі:***

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

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

4) **Час проходження**

T= 1,4+5=6,4 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:

а) Розрахуйте утилізацію лінії.

б) Оцініть скільки часу буде чекати клієнт в черзі?

в) Розрахуйте середню кількість клієнтів в черзі.

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

$$CV = \frac{St._dev}{Ser_znachenya}$$

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

PR1MA CG
We treat your profit

Рішення: Online Retailer

Крок 1: Збір даних

- Стандартне відхилення надходження та обслуговування = 1
- Час обслуговування (p) = 5 min, CVp=1/5
- Інтервал надходження (a) = 7 min, Cva=1/7

Крок 2: Розрахунок утилізації

- Утилізація = темп/пропускна здатність=
- p/a=(1/7)/(1/5) =71%

Step 3: Estimate Wait Times

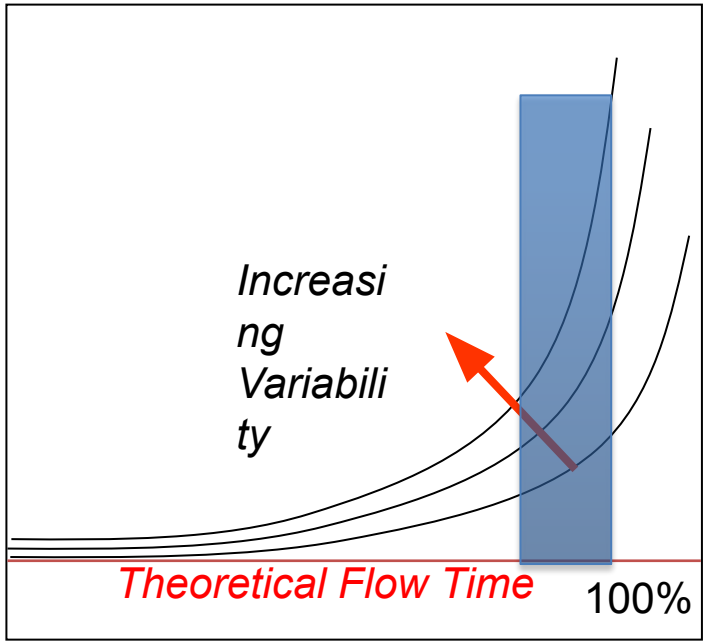
$$Time \text{ in queue} = 5 * \left(\frac{0,7}{1-0,7}\right) * \left(\frac{0,2^2+0,14^2}{2}\right) = 0,5\min = 30s$$

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

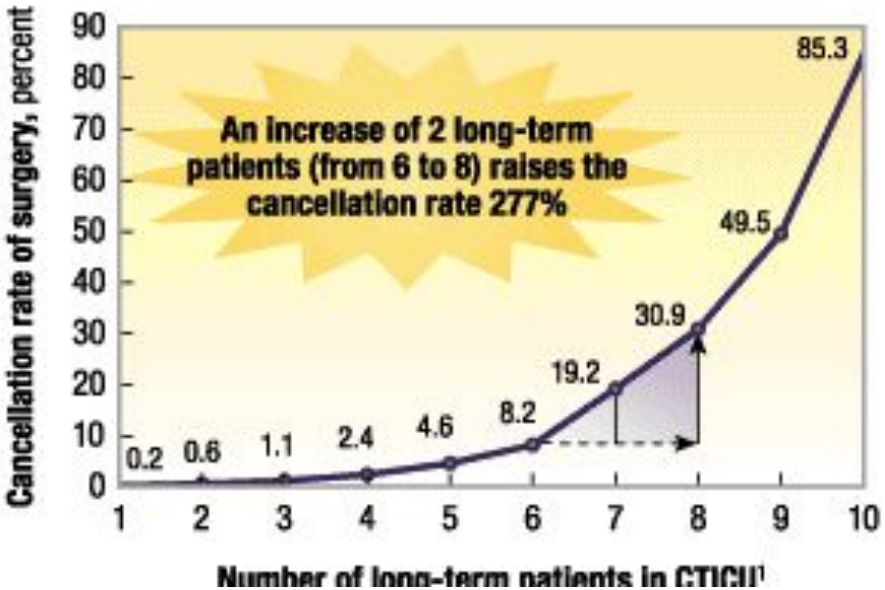
Line Utilization Cvp Cva Queueing time Clients in system

Що якщо збільшиться утилізація та варіативність?

Середній час проходження *T*

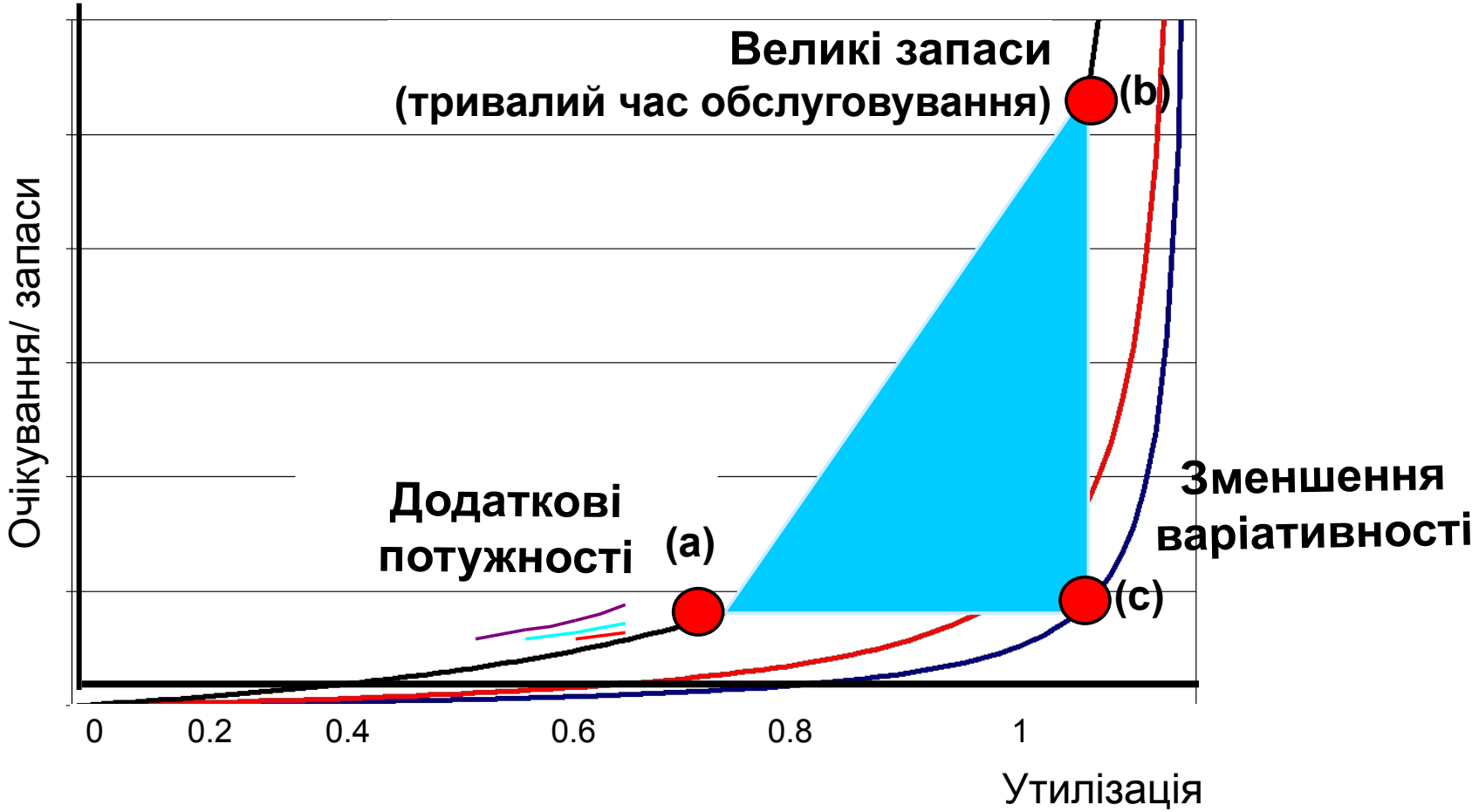


Utilization

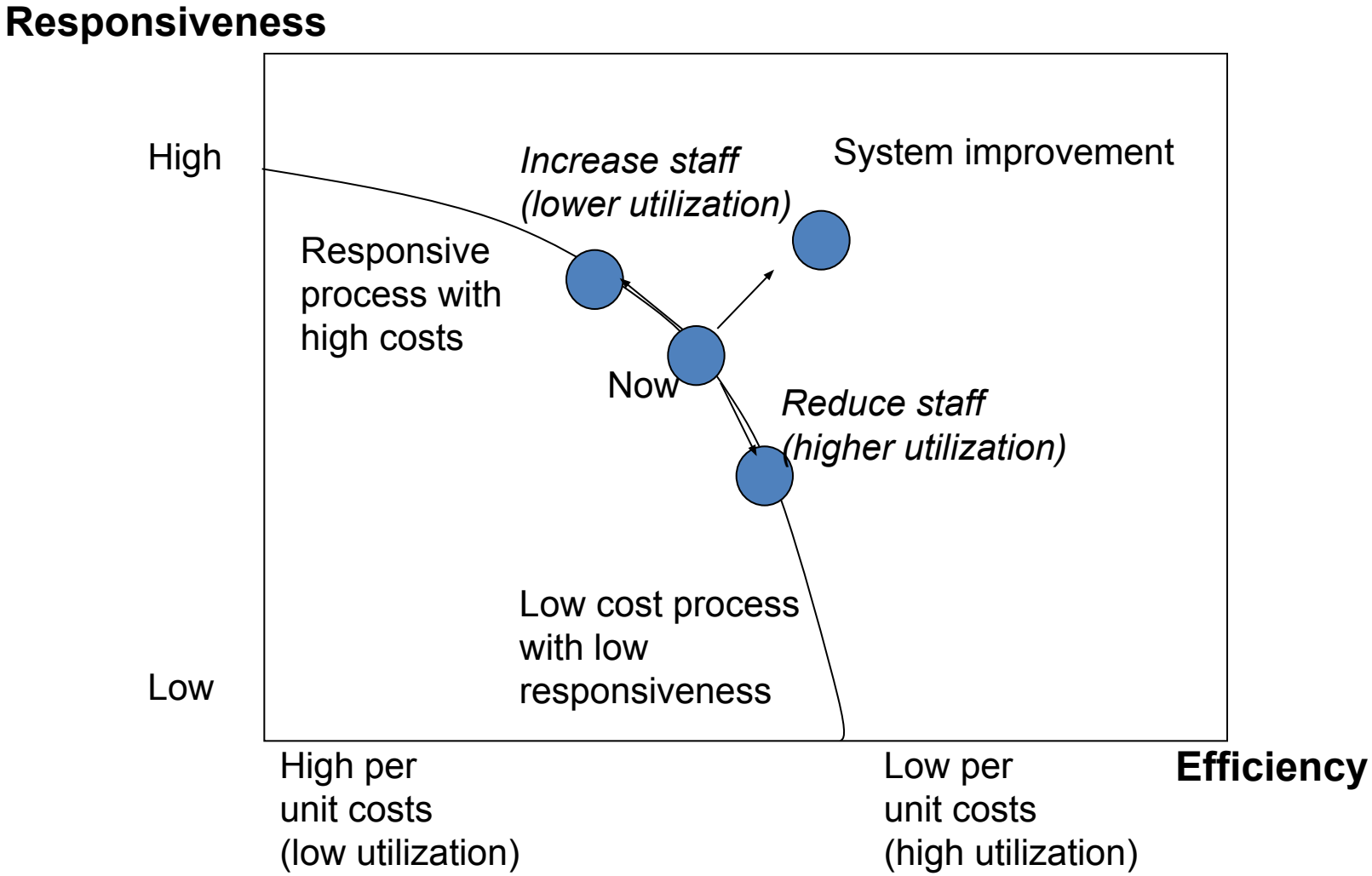


http://www.mckinsey.com/insights/health_systems_and_services/hospitals_get_serious_about_operations

Трикутник операційного менеджменту



Баланс між ефективністю та рівнем обслуговування (responsiveness)



PR1MA CG
We treat your profit

Приборкання мінливості попиту в бек-офісі 1/2

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?

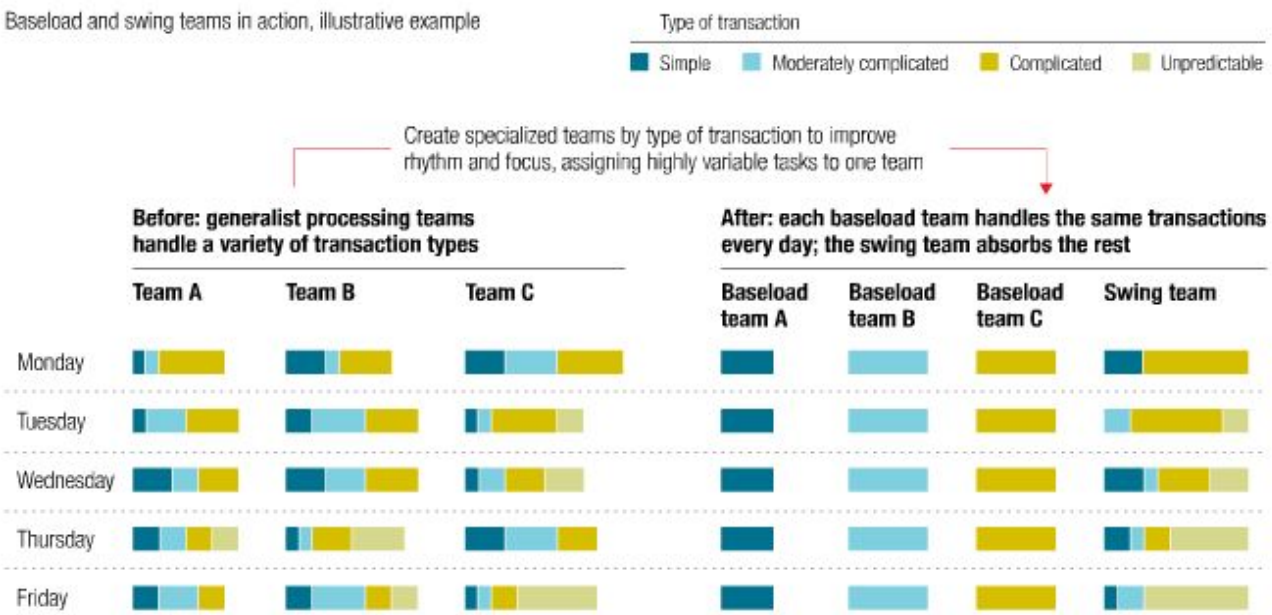
- Варіативність завдань та їх недостатня частота не дозволяли досягти необхідного рівня практичних навичок
- Менеджменту важко оцінити рівень продуктивності
- Деякі робітники свідомо обирали найпростіши завдання

Джерело: http://www.mckinsey.com/insights/operations/taming_demand_variability_in_back-office_services

Приборкання мінливості попиту в бек-офісі 2/2

Specialized teams

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



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

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

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

Клієнтська та сервісна складові впливу на очікування

варіативність

Зрозуміти причини варіативності та усунути їх, або зменшити вплив

Утилізація

клієнти

- **Резервація**
- **Запис на прийом**
- **Чек-листи та інформування**

сервіс

- **Сегментація клієнтів**
- **СОП**
- **Навчання**

клієнти

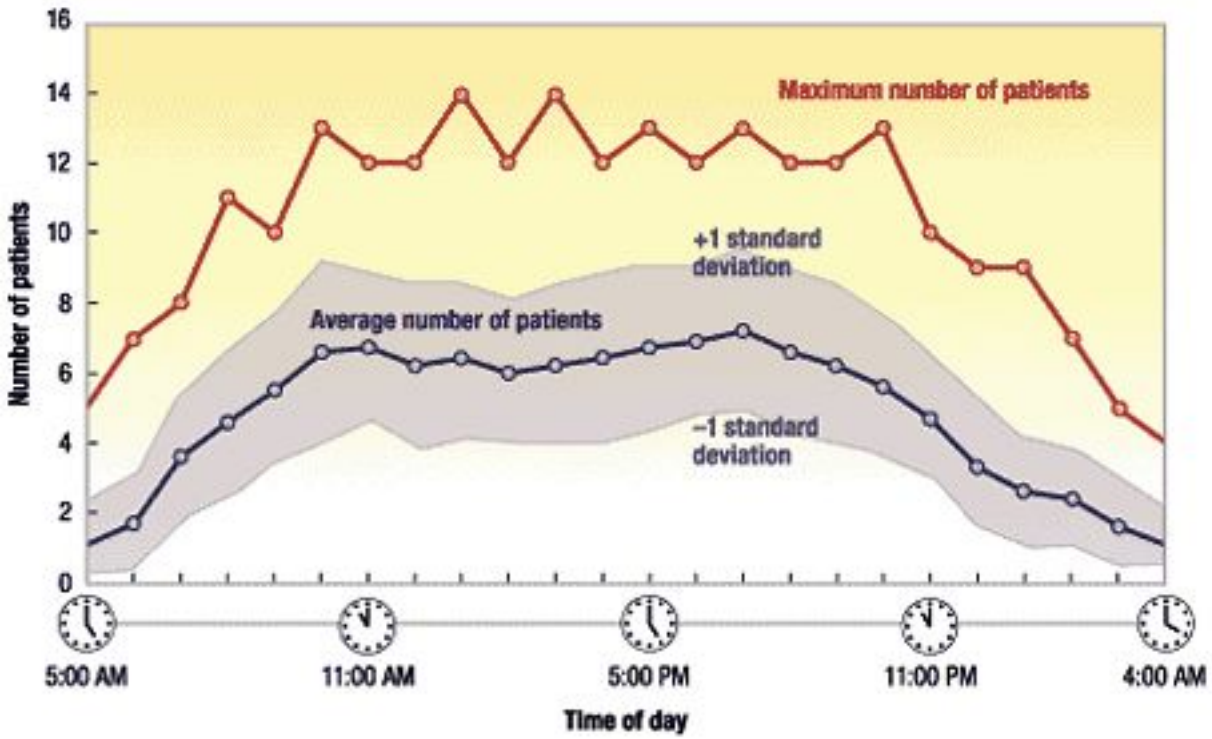
- **Зменшити потік в пік**
- **Перерозподілити**

сервіс

- **Safety capacity**
- **Спростити сервіс**
- **Додати потужність**
- **Пулінг**

Або зробити очікування

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

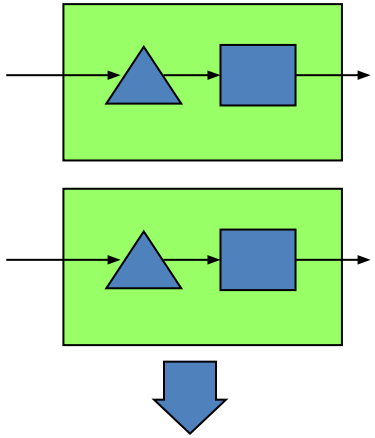


Source: Disguised client example; McKinsey analysis

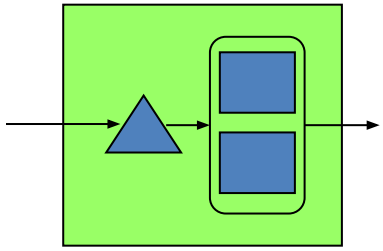
http://www.mckinsey.com/insights/health_systems_and_services/hospitals_get_serious_about_operations

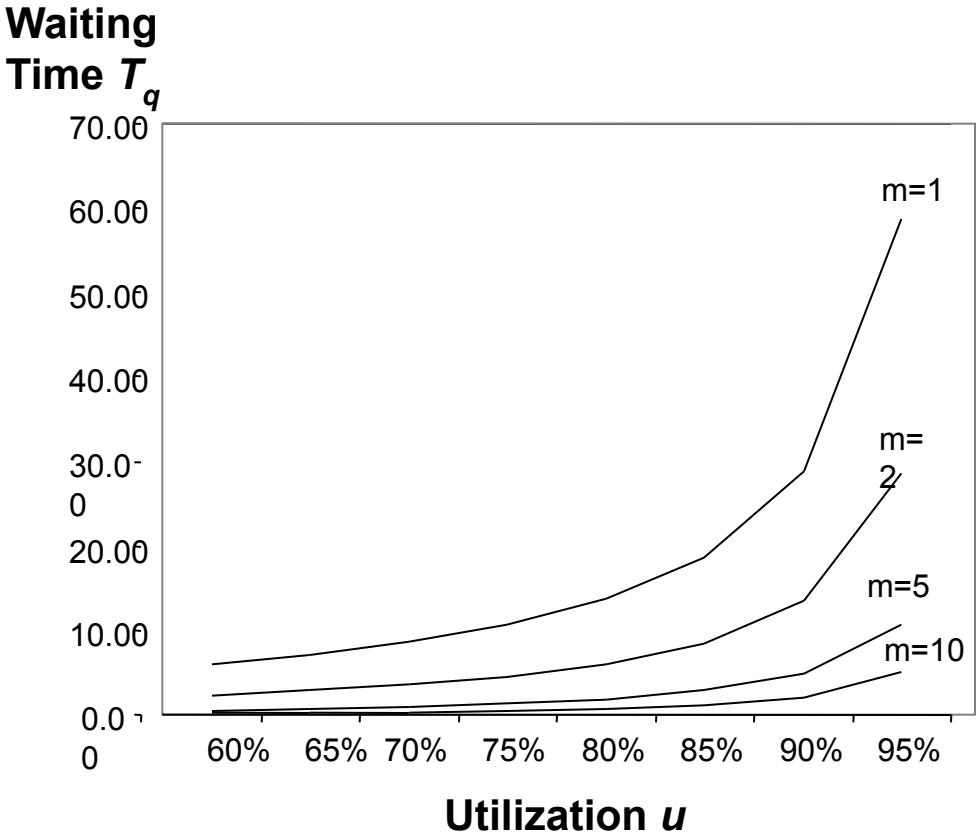
Пулінг

Незалежні ресурси 2x(m=1)



Пул ресурсів (m=2)





+ збалансоване завантаження

+ менше час очікування (пул резервних потужностей)

- додаткові кошти (додаткове обладнання, оператор)

PR1mA CG
We treat your profit

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