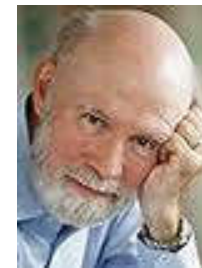
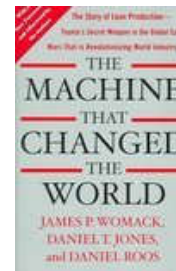
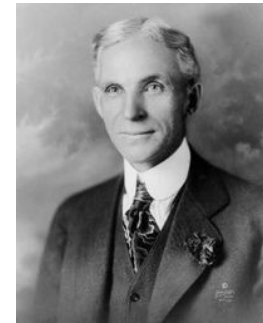




TOYOTA

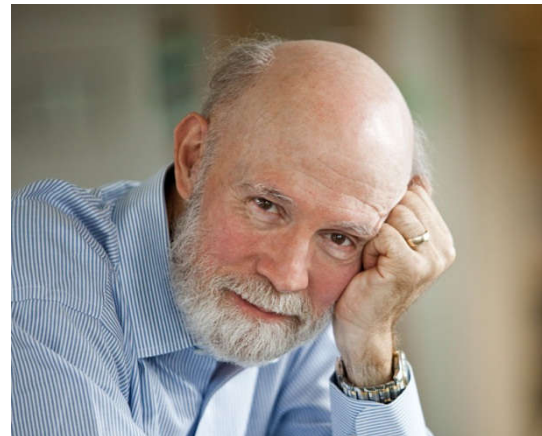
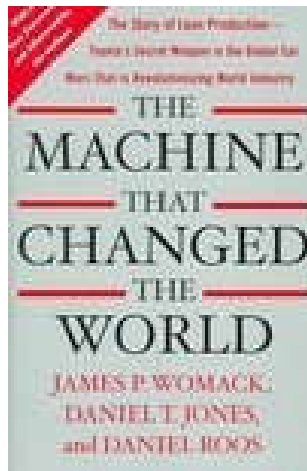




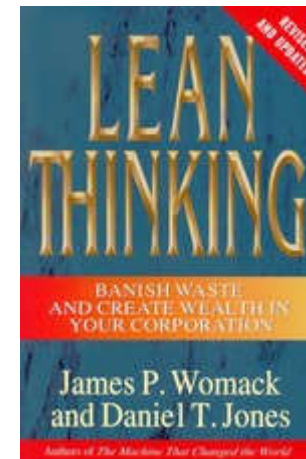
Zašto učiti od Tojote?

- Dostigli su 10% tržišnog učešća u 2000, i u prvom kvartalu 2008 dostigli su broj 1. u ukupnoj prodaji automobila u svetu
- Dosledno održava vrhunsku produktivnost
- Dosledno ostvaruje nivo kvaliteta (*pre skandala sa povlačenjem vozila ☺*)
- Pokrenuli su globalnu transformaciju sa tradicionalne na Lin proizvodnju.

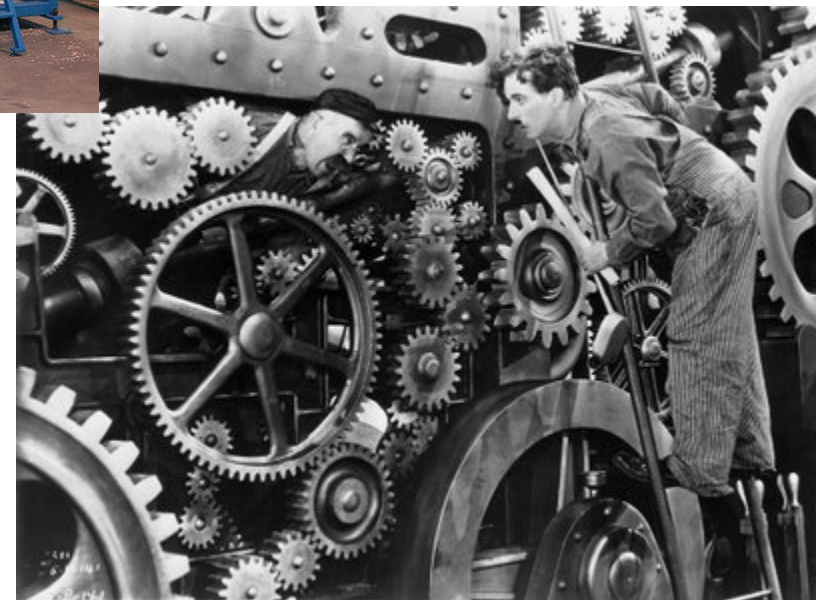
- ❖ Pojam "lin" se u tehničkoj i stručnoj literaturi na Zapadu prvi put pojavljuje početkom devedesetih godina dvadesetog veka i vezan je za rezultate obimnog petogodišnjeg istraživanja koje se odnosilo na budućnost automobilske industrije na globalnom nivou (John Krafcik, student MIT – sada CEO Hynndaia)
- ❖ Istraživanje je sproveo Massachusetts Institute of Technology - MIT, SAD.
- ❖ Knjiga koja je proistekla kao rezultat ovog projekta predstavljala je pravi industrijski *best-seller* i donela je značajne promene u načinu na koji se proizvodnja posmatra i organizuje na Zapadu.



James P. Womack



Savremene mašine?



Roboti?



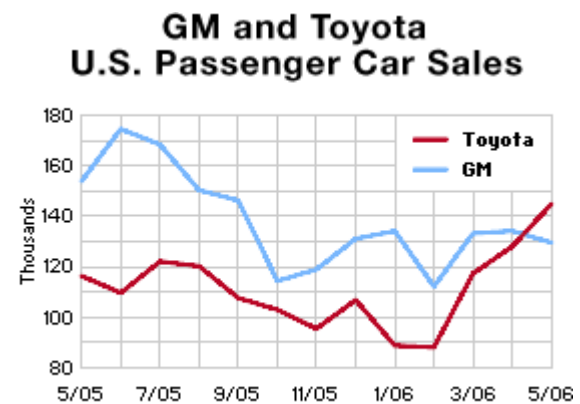
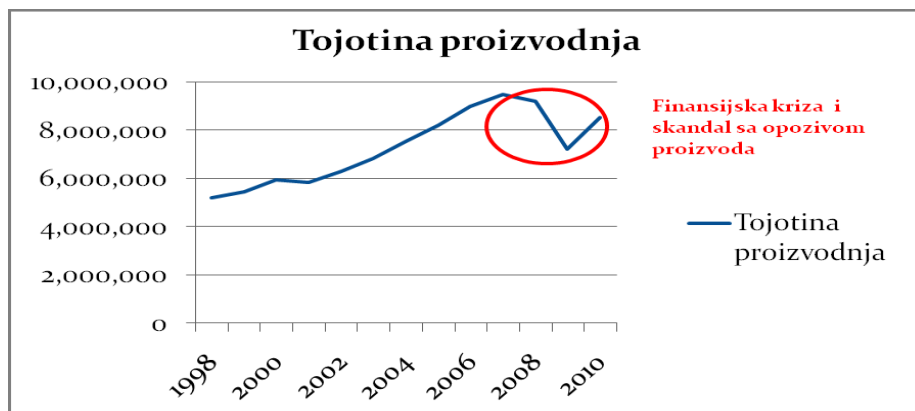
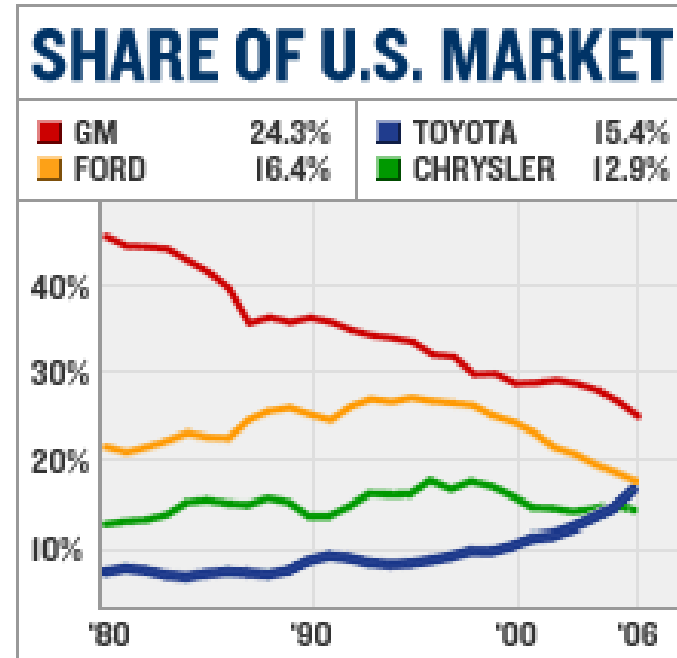
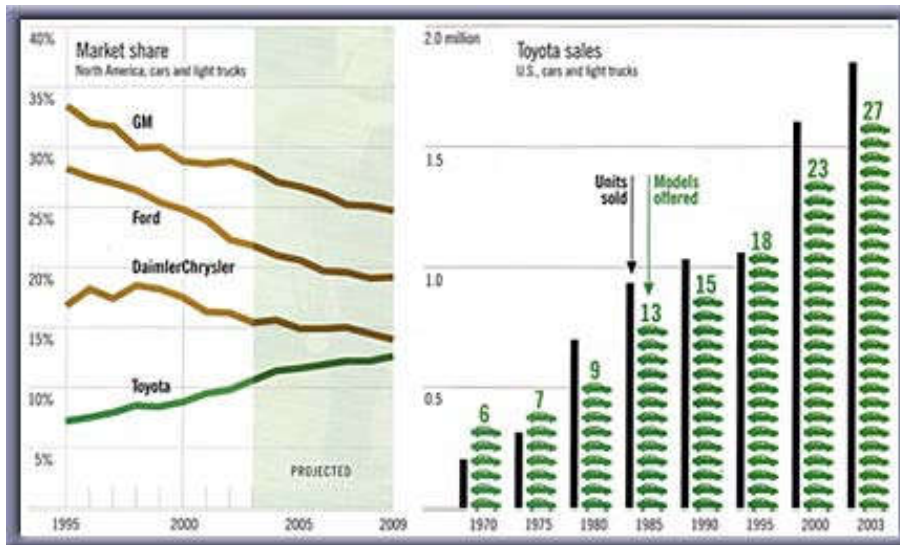
Kultura?



- ❖ Sprovedeno istraživanje i objavljena knjiga su ukazali na bitne prednosti koje ima japanski način za organizaciju proizvodnje, posebno u tako složenim i zahtevnim sektorima kakav je automobilska industrija.
- ❖ Na primerima razvojnog puta, proizvodne filozofije i perspektiva dva najveća svetska proizvođača automobila **General Motors, SAD** i **Toyota, Japan**, pokazana je superiornost japanskog pristupa koji je nazvan **Lean Production** ili samo **Lin**.



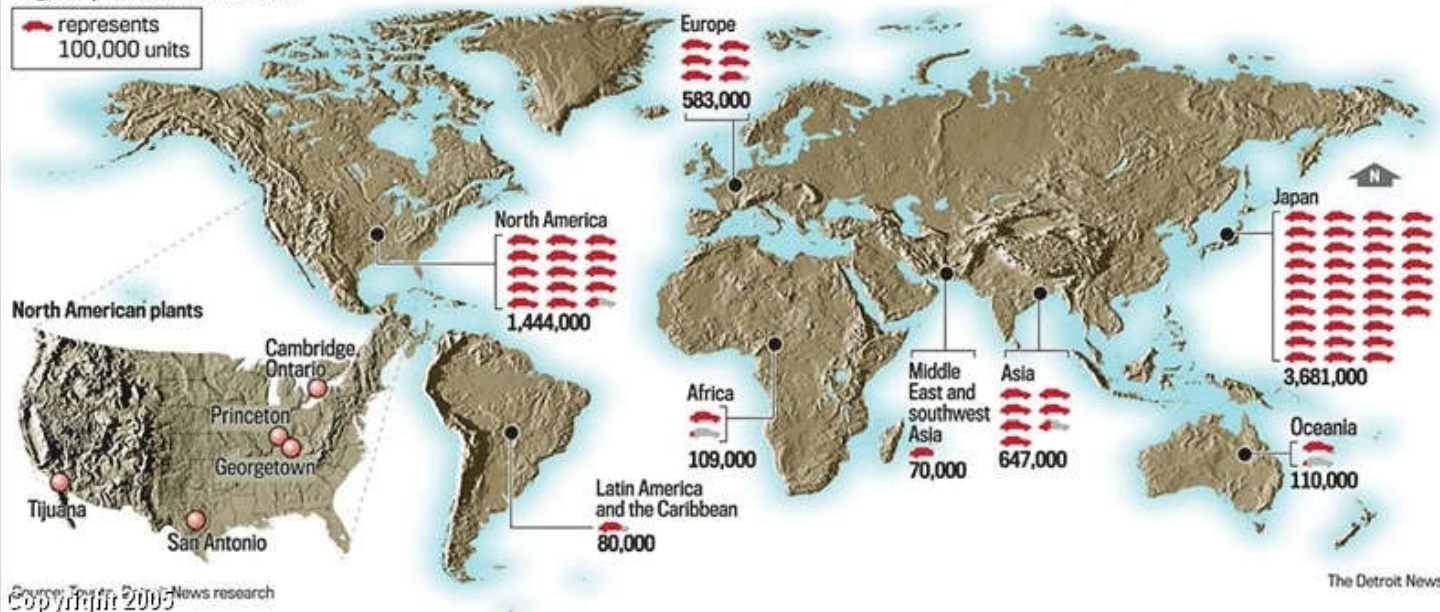
- ❖ Sam termin **Lin** se, u principu ne prevodi i opšte je prihvaćeno da se svuda u svetu koristi u izvornom obliku. U suštini on označava nešto **racionalno**, **štedljivo** pa čak i **škrto**.
- ❖ Osnovni koncept **Lin** potiče iz **Toyota Production System – TPS**, pri čemu neki autori stavljaju znak jednakosti između **Lina** i **TPS-a**, dok drugi identifikuju i određene razlike koje su, u suštini, nebitne.



A growing empire

Toyota added assembly plants in places such as South Africa and Argentina this year, and is adding assembly capacity in the United States, Canada, China and other sites to double overseas output over the next few years.

Regional production volume 2004

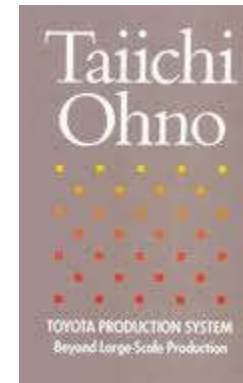


Proizvođač	Broj automobila	% Udeo u tržištu
Toyota	8,557,351	11.0
GM	8,476,192	10.9
Volkswagen	7,341,065	9.4

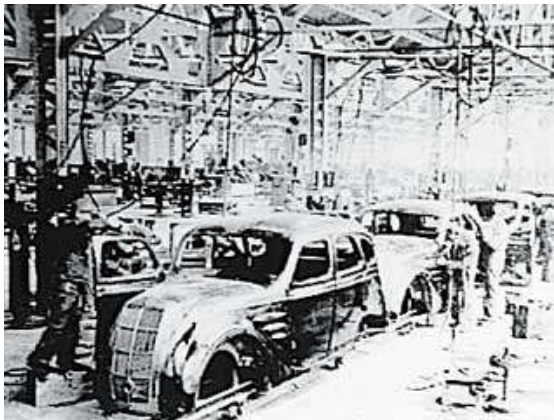
“... Decenijama je američki industrijski sistem smanjivao troškove proizvodnje, proizvodnjom samo nekoliko modela u velikim količinama

*... Naš cilj je bio potpuno suprotan, **ostvariti smanjenje troškova proizvodnje, proizvodnjom širokog asortimana modela u malim količinama.**”*

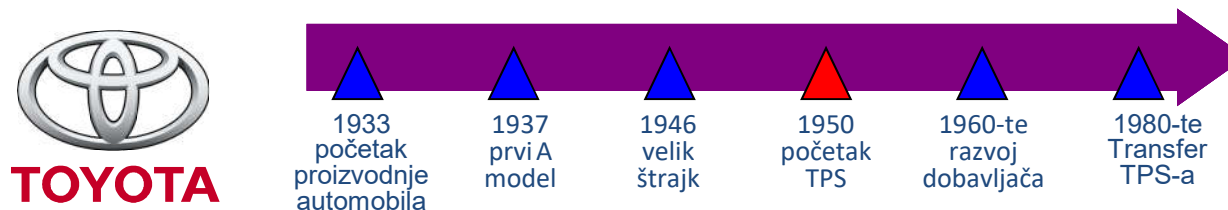
Taiichi Ohno, “Duh Tojote”



Taiichi Ohno



- ❖ Kompanija Toyota se pre proizvodnje automobila bavila proizvodnjom automatskih tkačkih razboja i u tome je imala velikog uspeha. Neki od najvažnijih patenata koji su preporodili tekstilnu industriju bili su delo osnivača kompanije Toyota.
- ❖ Toyota je počela proizvodnju automobila 1933. godine



- ❖ TPS je razvijen u Japanu posle II svetskog rata
- ❖ TPS je ustanovljen je pod određenim geografskim, ekonomskim, političkim i kulturnim okolnostima kao pokušaj povišenja Tojotine konkurentnosti



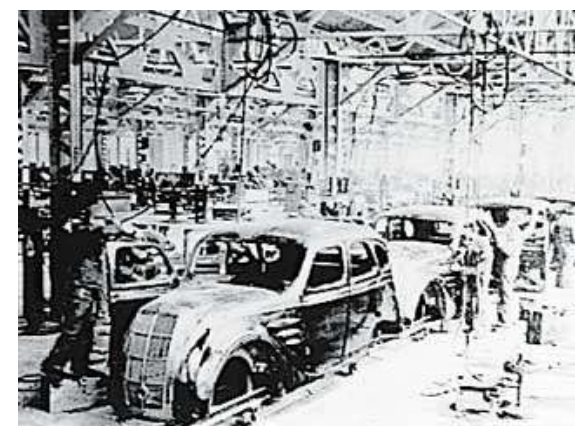
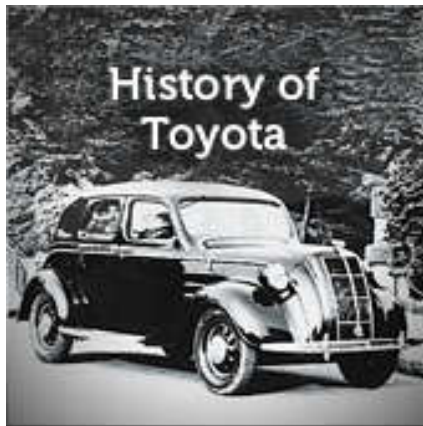
- Nizak obim proizvodnje čini masovnu proizvodnju nefleksibilnom
- Slaba produktivnost
- Nedostatak resursa



TOYOTA history – PART I
<http://www.youtube.com/watch?v=c6KVeDbgRgU>



TOYOTA history – PART II
<http://www.youtube.com/watch?v=6vmdVR9dzPM>



Definicija: Proizvodni sistem razvijen od strane Toyota Motor Corporation da bi se obezbedio najbolji kvalitet, najniže cene i kraće protočno vreme kroz eliminaciju svega nepotrebnog.



* pod ukupnim vremenom proizvodnje podrazumeva se proces od nabavke do prodaje

Definicija:
 LIN je proizvodna filozofija koja skraćuje protočno vreme u proizvodnji eliminišući rasipanja i izvore rasipanja.

Lin vs. tradicionalna proizvodnja

Koristi od implementacije lean-a

1. produktivnost +25%
2. škart -26%
3. korišćen prostor -33%
4. isporuka na vreme +26%
5. obrt zaliha +33%

Lin proizvodnja „koristi upola manje ljudskog napora u fabrici, upola manje prostora neophodnog za proizvodnju, upola manje novca uloženog u alat, upola manje projektantskih sati utrošenih da se razvije novi proizvod. Ona zahteva držanje upola manje zaliha, rezultira manjom količinom loših proizvoda, i velikim (i uvek rastućim) asortimanom različitih proizvoda“ (Womack et al., 1990)

Lin vs. tradicionalna proizvodnja

General Motors	Tojota
Veliki broj indirektnih radnika u fabrici koji ne dodaju vrednost	U fabrici su samo direktni radnici koji dodaju vrednost
Velike količine zaliha nedovršene proizvodnje na montažnoj liniji (nekoliko nedelja)	Male količine zaliha nedovršene proizvodnje na montažnoj liniji (nekoliko sati)
Neravnomerna raspoređenost posla između radnih mesta	Posao ravnomerno raspoređen na radna mesta u liniji
Velika količina neusaglašenih proizvoda (koji zauzimaju dosta prostora u fabrici)	Samo usaglašeni proizvodi napuštaju liniju, otkrivaju se i eliminišu uzroci lošeg kvaliteta
Demoralisani radnici	Visok radni moral među zaposlenima

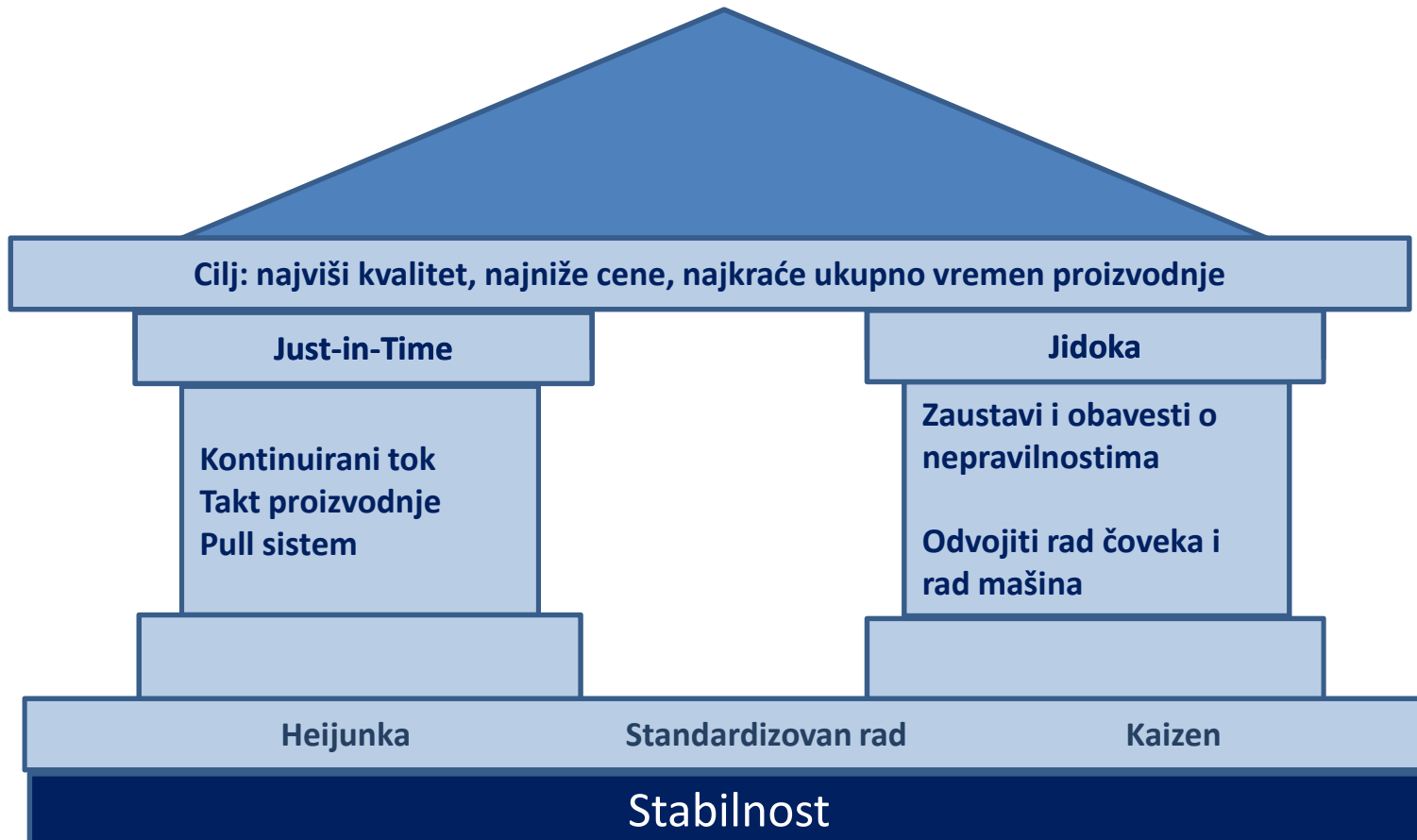
TPS se sastoji od dva stuba, ***Just-in-Time*** and ***Jidoka*** (autonomation – humana automatizacija) i često se ilustruje kao “kuća”, prikazana na sledećem slajdu.

TPS se održava i poboljšava kroz iteracije standardizovanih operacija i kaizen-a (kontinualnog unapređenja), prateći Plan–Do–Check–Act (PDCA ciklus Dr. Deminga), ili kroz naučne metode.



W. Edwards Deming

“Kuća” Tojota Proizvodnog sistema



“Kuća” Tojota Proizvodnog sistema - detaljnije

Ciljevi

Izvrsnost

Zadovoljstvo korisnika

Razvoj kadrova

Brza reakcija

Niska cena

Nula škarta

Fizička i
mentalna
bezbednost

Izazov

Opunomoćenost

Principi

Tok

Kvalitet

Pull

Kanban

Termini-
ranje

Vreme
takta

Jedan komad

JIT

Nivelisanje

“Zaustavi
liniju”

Ugrađen
kvalitet

5 zašto

Poka yoke

Rešavanje
problema

Idi - vidi

Osnova

Standardizovan posao

Stabilnost

Kontinualno unapređenje

LEAN audit

TPM

5S

Radne
instrukcije

Multidiscipli-
narna obuka

PDCA

Kaizen

Standardizovane
operacije

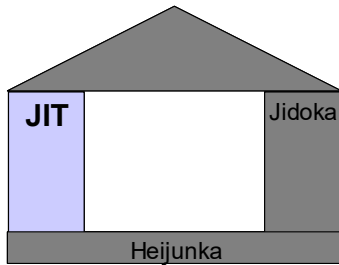
Trening

KPI

Eliminacija
gubitaka

Visual ni
menadžment

Opis-uputstva
za zadatke

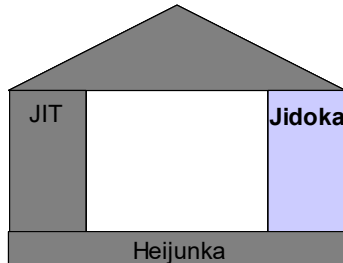


Tačno na vreme (JIT)

predstavlja strategiju i taktiku upravljanja proizvodnjom, koja je u vezi sa zalihama i primenjuje se u cilju poboljšanja povraćaja investicija u poslovanju, smanjivanjem zaliha u procesu i njihovih propratnih troškova.

Da bi se postigao JIT, proces mora da dobija signale o tome šta se dešava na drugim mestima u okviru procesa.

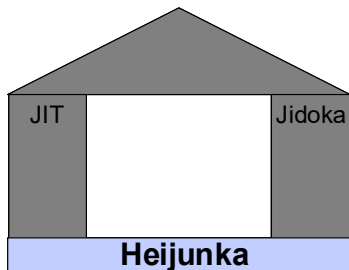
To znači da je proces često vodjen nizom signala koji mogu biti **Kanban** (看板), i “govore” procesima proizvodnje kada da urade sledeću operaciju.



Jidoka (自動化)

Ona može biti opisana kao **“inteligentna automatizacija”** ili **“automatizacija koju pokreće čovek”**

- ❖ Ovaj tip automatizacije uključuje i neke funkcije supervizije procesa a u odnosu na standardni pristup koji je usmerne pre svega na automatizaciju proizvodnih procesa.
- ❖ U TPS sistemu ovo podrazumeva da se u slučaju pojave nepredviđenih situacija i zaustavljanja jedne mašine, zaustavlja i čitava proizvodna linije. Cilj je da se spreči proizvodnja defektnih proizvoda, da se eliminiše prekomerna proizvodnja i da se pažnja usmeri na razumevanje problema i obezbeđivanje da se oni nikada ne ponove.
- ❖ To je u suštini proces kontrole kvaliteta koji primenjuje sledeća četiri principa:
 1. Otkriti nepravilnost
 2. Zaustaviti proces
 3. Popraviti ili ispraviti trenutno stanje
 4. Ispitati koren / osnovni uzrok problema i primeniti kontramere



Heijunka (平準化)

To je japanski izraz koji se odnosi na ujednačen sistem proizvodnje projektovan tako da se postigne ravnomerniji i uravnoteženiji tok rada.

Heijunka znači dve različite, ali povezane stvari:

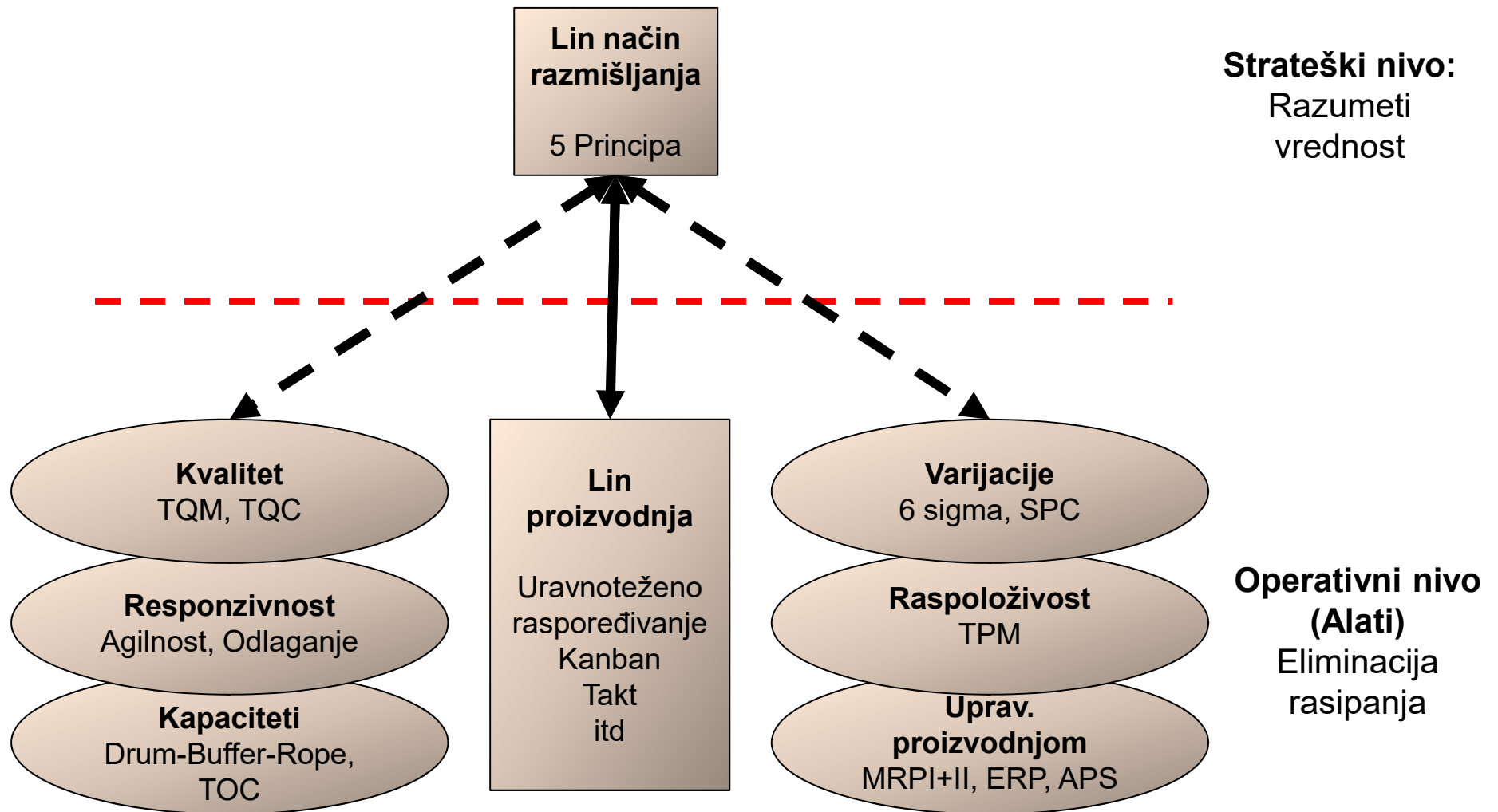
1. nivelisanje proizvodnje **po količinama**
2. nivelisanje proizvodnje po **tipu** ili **kombinaciji proizvoda**

Taiči Ono i Šigeo Šingo

- TPS je proizvodni sistem, dok je Kanban samo sredstvo da se postigne pravovremena proizvodnja (JIT);
- Raspodela odgovora na pitanje šta je TPS:
 - Eliminisa je svega nepotrebnog (80%)
 - Tojotino potpuno postavljanje proizvodnje (15%)
 - Kanban sistem (5%)

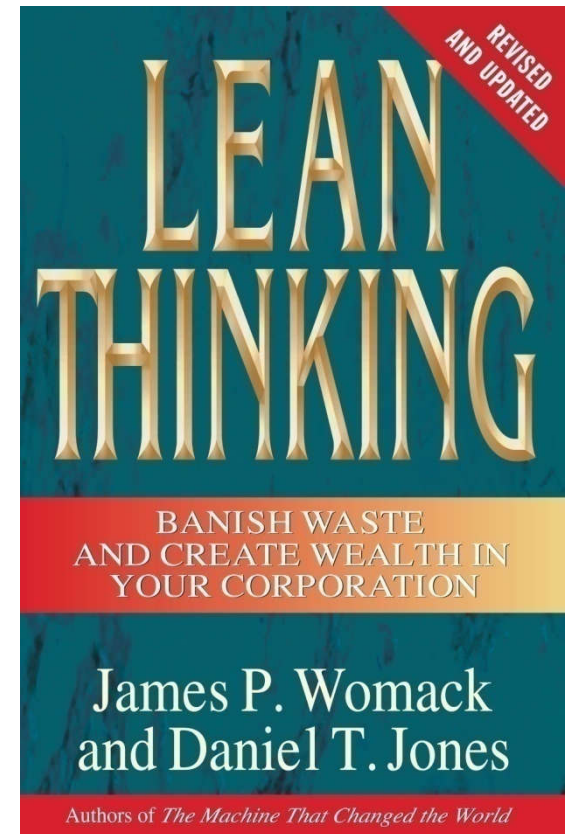


Nivoi lina

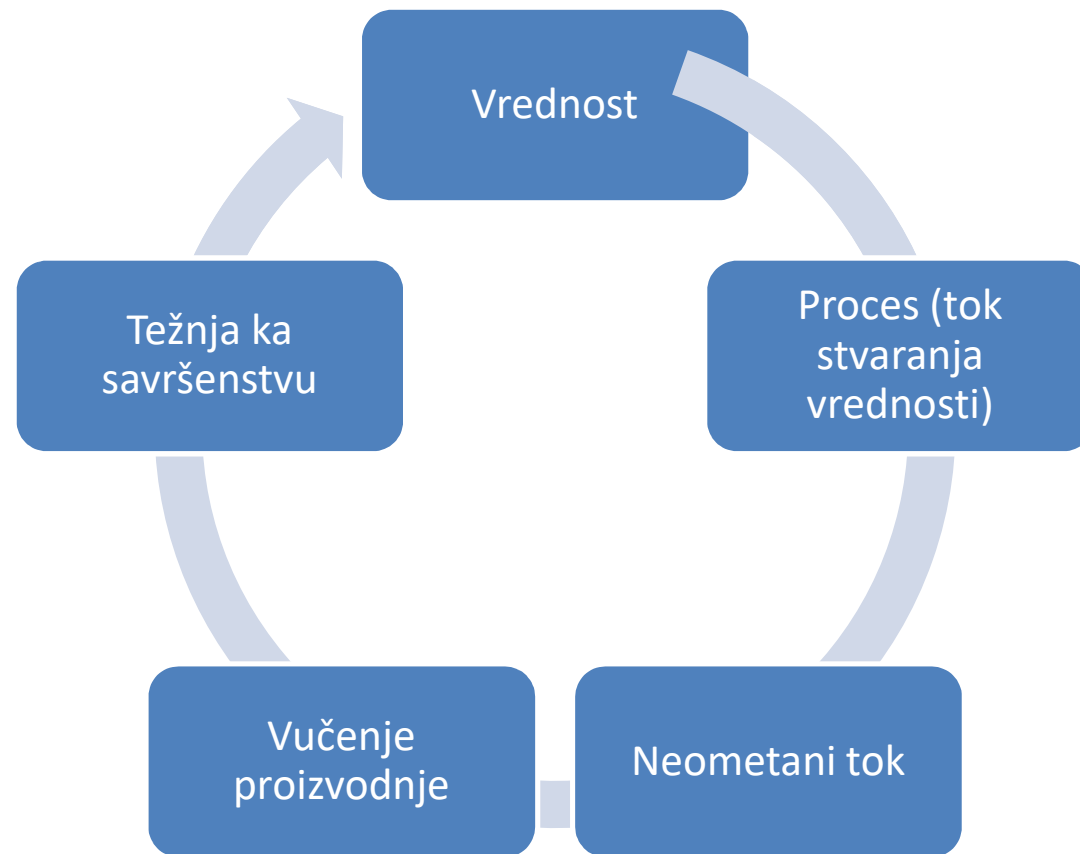


Principi lina






- **Identifikovanje vrednosti (Value)** – samo mali deo vremena i napora uloenih u stvaranje nekog proizvoda zaista dodaje vrednost za korisnika; vrednost se definiše kao kombinacija karakteristika proizvoda i raspoloživosti;
- **Identifikovanje i mapiranje toka vrednosti (The Value Stream)** – utvrđivanje svih aktivnosti kroz čitavu organizaciju koje kroz zajedničko delovanje stvaraju i isporučuju vrednost korisniku;
- **Obezbeđivanje nesmetanog toka stvaranja vrednosti (Flow)** – identifikacija i eliminisanje svih aktivnosti koje ne stvaraju vrednost za korisnika; pored toga, neophodno je ukloniti „departmentalistički“ mentalitet koji predstavlja prepreku nesmetanom toku materijala i informacija kroz sistem, bez prepreka u vidu defekata, redova čekanja i kvarova;
- **Zadovoljenje tražnje korisnika sistemom vučenja (Pull)** – razumevanje tražnje, i organizovanje procesa tako da se proizvodi samo ono što korisniku treba, onda kada mu treba; primenom principa identifikacije vrednosti, obezbeđivanja nesmetanog toka vrednosti i sistema vučenja, protočna vremena se mogu značajno skratiti;
- **Težnja ka savršenstvu (Perfection)** – kontinuirani naponi da se sistem učini boljim nego što trenutno jeste.



Principi lina



Principi lina

- Vrednost  • Korisnik/kupac
- Proces  • Pratiti proizvod/uslugu
- Neometani tok  • Eliminirati rasipanja
- Vučenje proizvodnje  • Pravovremeno proizvoditi (JIT)
- Težnja ka savršenstvu  • Kontinualno poboljšavanje

1. Vrednost

Materijal/informacije u obliku za koji je korisnik/kupac spreman da plati

Vrednost **definiše** korisnik/kupac
Vrednost **stvара** proizvođač

1. Vrednost

- Prvo treba identifikovati ko su kupci, i šta je ono što oni smatraju vrednošću;
- Vrednost treba definisati sa stanovišta kupca, jer kupac odlučuje o vrednosti proizvoda ili usluge;
- Definisane vrednosti podrazumeva identifikaciju oblika, karakteritika i funkcionalnosti proizvoda/usluge;
- Definisane vrednosti uspostavlja ciljeve svih aktivnosti na realizaciji proizvoda ili usluge, od projektovanja proizvoda do isporuke i postprodajnih usluga;
- Kada vrednost? Gde vrednost? Kako vrednost? ...
- Kakva se situacija često sreće u kompanijama?

1. Vrednost



2. Proces (tok stvaranja vrednosti)

- Tok stvaranja vrednosti – skup svih aktivnosti potrebnih kako bi predmet rada prošao kroz tri ključna procesa:
 - Projektovanje – rešavanje problema od konceptualnog razvoja, preko detaljnog projektovanja, do lansiranja proizvodnje;
 - Poručivanje – upravljanje informacijama od prijema porudžbine, preko detaljnog raspoređivanja do isporuke proizvoda;
 - Realizacija proizvoda/usluge – fizička transformacija sirovog materijala do gotovog proizvoda u rukama korisnika/kupca;

2. Proces (tok stvaranja vrednosti)

- Aktivnosti u toku stvaranja vrednosti mogu biti:
 - Aktivnosti koje dodaju vrednost – aktivnost koja transformiše svrhu, oblik i funkciju sirovog materijala, dovodeći ga korak bliže gotovom proizvodu;
 - Aktivnosti koje ne dodaju vrednost – aktivnosti koje troše resurse, ali ne dodaju vrednost iz ugla korisnika
- Value Stream Mapping – **VSM**

3. Neometani tok

- Kada su eliminisane aktivnosti koje ne dodaju vrednost, obezbedite da se preostale aktivnosti koje dodaju vrednost odvijaju glatko, bez zastoja, prekida, povratnih putanja i škarta;
- Obezbedite da se kretanje materijala i informacija odvija brzo, kako bi ljudi i procesi bili povezani u tok koji je vidljiv, i u kojem problemi lako isplivavaju na površinu i bivaju brzo rešeni;

3. Neometani tok

- Redizajnirati proces rada kako bi se ostvario kontinualni tok stvaranja nove vrednosti
- Težiti skraćenju praznog hoda i svesti čekanje na nulu
- Stvoriti tok koji omogućava brzo kretanje materijala i informacija i povezati procese kako bi problemi izašli na površinu odmah po nastajanju
- Učiniti tok očiglednim kroz organizacionu kulturu

3. Neometani tok

1

- Eliminirati aktivnosti koje ne dodaju vrednost

2

- Uspostaviti jednokomadni tok, tamo gde je to moguće

3

- Fokusirati se na proizvod, ne na organizacione jedinice i opremu

4

- Pratiti predmet rada od početka do kraja

5

- Ignorirati tradicionalne barijere i funkcionalne podele rada, kako bi se obezbedio kontinuirani tok proizvoda

6

- Preispitati uobicajenu praksu rada, kako bi se eliminisali povratni tokovi, škart i svi prekidi u kretanju predmeta rada

4. Vučenje proizvodnje

- Organizujte proces tako da se proizvodi samo ono što korisniku treba, onda kada mu treba i u količini koja mu je potrebna (JIT);
- Minimizujte svoju nedovršenu proizvodnju i skladištite zalihe tako što ćete smanjiti količinu svakog proizvoda i često obnavljati skladište na osnovu onoga što kupac stvarno uzima

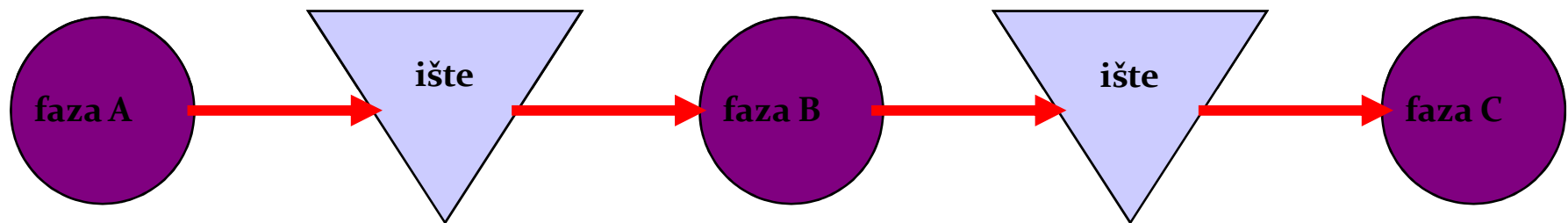
4. Vučenje proizvodnje

- Dozvoliti da korisnik “vuče” vrednost iz kompanije:
 - Nemojte praviti ništa dok nije neophodno;
 - Kada postane neophodno napraviti ga što je moguće brže.

4. Vučenje proizvodnje

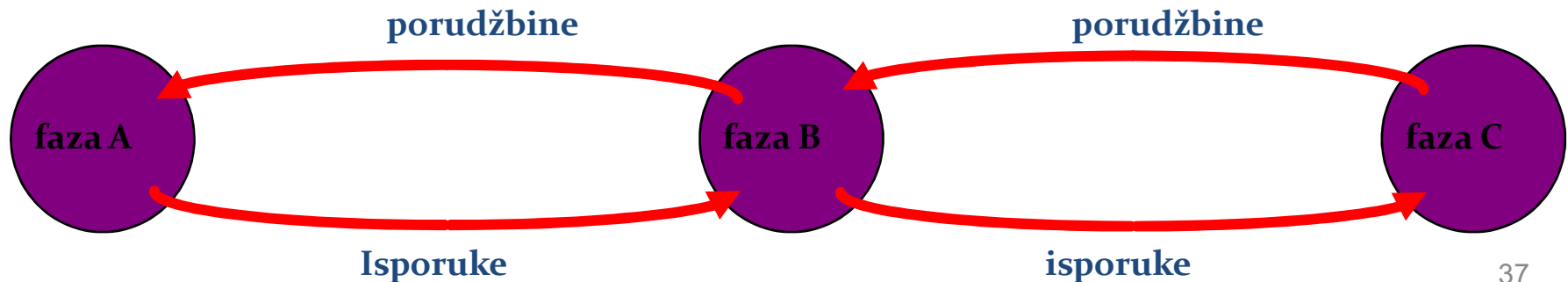
Osnovni zadatak sistema vučenja – sprečiti prekomernu proizvodnju

Push sistem



JIT sistem

- Proizvodnja vođena potražnjom kupaca
- Koordinirana proizvodnja
- Koristi kanban kartice



5. Težnja ka savršenstvu

- Ništa nije dovoljno dobro da ne može biti bolje!
- Kontinuirano istraživati mogućnosti za primenu prva četiri principa;
- Nema kraja naporima usmerenim ka smanjenju napora, vremena, prostora, troškova i grešaka u toku stvaranja vrednosti;
- Graditi kulturu kontinuiranog eliminisanja rasipanja.

