

**17. DAN KAKOVOSTI IN INOVATIVNOSTI**  
**Vitkost procesov in organizacije**

**VITKO PLANIRANJE PROIZVODNJE**  
**(ang. Lean Scheduling**  
**& Demand Driven Lean)**

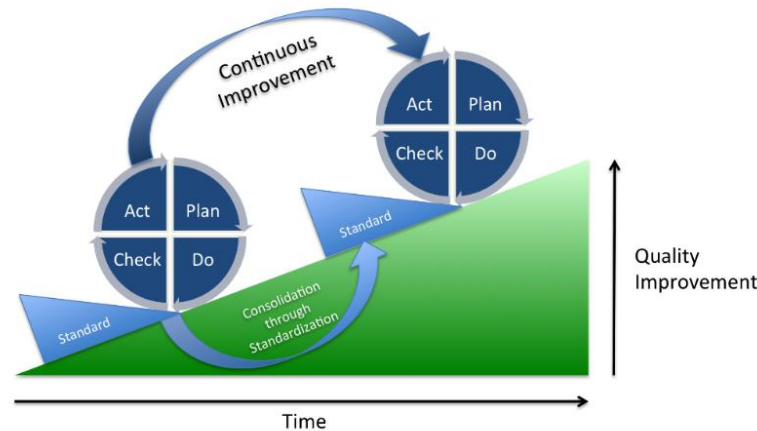
**Otočec, 27. november 2014**



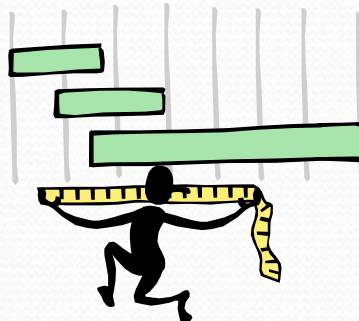
**mag. Mihael Krošl,**  
**LSE d.o.o. in**  
**Lean Scheduling International LLC**

# cv Mihael Krošl

- Vodja evropskih operacij Lean Scheduling Int., direktor LSE d.o.o.
- mag. informacijsko-upravljaljskih ved, EF Lj
- 19 let izkušenj z informatizacijo in organizacijo proizvodnih podjetij



- Sistemi MRP/ERP, BI, SCM, MES in APS,
  - Projektiranje in razvoj, uvajanje, raziskave, vodenje projektov, svetovanje
  - 10+ let izkušenj z implementacijo sistemov APS (Preactor)





# VITKO PLANIRANJE PROIZVODNJE - Uvod

Delovanje oskrbnih verig poskušamo optimizirati na osnovi povpraševanja.

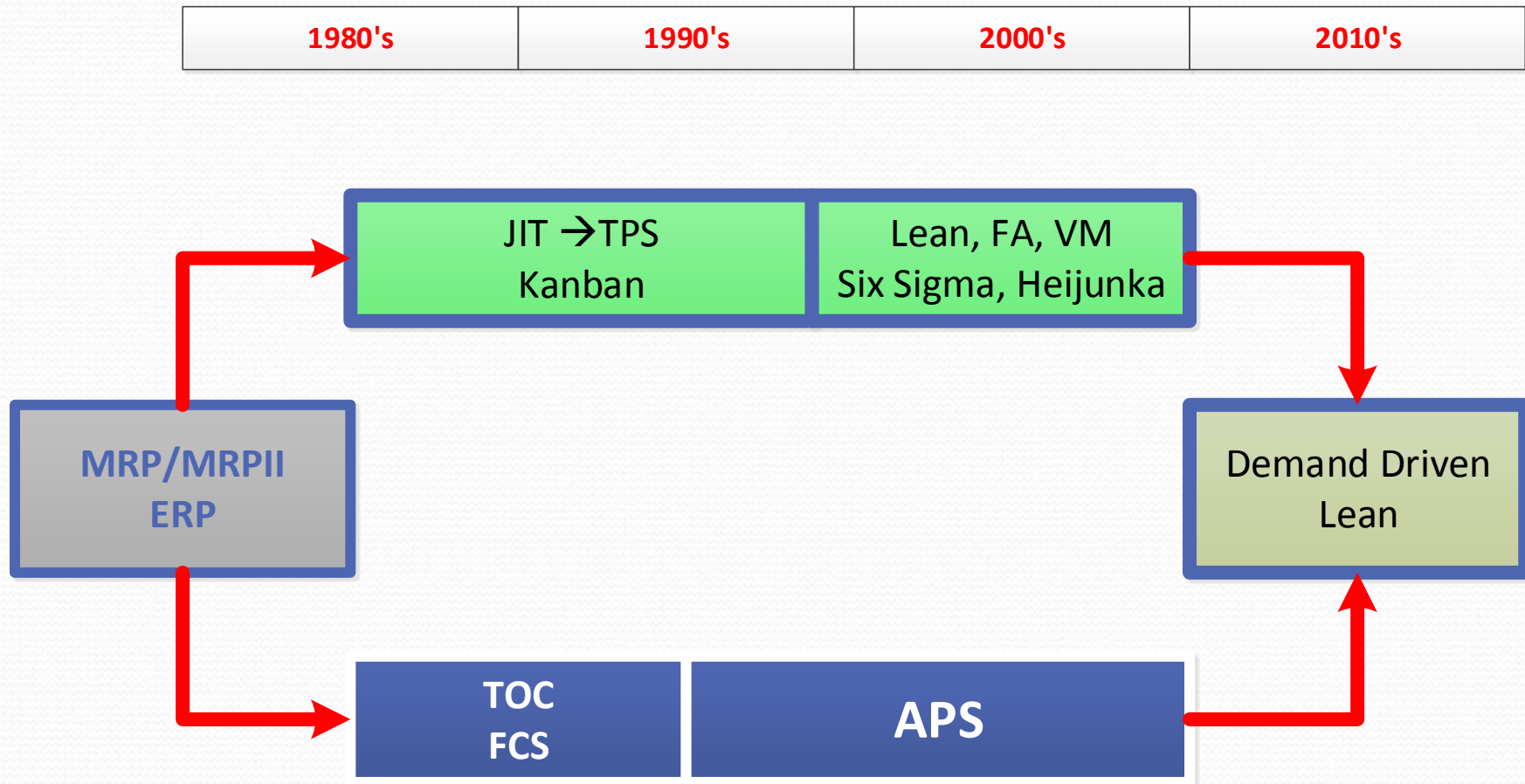


Vitkost (LEAN) je pomembna, osrednje vprašanje planiranja je vgrajevanje blažilcev nestabilnosti/sprememb v obliki zalog in časa.

Prispevek govori o razvoju programske opreme za podporo planiranju proizvodnje (razvoj vzporeden z razvojem koncepta vitke proizvodnje), z istim ciljem (zadovoljstvo kupcev in dobičkonosnost).

## **Lean Scheduling & Demand Driven Lean**

# VITKO PLANIRANJE PROIZVODNJE (Demand Driven Lean)





# Kratek pogled na Vitko proizvodnjo

## Lean manufacturing

Vitka proizvodnja predstavlja kulturo sprememb na vseh nivojih podjetja. Njen glavni namen je izničenje odpada ne glede na njegovo pojavno obliko, tako v poslovnem kot tudi v tehnološkem procesu).

Najbolj očitni primeri odpada na področju proizvodnje so morda preobsežne materialne zaloge, nedokončani proizvodi in končani proizvodi čakajoči kupce. Odpad pa je lahko tudi nepotrebno gibanje in mnogi drugi procesi, ki ne dodajajo vrednosti izdelkom. Dober primer teh so časi nastavitvev in priprav na posamezno operacijo.

**(danes splošno sprejemljivo)**

# Kako je Zahodni svet prišel do Vitke proizvodnje

- Vojna industrija ZDA med II. SV deluje po principih, ki jih je poosebljal W. E. Deming (TQM, krog PDSA)
- Po II. SV ZDA gojijo masovno proizvodnjo (imajo brezmejen trg!)
- Na Japonskem več industrialcev uporabi Demingovo znanje, najbolj izpostavljen je primer Toyota in TPS
- (na prelomu 1980-ih: množična uporaba MRP/ERP)
- V začetku 1980-ih Ford zaradi padca prodaje (nestabilnega povpraševanja!) poišče Demingovo pomoč
- Gospodarstvo Zahodnega sveta začne z LEAN označevati vse metode, tehnike in pristope, izhajajoče iz izkušenj TPS, pa tudi vse ostalo, kar bi lahko pomagalo izboljševati procese in izdelke ter racionalnejše poslovati



# MRP/MRP II in ERP v 1980-ih (in želja po preprostejši rešitvi)

1980's

1990's

2000's

2010's

Zagovorniki so trdili, da lahko MRP II deluje tudi v okolju nestabilnega povpraševanja!? Potrebno je samo dovolj:

- Šolanja
- Discipline pri uporabi

MRP/MRPII  
ERP

Toda vsem to ni zadostovalo... zaloge so rastle, odpreme niso bile pravočasne.



MRPII

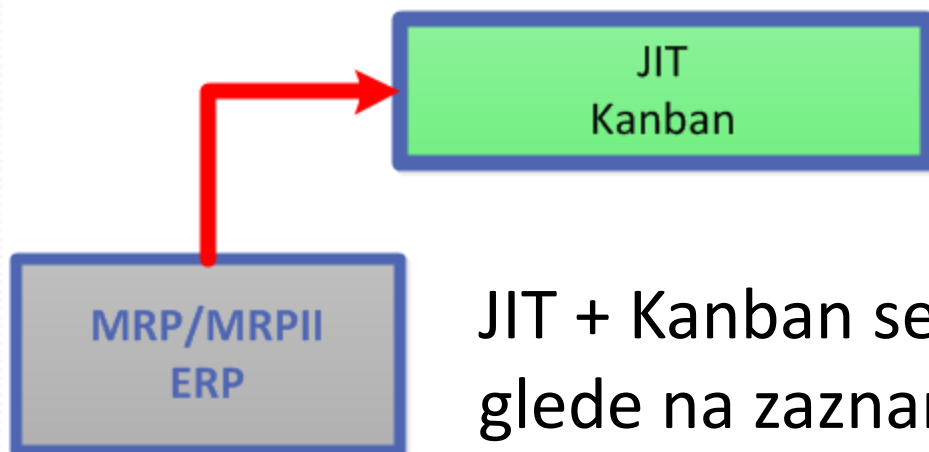
# Zgodovina/Razvoj Vitke proizvodnje (i)

1980's

1990's

2000's

2010's



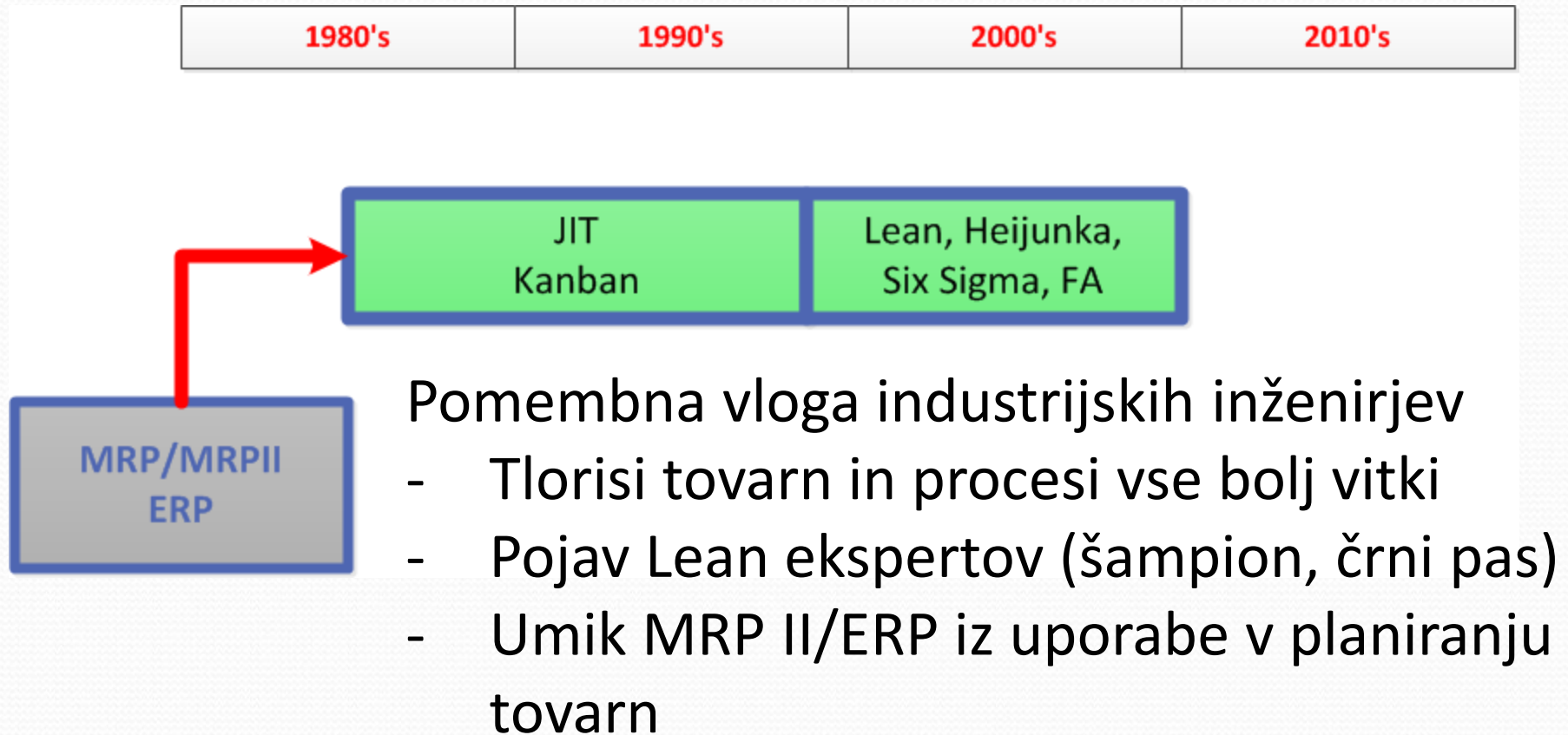
JIT + Kanban se je zdel popoln odgovor glede na zaznane pomanjkljivosti MRP II

- Enostavnost
- Vizualnost
- Precej neodvisen od tehnologije

JIT → TPS: hitro širjenje in prevzemanje koncepta vitke proizvodnje od začetka 90-ih dalje



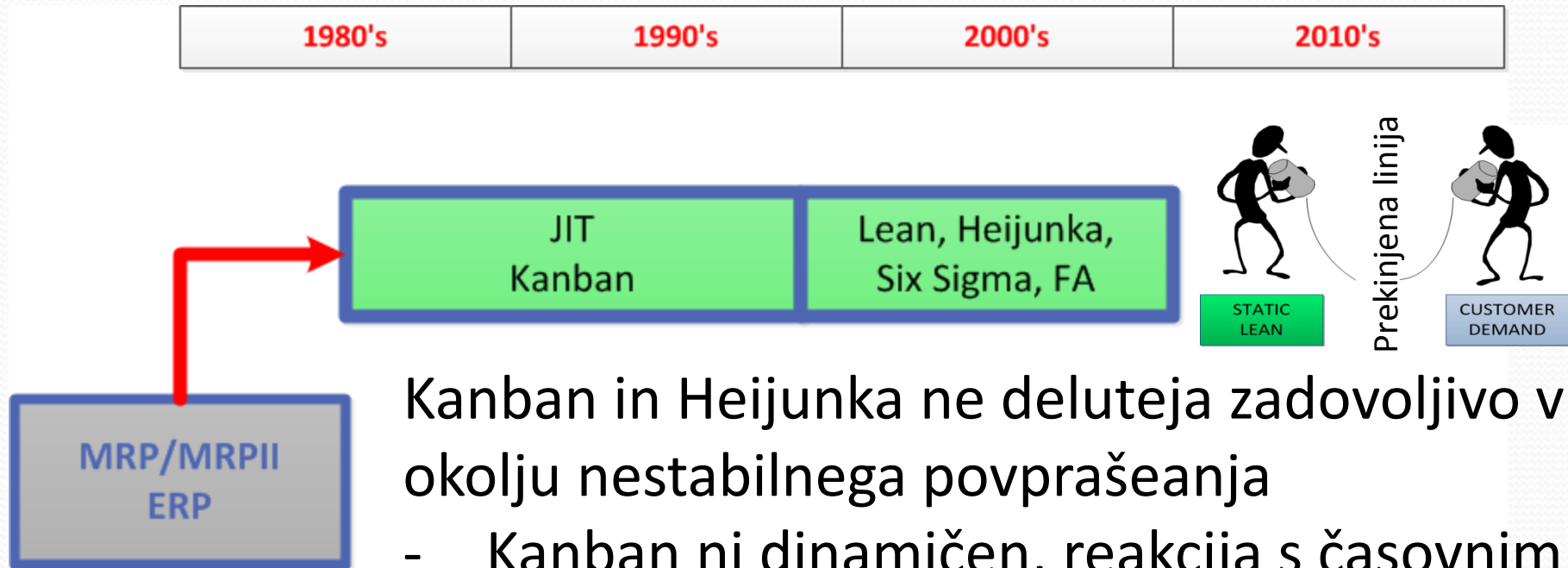
# Zgodovina/Razvoj vitke proizvodnje (ii)



Zmanjšana vloga IT v proizvodnji, v ospredju je avtomatizacija

Veliko podjetij, ki so stavila na vitko proizvodnjo, ni uresničilo vitkih pričakovanj (zlasti ob nihanju povpraševanja)

# Zgodovina/Razvoj Vitke proizvodnje (iv) in kaj je najšibkejši člen



Kanban in Heijunka ne delujeta zadovoljivo v okolju nestabilnega povprašanja

- Kanban ni dinamičen, reakcija s časovnim zamikom, samo lokalni pogled
- Odločevalci brez vidljivosti (Vzrok-posledica)

Kot pri ERP-jih: planska orodja Vitke proizvodnje se ne obnesejo, ko povpraševanje zaniha

# Evolucija napredne programske opreme za planiranje/razporejanje opravil (i)

1980's	1990's	2000's	2010's
--------	--------	--------	--------

Pozno v 1980-ih:

- Strokovnjaki iz sveta računalniških simulacij, matematiki & statistiki, pa tudi ERP/MRP eksperti, začnejo snovati programsko opremo za rešitev temeljnih problemov planiranja z ERP/MRP
  - Neskončne kapacitete
  - Časovni snopiči (,Time Buckets')
  - Planiranje v smeri nazaj (,Backward')
  - Povprečni čakalni časi in povprečni časi nastavitvev
- Na prva razmišljanja in poskuse je vplivalo pisanje ,The Goal' in ,The Theory of Constraints' (Eli Goldratt)
- Prva programska orodja so se imenovala FCS (ang. Finite Capacity Scheduler, razporejanje na omejene kapacitete virov)



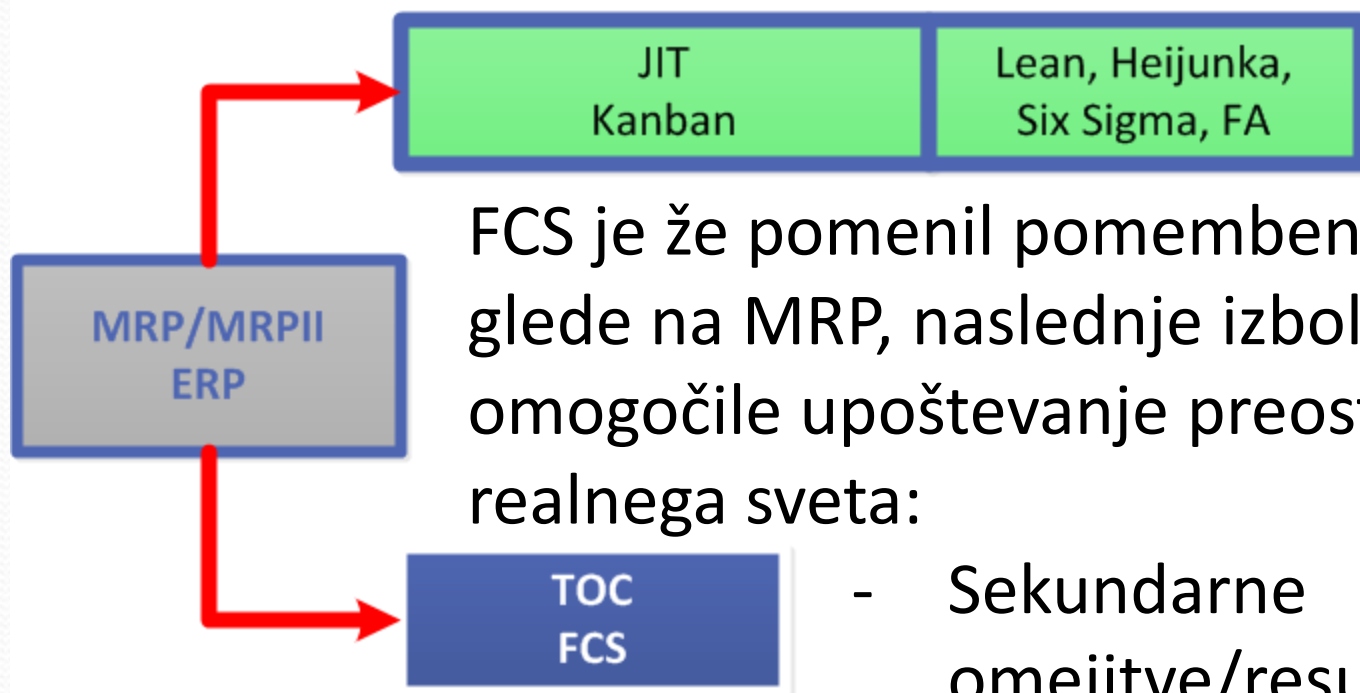
# Evolucija napredne programske opreme za planiranje/razporejanje opravil (ii)

1980's

1990's

2000's

2010's




FCS je že pomenil pomemben napredek glede na MRP, naslednje izboljšave so omogočile upoštevanje preostalih omejitev realnega sveta:

- Sekundarne omejitve/resursi
- Razpoložljivost materialov
- Kompleksni koledarji/urniki

# Evolucija napredne programske opreme za planiranje/razporejanje opravil (iii)

1980's	1990's	2000's	2010's
--------	--------	--------	--------

## Sredi 1990-ih

- FCS postane APS (ang. Advanced Planning and Scheduling, napredno planiranje in razporejanje)
- APS orodja (kot je Preactor)  zagotavljajo komplet mehanizmov za modeliranje omejitev realnega sveta
- APS funkcionalnosti vključujejo še:
  - Zmogljive mehanizme za množično razporejanje operacij (‘Scheduling Engine’), ob sočasnem upoštevanju vseh omejitev
  - Orodja za enostavno integracijo na ERP & MES sisteme
  - Programske knjižnice za prilagoditev rešitve glede na posebne potrebe uporabnika (prilagojen planski model, algoritmi razporejanja)

Dodatne informacije v knjigi:

M. Liddell, The Little Blue Book On Scheduling

<http://www.littlebluebookonscheduling.com/>

# Evolucija napredne programske opreme za planiranje/razporejanje opravil (iv)

1980's

1990's

2000's

2010's

JIT  
Kanban

Lean, Heijunka,  
Six Sigma, FA

MRP/MRP II  
ERP

APS: možnost natančnega razporejanja tisočih operacij v samo sekundah, pozitiven vpliv na proizvodna podjetja, ki so se trudila upravljati SPREMEMBE!

TOC  
FCS

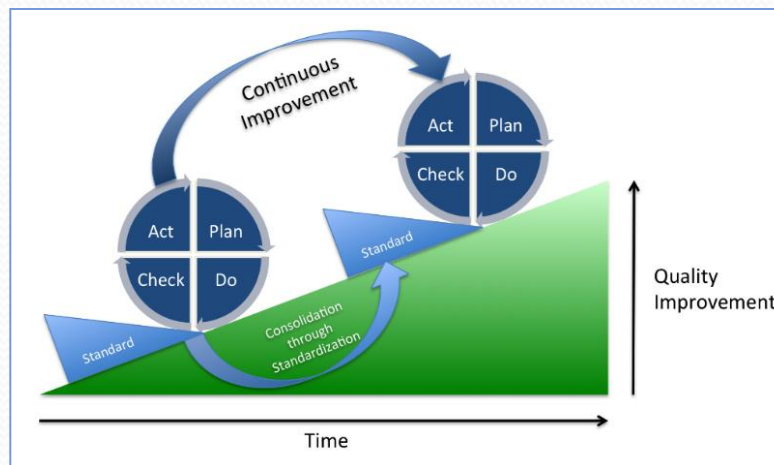
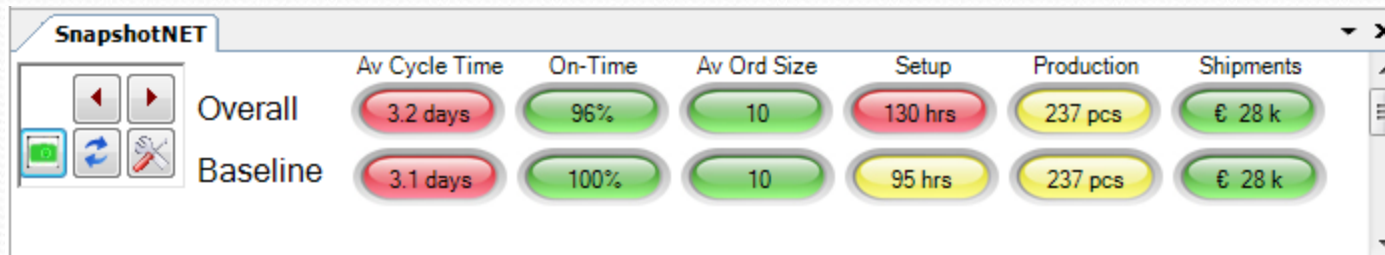
APS

!!! Nestabilno povpraševanje je samo ena od mnogih možnih sprememb, ki se podjetjem dogajajo vsak dan, cel dan !!!



# Tipični rezultati uporabe APS orodij (ali je APS manjkajoči člen?)

- Višja učinkovitost
- Izboljšana pravočasnost izdelave
- Krajši pretočni časi
- Izboljšana storitev za stranke in rezultat poslovanja

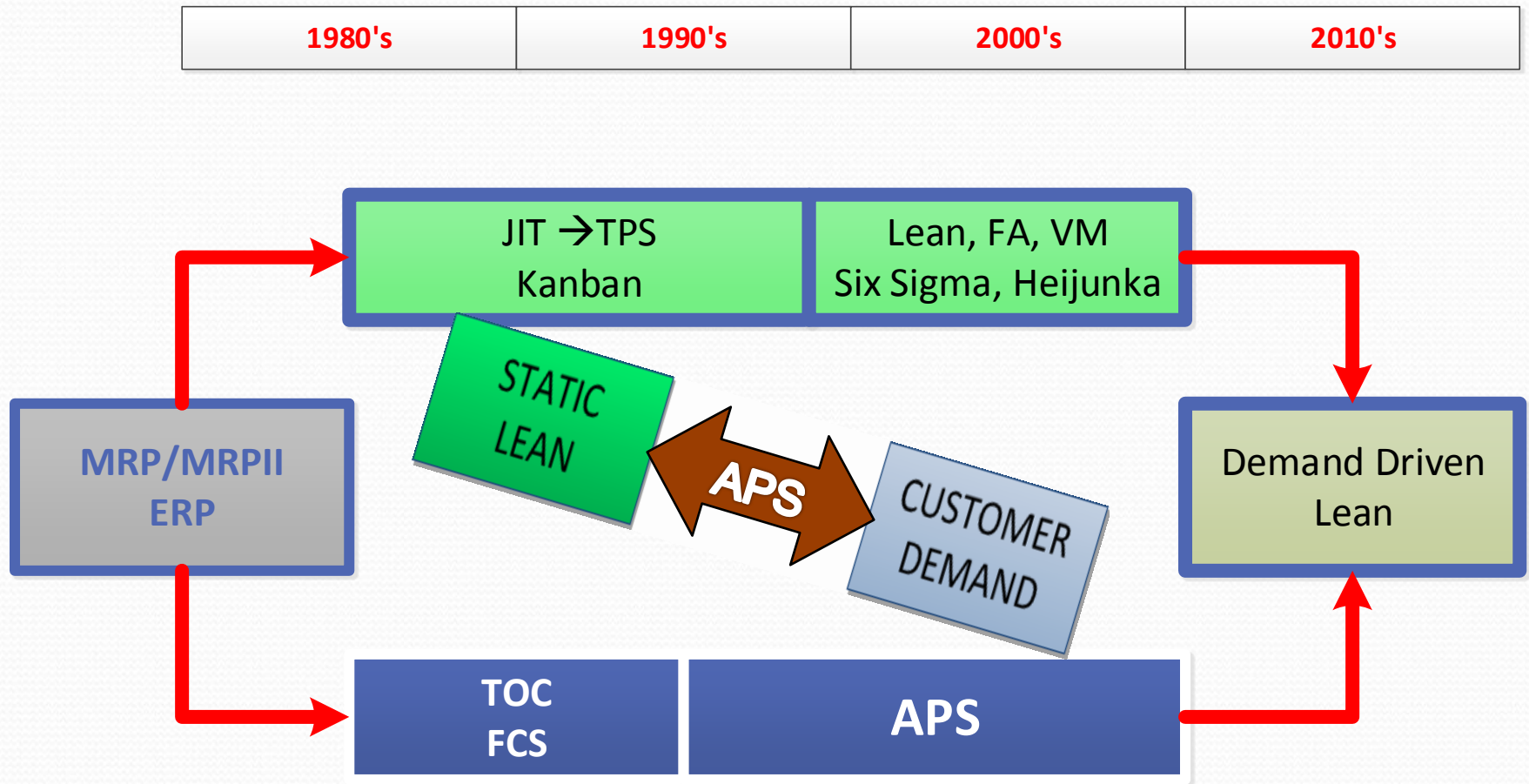


# Vitka (LEAN) proti APS

Omejitev planiranja z orodji vitke proizvodnje je nepovezanost s trenutnim povpraševanjem

Omejitev planskih orodij APS je, da sama po sebi ne izboljšujejo procesov

# Sedanje stanje Vitkega planiranja proizvodnje: ,Demand Driven Lean'



APS povezuje ne-dinamično planiranje Vitke proizvodnje s (spremenljivim) povpraševanjem



# Kako so organizirana današnja podjetja? (i)

Naše domneve:





- V vaši tovarni vsak dan skoraj neprestano nekdo sprejema odločitve – kaj izdelovati naslednje. Te odločitve imajo močan vpliv na zadovoljstvo vaših strank in na vašo dobičkonosnost.
- Obstoječa informacijska tehnologija in organizacijski pristopi planski službi ne omogočajo hitrih in usklajenih informacij za sprejemanje pravočasnih odločitev.

# Kako so organizirana današnja podjetja? (ii)

Rezultat (TPS) ‚Value Stream Mapping‘

**Tradicionalna  
proizvodnja**

**Vitka proizvodnja**

<b>Work Centers</b>		<b>Cells &amp; Lines</b>
<b>Batch &amp; Queue</b>		<b>Continuous Flow</b>
<b>MPS</b>		<b>Heijunka</b>
<b>MRP Push</b>		<b>Kanban Pull</b>

Znana/Realna podjetja so pogosto ‚nekaj vmes‘



# Izzivi realnih podjetij?

- Delež MTO proizvodnje
- Vidljivost – kje nalog je in kdaj bo končan
- Pravočasna izdelava
- Več ur trajajoča izdelava izvedljivega plana
- Težnja po ‚zamrznjenem planu‘ za več dni
- Plan menjav (orodja, materiali)
- Plan izdelave, popravila orodij
- Sinhronizacija oskrbe končnih oddelkov
- Nižanje zalog
- Plan človeških resursov (povečanje, zmanjšanje št.)
- Konkurenčni resursi
- Upoštevanje ne planiranih dogodkov
- Posredovanje plana internim ‚strankam‘
- Povezanost plana proizvodnje in nabave materialov



# Preactor

Vodilno ‚Advanced Planning and Scheduling‘ (APS) programsko orodje, v uporabi pri > 4500 podjetjih po celem svetu.

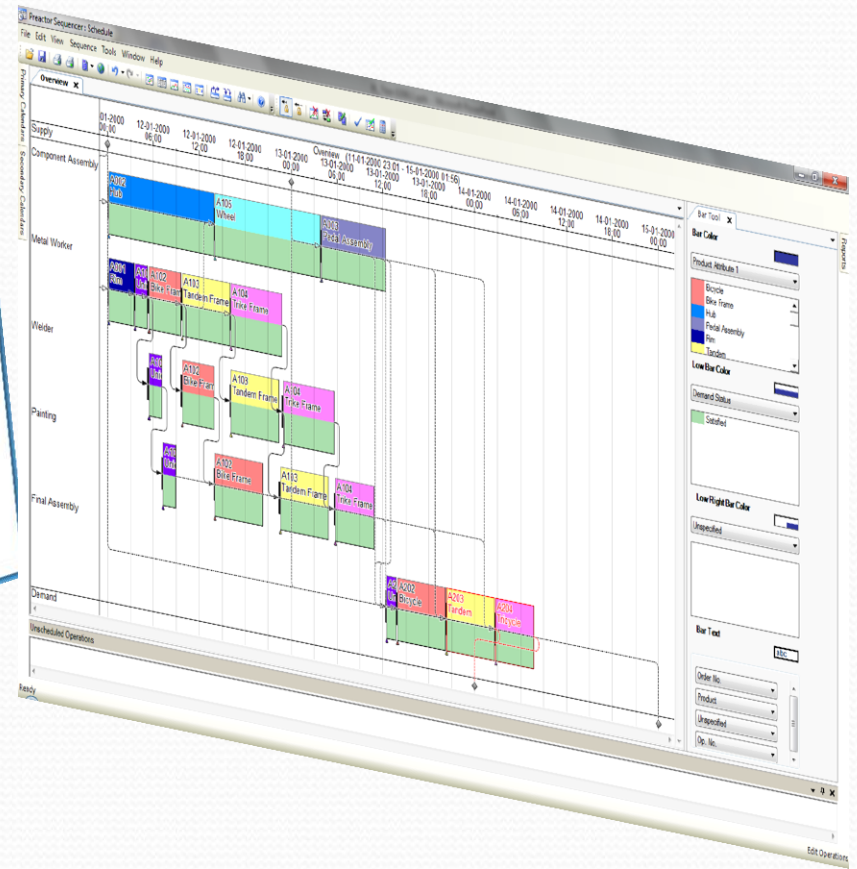
Več informacij:

- [www.preactor.com](http://www.preactor.com)
- Flyers, DEMOs, Case Studies
- [www.lean-scheduling.com](http://www.lean-scheduling.com), [www.lean-scheduling.eu](http://www.lean-scheduling.eu)

Preactor je programsko orodje iz MOM (Manufacturing Operations Management) portfelja programske opreme  
SIEMENS



# Preactor: ‚Demand Driven Lean‘ orodnje v sliki





## Q & A

**Če želite, lahko raziskujete svet APS z nami.**

**Hvala!**