

Reingineria Proceselor Industriale CT3

Mihai PASCADI

Perfecționare

- Calificarea Oportunității de Perfecționare
- Numirea “Process Improvement Team”
- Aplicarea ciclului Demming pentru proces:
 - Proiectare
 - Implementare
 - Studiarea efectelor schimbării
 - Ajustare
- Six sigma
- Utilizarea inovațiilor (salturi)
- Perfecționare prin instruire-pregătire
- Lean Management



Îmbunătățire continuă – o strategie prin care angajații de la toate nivelurile unei companii lucrează împreună în mod proactiv pentru a realiza îmbunătățiri regulate, incrementale, în procesele organizației. Talentele colective ale organizației sunt mobilizate pentru a crea un puternic ”motor” de îmbunătățire.

SIX SIGMA (6σ)

- Set de tehnici pentru îmbunătățirea (reingineria) proceselor
- Bill Smith (Motorola, 1980)
- Jack Welch – l-a transformat într-un instrument central de lucru la General Electric ([1995](#))
- Un proces six sigma este un proces în care 99.99966% dintre rezultatele sale nu au defecte
- Câte defecte am avea la 1 000 000 de rezultate?

https://en.wikipedia.org/wiki/Six_Sigma

Strategia Six Sigma

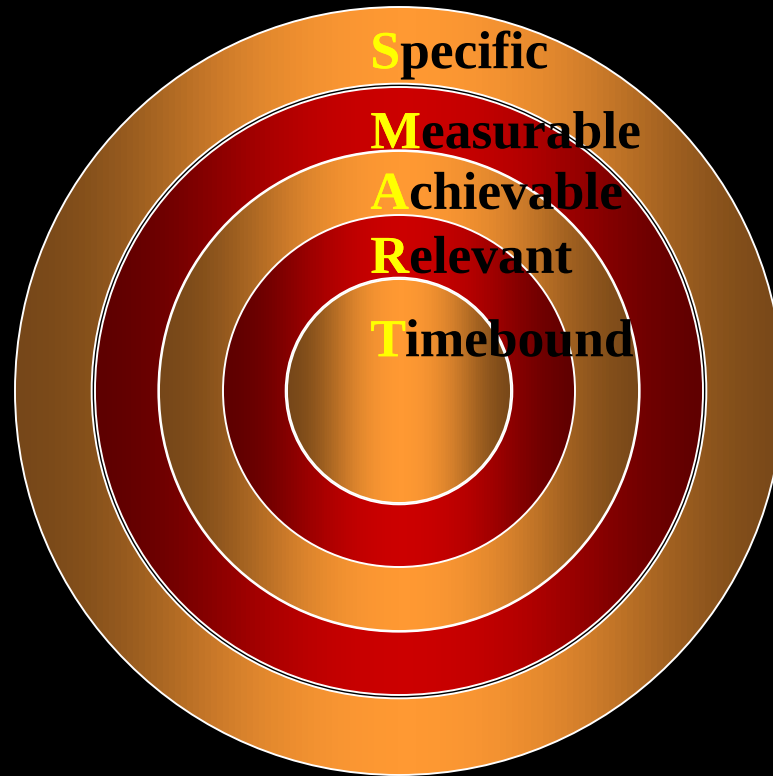
Îmbunătățește calitatea rezultatului (ieșirii) dintr-un proces prin

- identificarea și îndepărtarea cauzelor defectelor,
- minimizarea variabilității în
 - producție și
 - procesele afacerii
- Utilizează un set de metode de management al calității, în principal empirice și statistice
- Califică experți interni în aceste metode

Proiectele Six Sigma

- Urmează pași bine stabiliți
- Au obiective bine definite referitoare la:
 - Reducerea duratei
 - Reducerea costurilor
 - Reducerea poluării
 - Creșterea satisfacției clienților
 - Creșterea profitabilității
 - ...

Obiectiv



We choose to go to the moon

SMART

Obiectiv

Quiz

- **S**pecific
- **M**ăsurabil
- poate fi **A**tins
- **R**elevant
- încadrat în **T**imp
- **E**xtensibil
- **R**ecompensator

Un obiectiv este extensibil dacă după îndeplinirea lui fie pot fi stabilite alte obiective condiționate de atingerea lui (foaie de parcurs), fie pur și simplu valorile lui țintă inițiale pot fi modificate (în sensul creșterii performanței / eficacității / eficienței) în perioadele viitoare de referință

Un obiectiv este recompensator dacă este asociat cu un sistem de interese (îndeplinirea lui generează beneficii la nivel organizațional sau individual)

- [NASA Bush Transcript](#)
- [President Bush announces new space initiative.mp4](#)



Obiective

- Formulare (denumire),
- Formulă, Scorecard,
- Valoare țintă, criterii

Managementul performanței

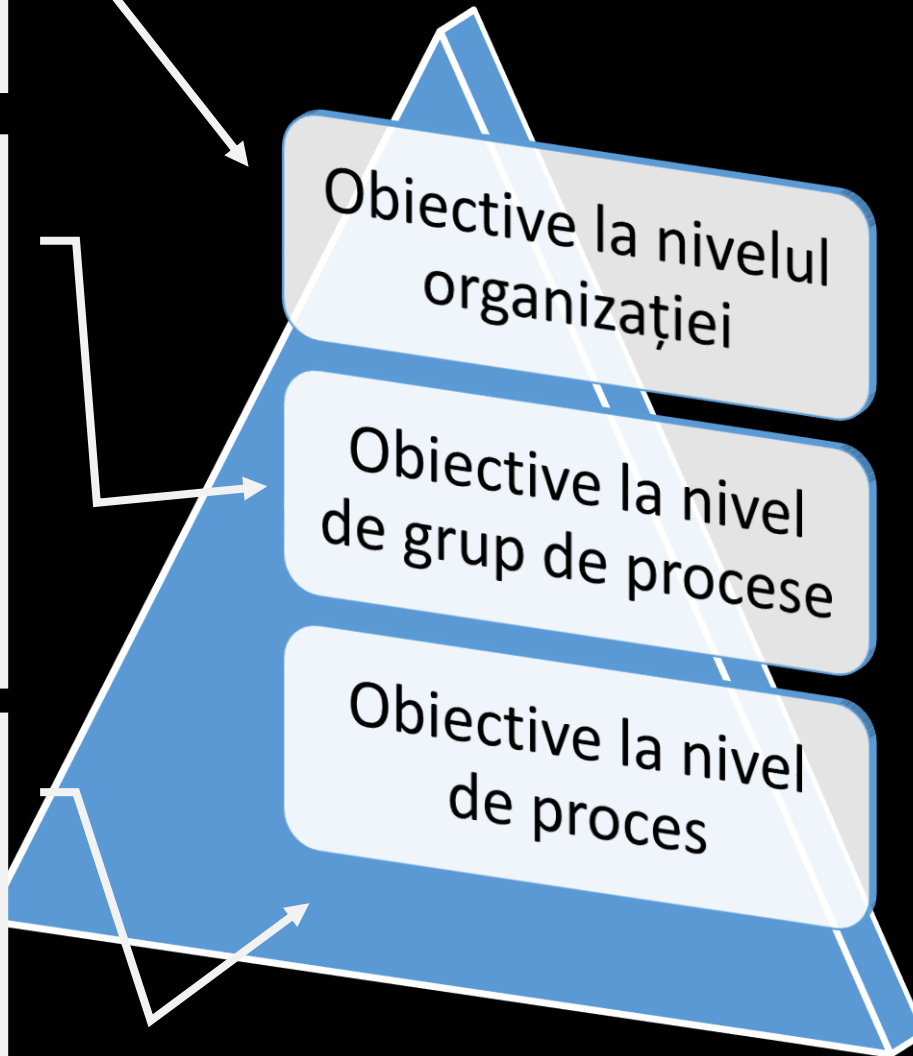
Indicatorii obiectivelor la nivelul organizației sunt legate prin formule de cele la nivel de grup de procese.

Obiectivele pot fi operaționale, financiare și hibride (de ex. $\text{productivitatea} = (\text{cifra de afaceri} / \text{nr de angajați})$)

Obiective: la nivel de grup de procese (procesele înrudite – ex. Procesele de resurse umane, procese de producție, etc.). Indicatorii (indicatorii) de performanță sunt formule care depind de performanța medie a proceselor din grup

Indicatorii obiectivelor la nivel de UO derivă din cele la nivel de proces, în funcție de procesele importante la care acea UO participă

Obiective: la nivel de instanță de proces (fiecare execuție în parte) și pe un lot de instanțe ale aceluiași proces (ex. performanță medie, abatere pătratică medie, etc.)



Obiective la nivel de Unitate Organizațională

Obiective la nivel individual

Quiz

Indicatorii obiectivelor individuale trebuie să derive din cele ale proceselor la care angajatul participă

Ce fel de obiective putem defini

Quiz

Obiective referitoare la:

Se referă la condiții de îndeplinit pe parcursul procesului (activități obligatorii, rezultate parțiale) pe principiul "dacă faci ce trebuie vei obține ce trebuie"

Se referă la respectarea unor termene = încadrare în timp (fie pe parcurs fie pentru întreg procesul)

Eficacitate

Criterii legate de

- abordare și
- execuție

Criterii legate de rezultat
(conformitatea cu specificațiile)

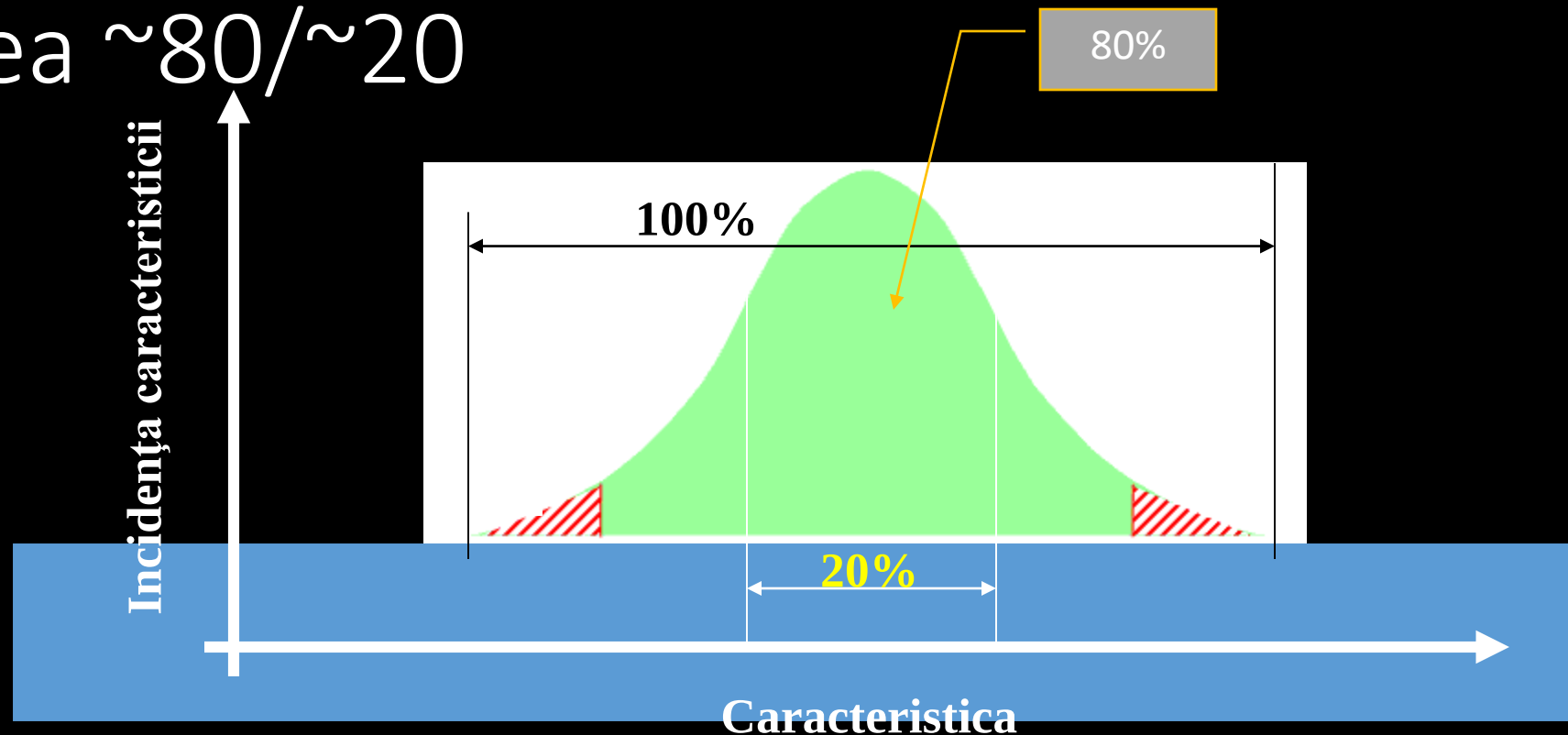
Eficiență

Criterii legate de timp

Criterii legate de buget

Se referă la limitarea costurilor execuției dar și (eventual) la realizarea de venituri.

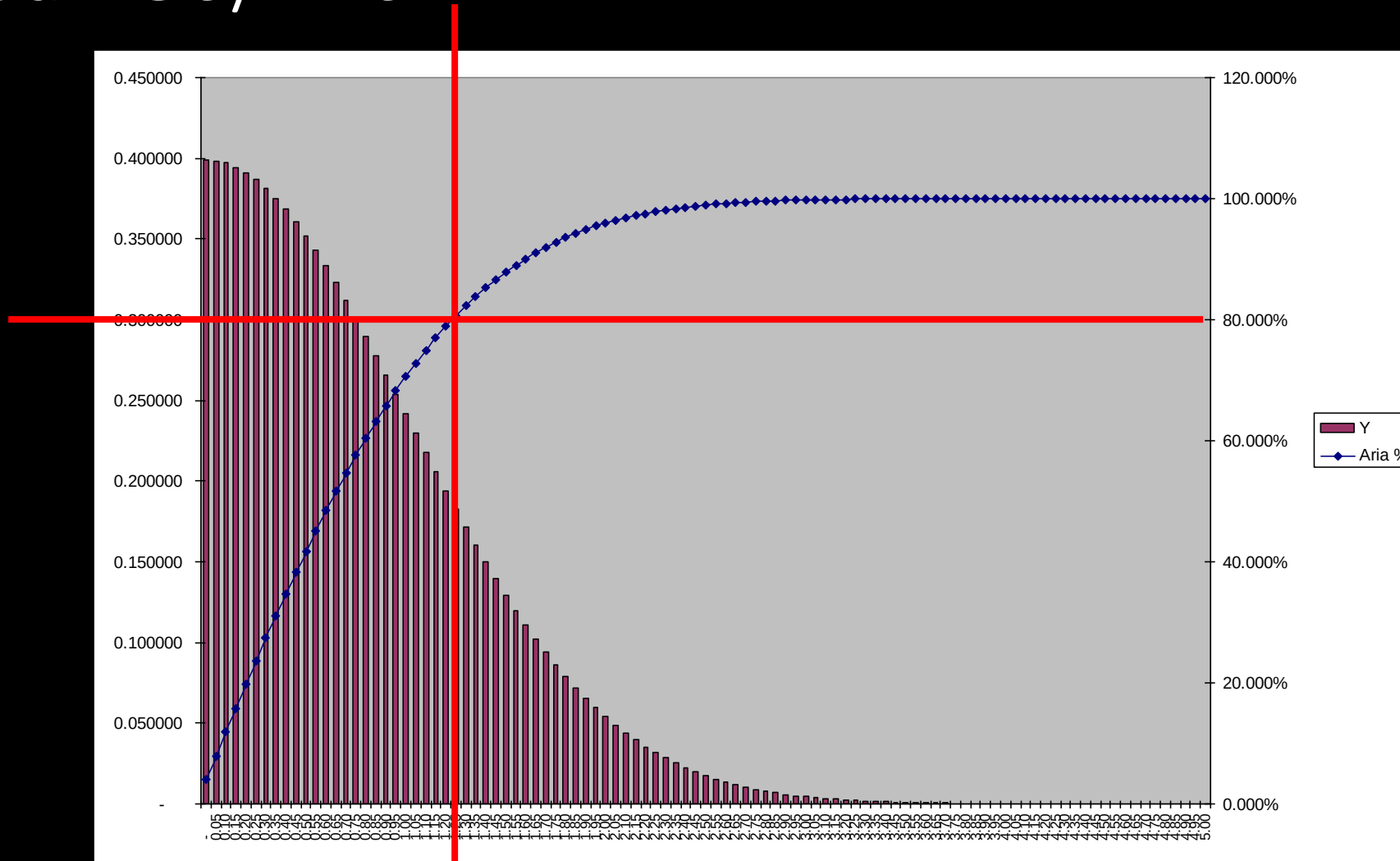
Legea $\sim 80/\sim 20$



80% din cazuri au caracteristici care se încadrează în 20% din plaja de valori a caracteristicii

80% din bărbații adulți au greutatea cuprinsă între 75 și 95 de Kg (20% din plaja de valori ale greutății)

Legea $\sim 80/\sim 20$



Un număr restrâns de cauze determină 80% din efecte

$\pm 1,25\sigma$

$\pm 3\sigma$: 99,99966%

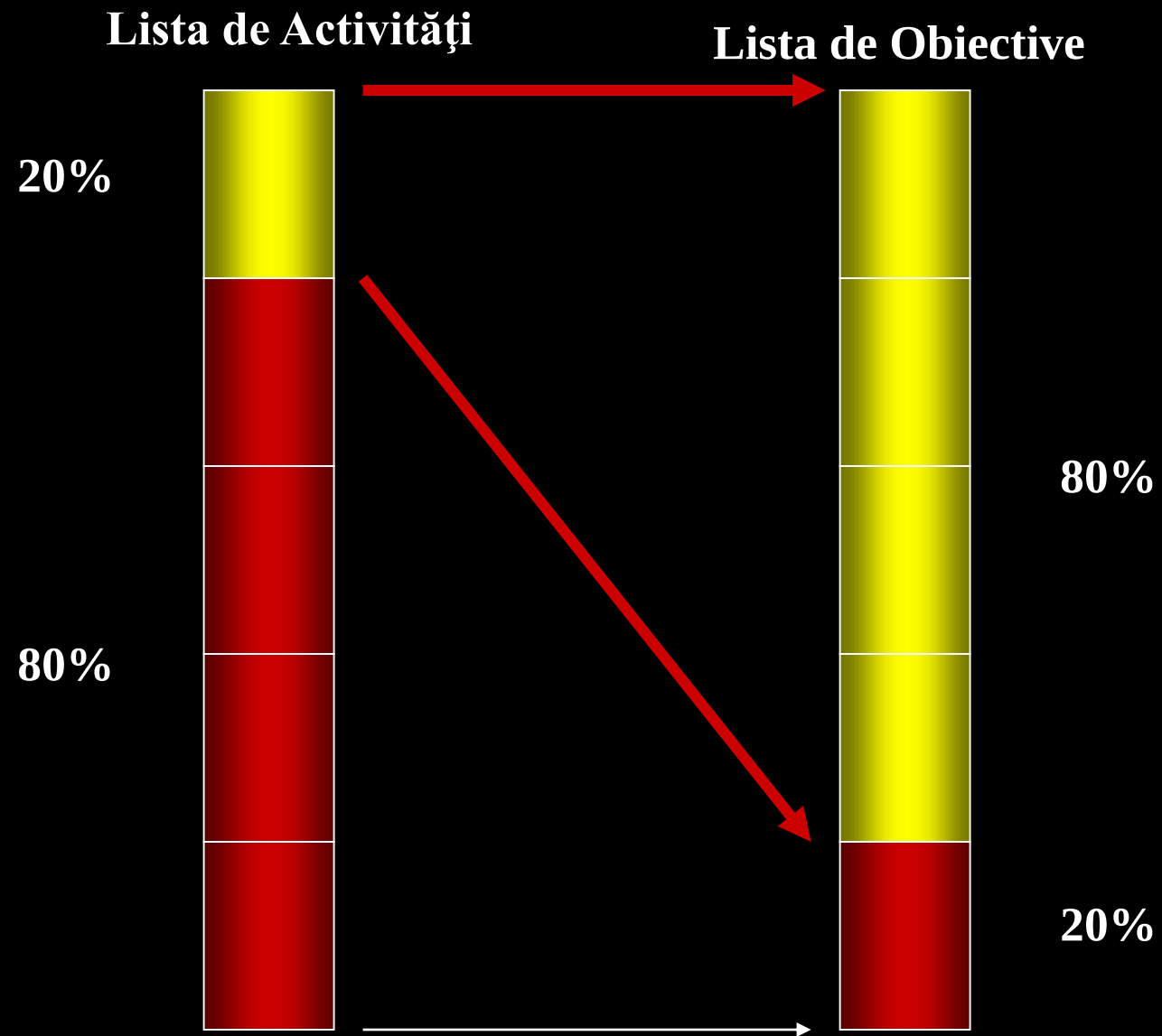
Legea $\sim 80/\sim 20$

- “vital few, trivial many” – Joseph Juran
- 80% din venituri provine de la 20% din surse
- 80% din traficul de comunicații este realizat de ?% din operatori
- 80% din PIB e realizat de 5% din companii
- 20% din defecte generează 80% din probleme
- 80% din timpul de calcul se execută doar 20% de tipuri de instrucțiuni
- 20% din muncă (primii 10% și ultimii 10%) ocupă 80% din timpul unui Project Manager
- 20% din tipurile de marfă ocupă 80% din depozit
- 80% din vânzări sunt realizate de 20% din vânzători
- ?% din angajați produc 80% din problemele companiei
- 20% din angajați produc 80% din livrabilele companiei
- *Realizarea a 80% din performanța planificată depinde de 20% din lucrurile pe care le avem de făcut*
- *Să alocăm 80% din timp celor 20% dintre lucruri care sunt cu adevărat importante*

Legea ~80/~20

***Don't just “work smart”,
work smart on the RIGHT THINGS***

Importanță



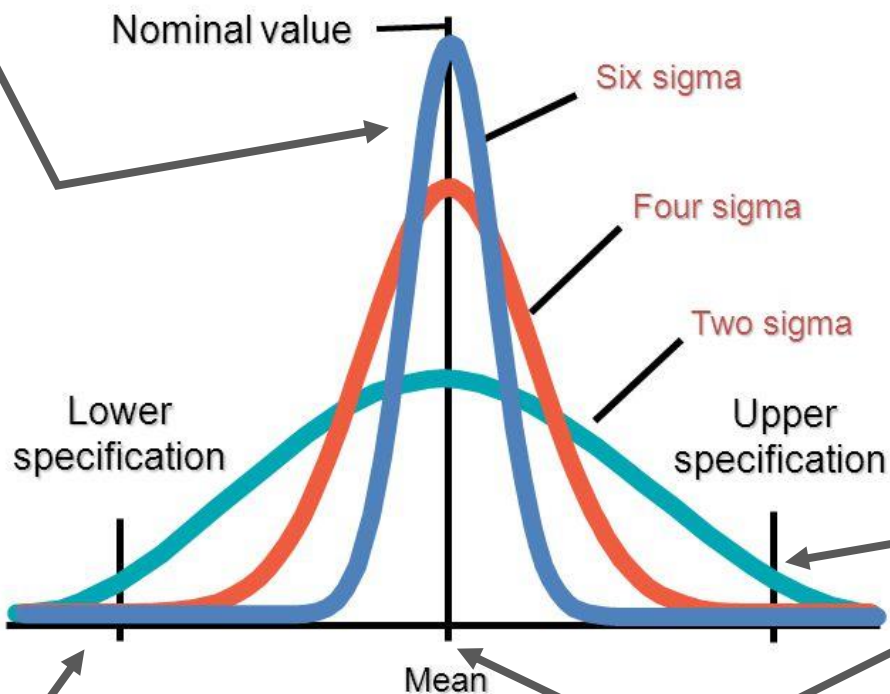
Calitate controlată / predictibilă prin reducerea variabilității parametrilor procesului

Quiz

În cazul unui control foarte bun al condițiilor execuției unui proces, distribuția rezultatelor măsurate se se "îngustează" (are o dispersie mai mică în jurul valorii medii). Un control six sigma asigură încadrarea a 99.99966% dintre rezultatele procesului între limitele admisibile – doar 3.4 defecte la 1 000 000 de rezultate

Limita inferioară a abaterii admisibile

Effects of Reducing Variability on Process Capability



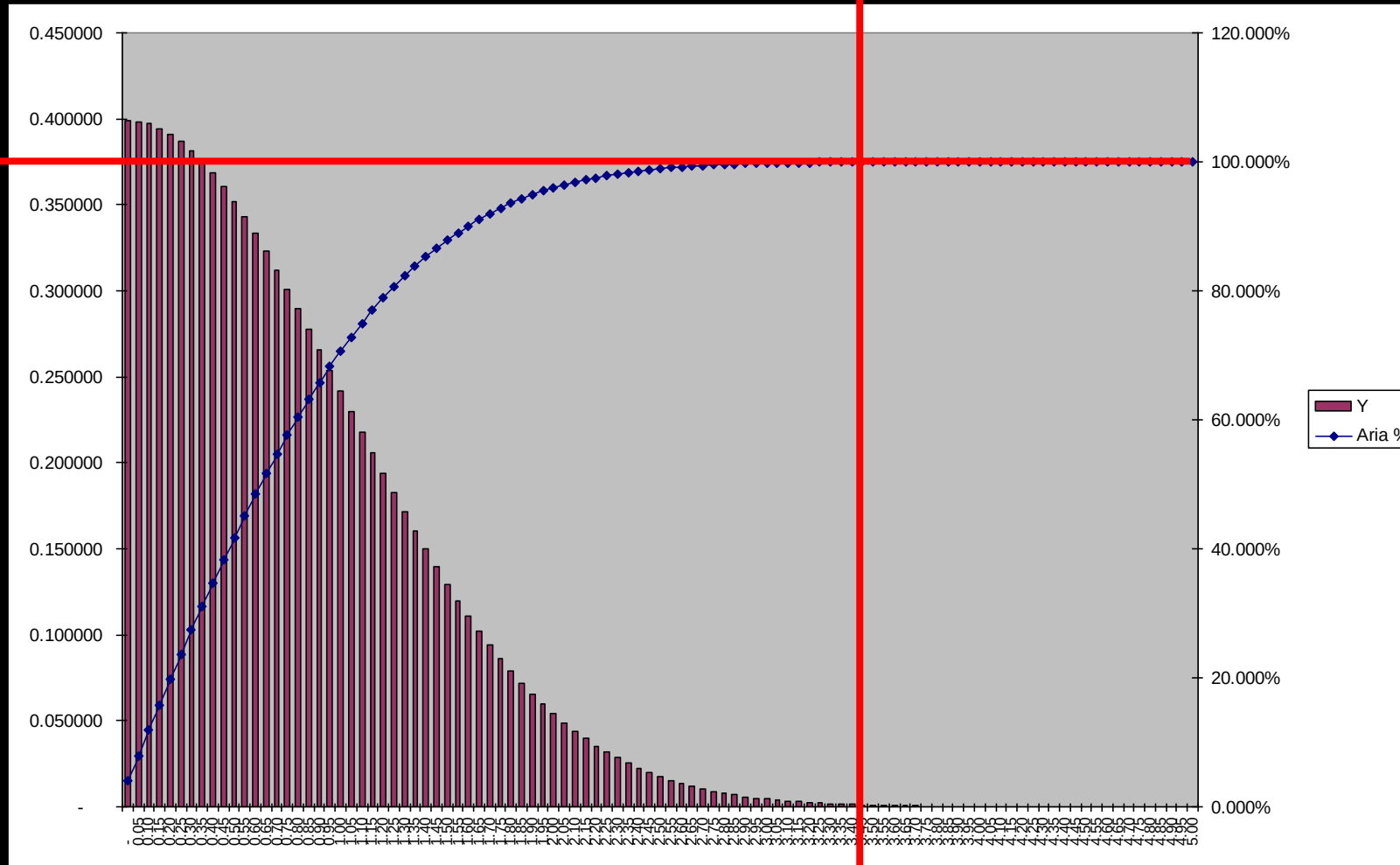
Limita superioară a abaterii admisibile

Valoarea țintă a rezultatului procesului

99.99966%



99,99966%



- 99,99966% din suprafața distribuției (din cazuri) trebuie încadrate în limitele admisibile

$\pm 3\sigma$: 99,99966%

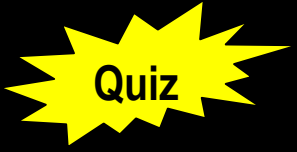
Principiile 6 sigma

- Succesul depinde în mod esențial de eforturile continue pentru a atinge rezultate stabile și predictibile
- Procesele de fabricație și afaceri au caracteristici care pot fi definite, măsurate, analizate, îmbunătățite și controlate
- Atingerea unei îmbunătățiri a calității susținute cere angajament din partea întregii organizații, în mod special de la managementul de vârf.



Diferențiere față de alte abordări în reingineria proceselor

- Concentrare clară pe rezultate măsurabile și cuantificabile dpdv financiar
- Un accent apăsător pe leadership și sprijinul conducătorilor
- Un angajament clar pentru luarea deciziilor pe fapte și date verificabile și date statistice, mai degrabă decât pe presupuneri



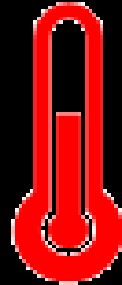
Metodologia Six Sigma

- Tot ciclul Deming la bază

DMAIC (processe existente)



Define



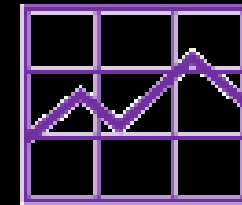
Measure



Analyze



Improve

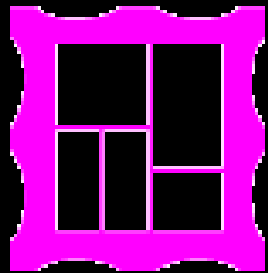


Control

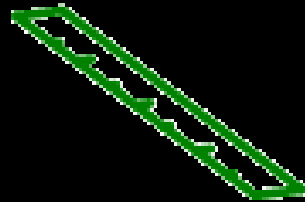
DMAIC (procese existente)

- **Definește** sistemul, cerințele clientului, obiectivele proiectului
- **Măsoară** aspectele cheie ale procesului curent și colectează datele relevante: calculează capacitatea AS-IS a procesului
- **Analizează** datele pentru a investiga și verifica relațiile cauză-efect. Determină relațiile și verifică dacă au fost considerați toți factorii. Caută cauza rădăcină pentru defect.
- **Îmbunătățește** și investighează procesul curent, bazat pe analiza datelor, folosind tehnici teoretice și practice pentru a crea o nouă stare, viitoare a procesului. Stabilește un pilot și calculează noua capacitate a procesului
- **Controlează** starea viitoare a procesului pentru a te asigura că orice deviații de la țintă sunt corectate înainte ca ele să rezulte în defecte. Implementează sisteme de control cum ar fi instrumentele statistice, panouri de afișare a datelor, locuri de muncă cu semnalizare vizuală intensă și monitorizează continuu procesul.
- Acest proces se repetă până la atingerea nivelului de calitate dorit.

DMADV –processe noi



Define



Measure



Analyze



Design



Verify

DMADV (procese noi)

- **Definește** obiectivele sistemului consistente cu cerințele clientului și strategia companiei
- **Măsoară** și identifică CTQ (Critical To Quality features), măsoară capabilitățile produsului, ale procesului de producție și măsoară riscurile
- **Analizează** și dezvoltă alternative de proiectare
- **Proiectează (Design)** o variantă mai bună, mai potrivită prin analiza pasului anterior
- **Verifică** proiectul, stabilește procese pilot, implementează procesul de producție și fă transferul către responsabilul de proces

Instrumente 6 Sigma

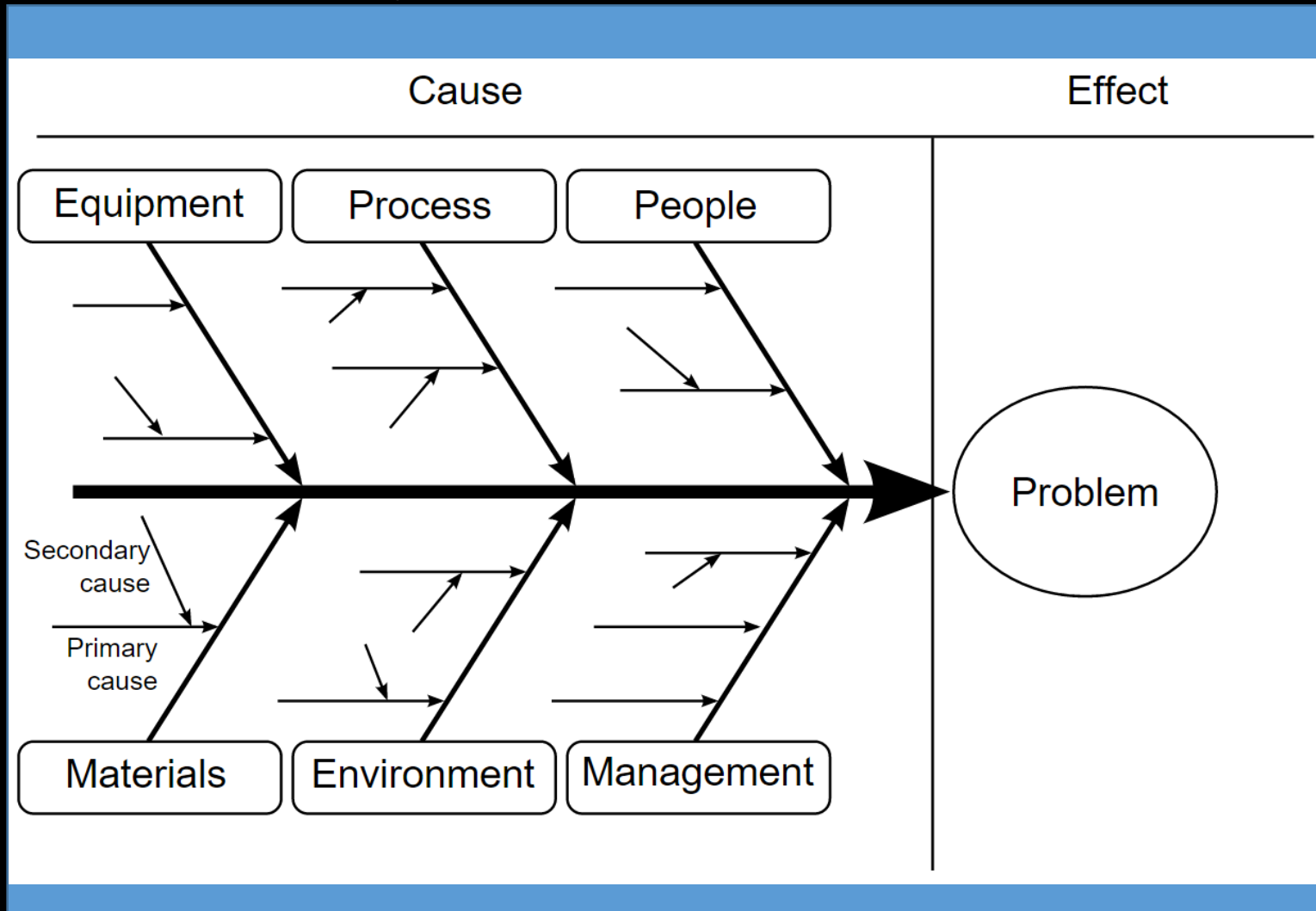
- **Zeci de metode**
 - Metoda celor 5 “De ce ?”
 - Diagrama cauză-efect (ISHIKAWA)
 - Analiza dependențelor
 - Business Process Mapping
 - Analiza Cost-Beneficiu

Instrumente 6 Sigma

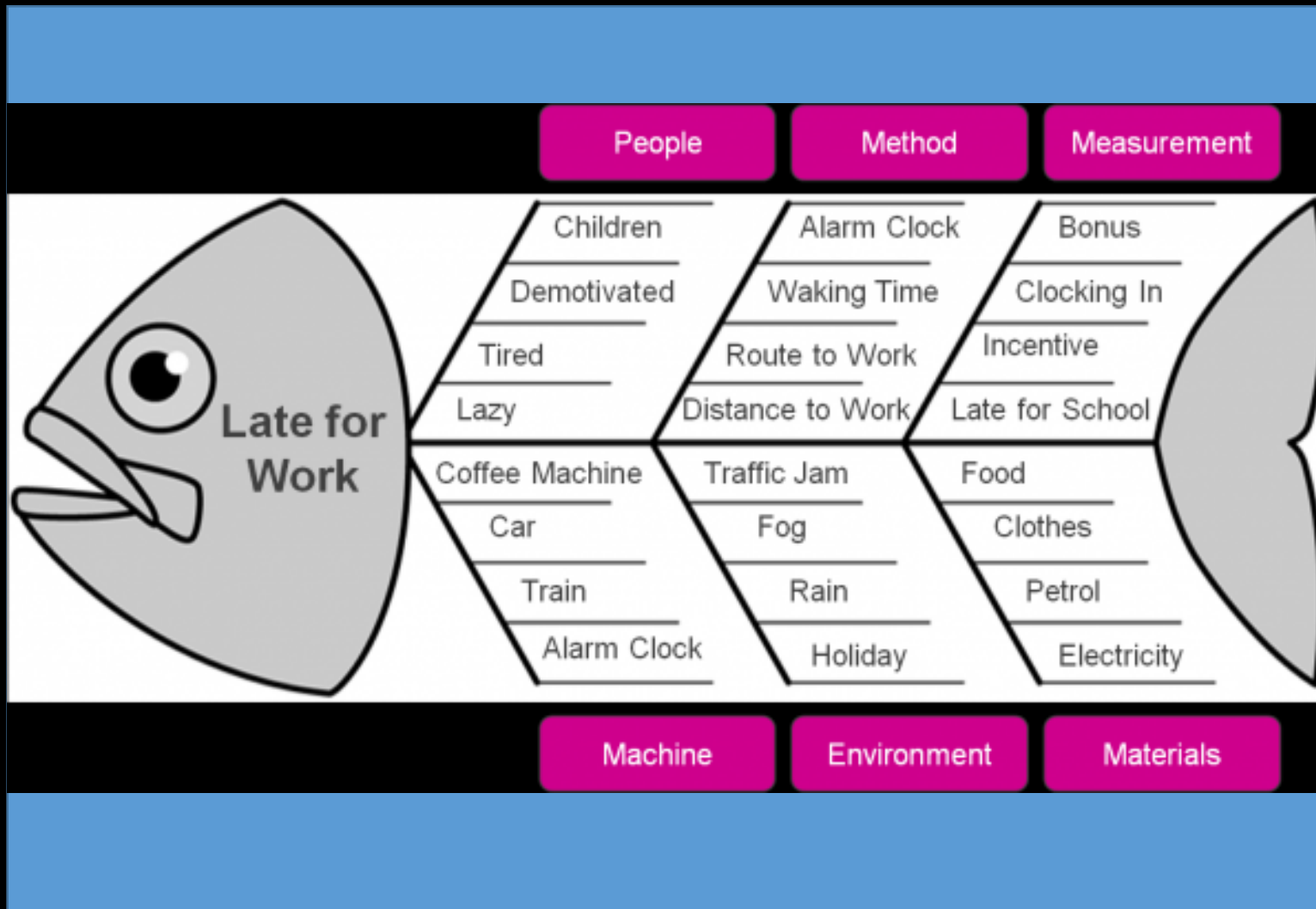
- Metoda celor 5 “De ce ?” – care nu înseamnă neapărat 5
 - De ce a murit bateria ?
 - De ce nu funcționează alternatorul?
 - De ce s-a rupt cureaua de transmisie a alternatorului?
 - De ce s-a depășit durata de exploatare a curelei fără a fi înlocuită?
 - De ce nu s-a asigurat mentenanța vehiculului conform programului recomandat?

Scopul final este determinarea cauzei(lor) rădăcină

Instrumente 6 Sigma: Diagrama Cauză-Efect (ISHIKAWA)



Instrumente 6 Sigma: Diagrama Cauză-Efect

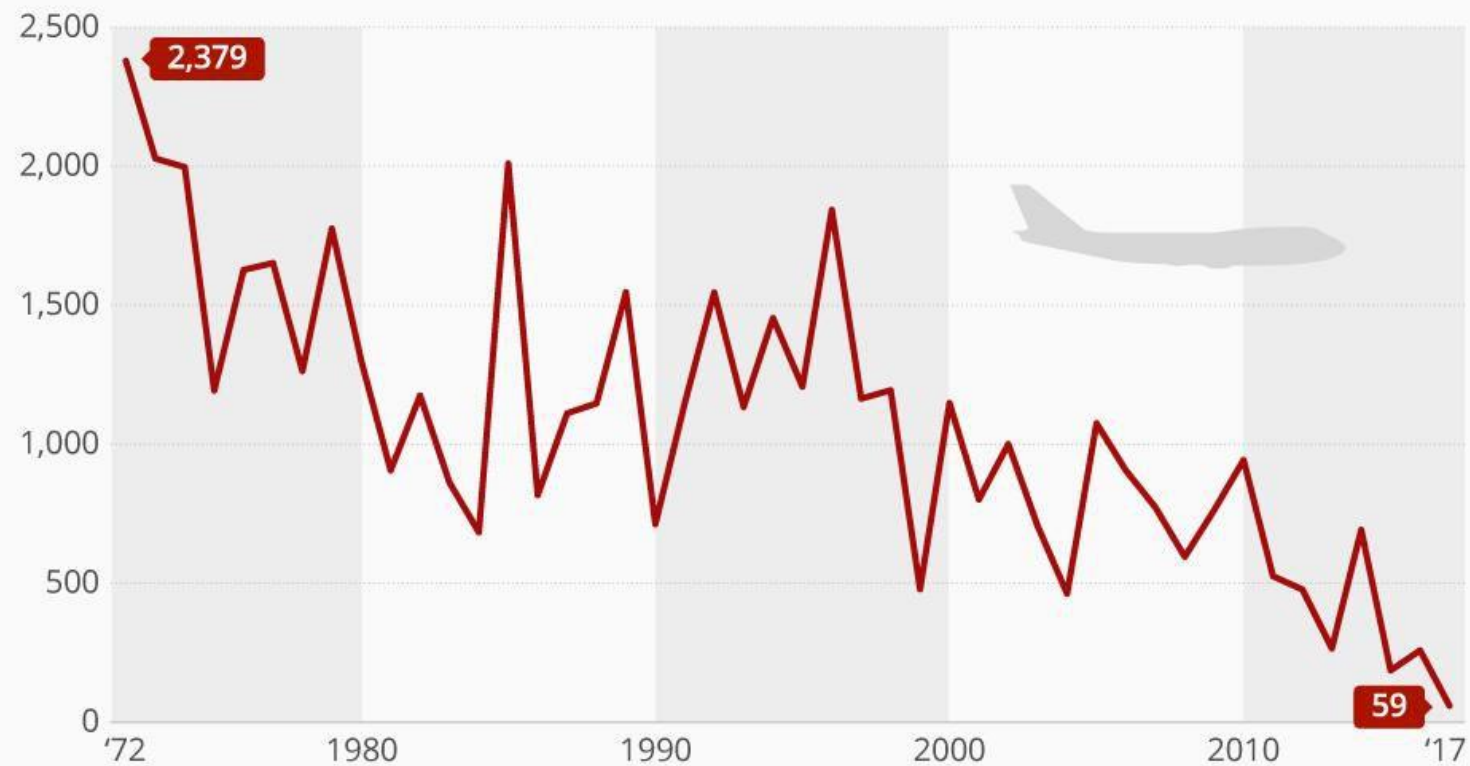


The miracle on the Hudson

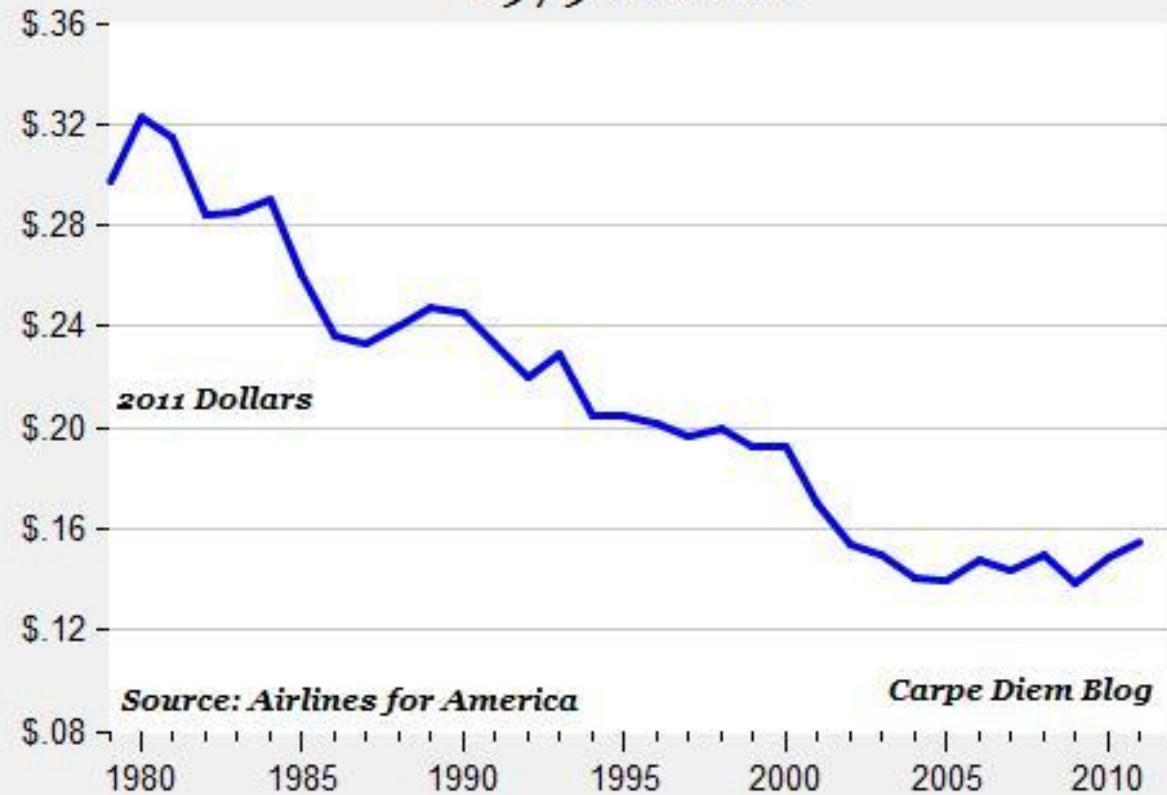
<https://www.youtube.com/watch?v=mwkdmMTCCPg&t=0s>

2017 Was The Safest Year In The History Of Air Travel

Airliner accident fatalities by year from 1972 to 2017*



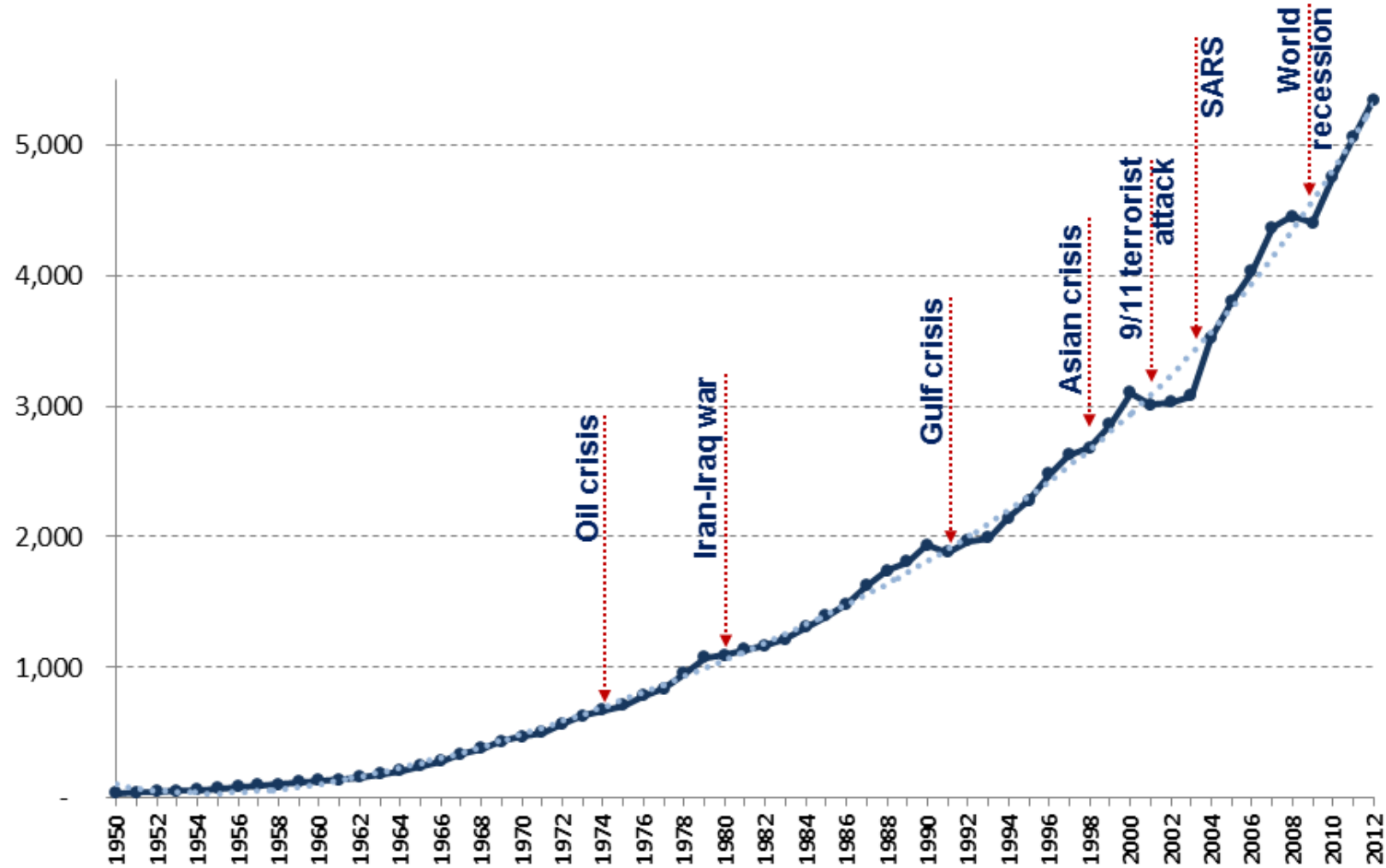
Air Travel: Real Cost per Mile (with fees) 1979 to 2011



The world aviation - 1950 to 2012

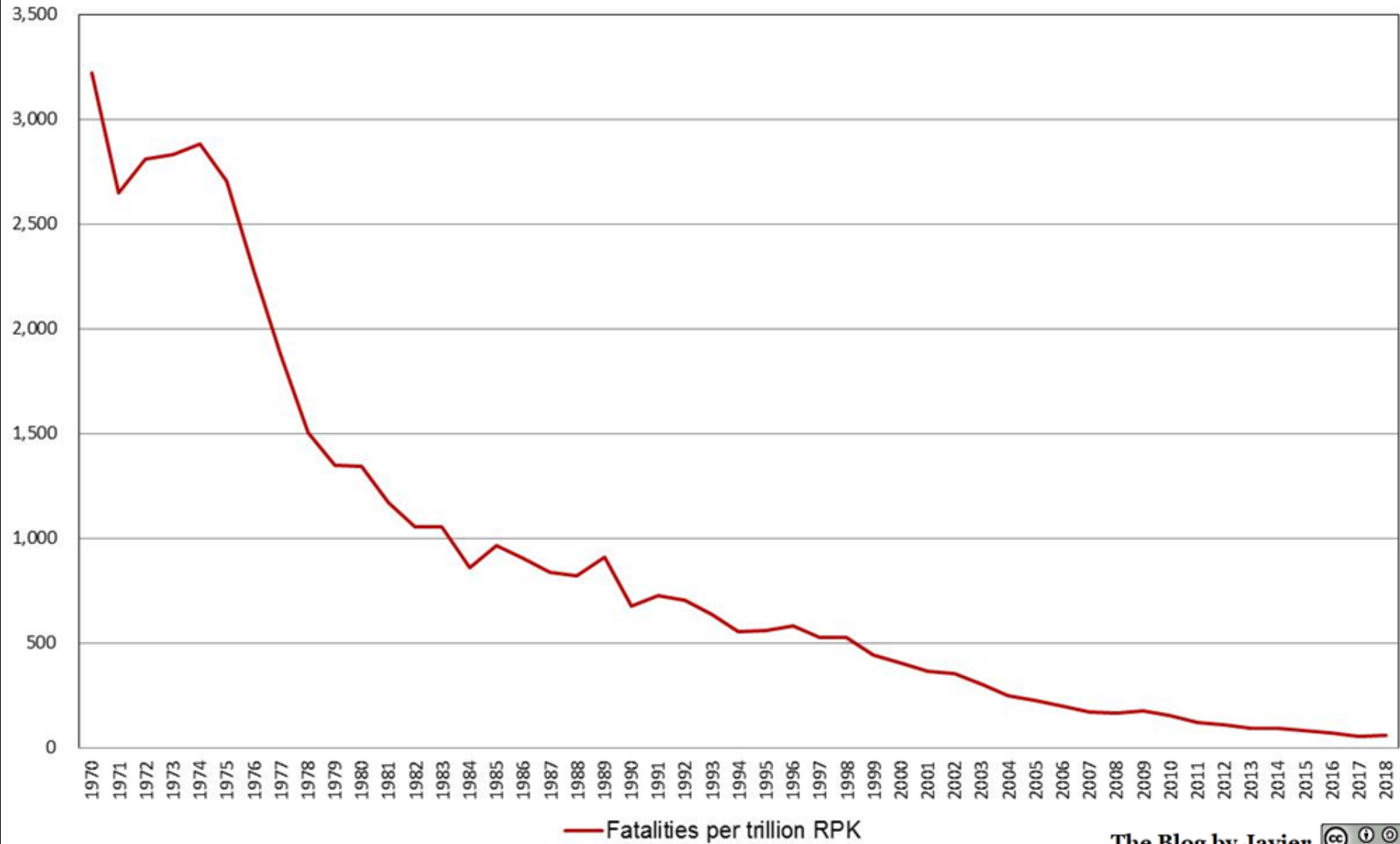
Revenue Passenger-Kilometres*

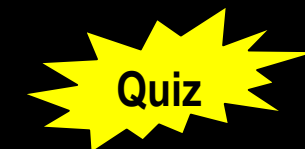
(billion)



*: World scheduled services

Aviation Safety: Fatalities per trillion RPK





Analiza dependențelor (exemplu)

- Identificarea dependențelor într-un set de date

35.800	28.988	54.974	59.88%	879.267
33.511	22.037	45.052	40.19%	482.268
Rezistență (kOhm)	Temp - A (C)	Presiune a - B (N/mmp)	Umiditate - C (%)	Luminozitate - D (lm)

35.800	24.958	54.814	56.97%	879.225
35.612	24.029	45.056	55.11%	503.350
Rezistență (kOhm)	Temp - A (C)	Presiune a - B (N/mmp)	Umiditate - C (%)	Luminozitate - D (lm)

Defectele apar doar într-un interval îngust de temperaturi (24-25 grade) și într-un interval îngust de umiditate (55-56%).

Dar corespunzător acestor intervale există și piese fără defecte.

Deci analiza trebuie extinsă și identificată o altă cauză (care însă pare să fie favorizată în cele două intervale înguste pentru temperatură și umiditate).

- Identifică toți parametrii care intervin în proces
- Verifică valorile parametrilor suplimentari în condițiile apariției defectelor
- Determină parametrul cauză și corelarea lui cu temperatura și umiditatea.

LIA	33.50				
LSA	35.50				
	Rezistență (kOhm)	Temp - A (C)	Presiune a - B (N/mmp)	Umiditate - C (%)	Luminozitate - D (lm)
1	35.74	24.84	52.27	56.7%	590.31
2	34.09	23.08	46.14	48.5%	870.28
3	34.34	23.81	53.13	51.8%	749.04
4	35.14	28.26	47.72	56.4%	536.37
5	34.51	26.65	53.41	51.9%	848.13
6	33.96	25.77	51.88	52.7%	544.27
7	33.63	24.40	50.84	44.6%	843.93
8	33.99	28.96	50.43	50.6%	603.92
9	34.60	28.97	46.30	56.7%	717.93
10	34.98	28.37	50.02	46.9%	674.00
11	35.80	24.45	52.30	55.2%	631.87
12	34.42	25.34	49.70	57.1%	867.78

Business Process Mapping

- Modelarea detaliată a proceselor (așa cum am lucrat în Simple BPM).

Analiza Cost-Beneficiu

- Determină oportunitatea unei investiții și cu cât beneficiile depășesc costurile
- Oferă o bază pentru a compara investițiile prin compararea beneficiilor cuantificate

Analiza Cost-Beneficiu – Pași

- Definește obiectivele acțiunii (investiției)
- Dezvoltă lista cu acțiunile alternative
- Fă o listă cu Factorii interesați
- Stabilește metricile și măsoară elementele de cost și de beneficiu
- Fă o predicție privind valoarea costurilor și beneficiilor într-o perioadă de timp relevantă
- Transformă (dacă e cazul) valorile costurilor și beneficiilor într-o aceeași monedă
- Aplică rata de discount
- Calculează Valoarea Actualizată Netă (NPV)
- Analizează sensibilitatea
- Adoptă decizia



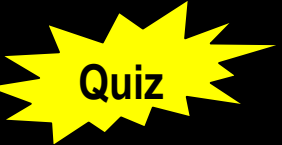
Analiza Cost-Beneficiu – VAN

The screenshot shows a web browser with several tabs open. The active tab displays the NPV formula:
$$NPV = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{B_t - C_t}{(1 + r)^t}$$
 Below the formula, there is a list of bookmarks including 'Apps', 'Ventilatoare', 'Pensouri usoare', 'Jucari', 'Fier forjat', 'Polcarbonat', 'Plata naturala', 'Consulting', 'EU projects', 'Piscine', 'Pensouri sandwich', 'Curturi', 'AI', 'Jobs', and 'Movies'.

Year	Cash Outflow	Cash Inflow	Present Value
Year 0 - Initial Period	100,000		-£100,000
Year 1	£5,000	£30,000	£22,727
Year 2	£5,000	£30,000	£20,661
Year 3	£5,000	£30,000	£18,783
Year 4	£5,000	£30,000	£17,075
Year 5	£5,000	£30,000	£15,523
Year 6	£5,000	£30,000	£14,112
	£130,000	£180,000	NPV £8,881

Eo6S

Asemănări și diferențe 6 sigma față de Lean management

Quiz

- Metodologii similare
- Ambele creată sub influență japoneză
- Six sigma se concentrează pe controlul procesului pentru atingerea unei calități excepționale (3.4 defecte / milion) - eficacitate
- Lean elimină risipa prin îmbunătățirea continuă a procesului (eficiență) cu implicarea tuturor angajaților

Cele 4 principii Lean

- Cererea clientului generează producția (production on demand)
- Concentrarea pe o singură piesă la un moment dat, într-un post dat
- Controlează ritmul producției
- Zero-defecte

Lean

- Minimizarea risipei fără a sacrifica productivitatea
- Reguli TOYOTA:
 - Întreaga muncă va fi specificată:
 - conținut,
 - secvență,
 - durate/sincronizări și
 - rezultat
 - Fiecare interfață client-furnizor trebuie să fie directă și comunicarea trebuie să fie clară, fără ambiguitate cu privire la cererile și răspunsurile formulate
 - Traseul fiecărui produs și serviciu trebuie să fie cât mai simplu și mai direct
 - Orice îmbunătățire trebuie să fie realizată
 - printr-o metodă științifică,
 - sub coordonarea unui expert de la cel mai scăzut nivel din organizație

Lean – Tipuri de risipă

1. Transport – transportarea inutilă a materialelor, uneltelor, oamenilor
2. Inventar excesiv – insuficient
3. Mișcarea (oameni, echipamente – mai mult decât necesar)
4. Așteptarea (timpii de așteptare în producție, întreruperi)
5. Supraproducție (fără a avea cerere)
6. Supra-procesarea (unelte de proastă calitate, proiectare deficitară)
7. Rebuturile
8. Produse cu caracteristici de care clientul nu are nevoie
9. Talenul oamenilor (insuficient pus în valoare)
10. Spațiul
11. Munca care nu adaugă efectiv valoare

Exemple de Lean management

<https://www.youtube.com/watch?v=9-M7xkkYXnI>