

JUST-IN-TIME

Prof. dr Peđa Milosavljević

Mart 2022.

Just-in-Time

Just-in-Time- JIT je osnova Lean proizvodnje, usmerena na poboljšanje ukupne produktivnosti i eliminisanje nepotrebnih aktivnosti i trošenja.

JIT podrazumeva primenu čitavog spektra postupaka i metoda, i to: stroge **kontrole kvaliteta**, efektivnog **planiranja** proizvodnog procesa i potreba za materijalom, **motivisanja** radnika, itd.

JIT nalazi primenu kako u nabavci, tako i u proizvodnji, ali uz strogo razgraničenje nadležnosti.

Just-in-Time

JIT u nabavci se fokusira na početne elemente lanca vrednosti.

JIT u proizvodnji se odnosi na interne tokove stvaranja vrednosti.

Primena JIT u proizvodnji treba da obezbedi što potpunije **redukovanje** ili **potpunu eliminaciju otpada**, proizvodnju samo onih proizvoda za koje već postoji **porudžbina** i primenu sistema **kontinuiranog toka** u celokupnoj proizvodnji.

Just-in-Time

JIT se postiže zahvaljujući posvećenosti kvalitetu, skraćanju proizvodnog ciklusa i redukovanju zaliha i to kroz uspostavljanje **partnerskih odnosa** sa dobavljačima, uravnoteženju proizvodnje sa aspekta obima i proizvodnog asortimana i značajnim ulaganjima u **obrazovanje** i **edukaciju** radnika, te kreiranjem **kulture kontinuiranih unapređenja**.

Just-in-Time

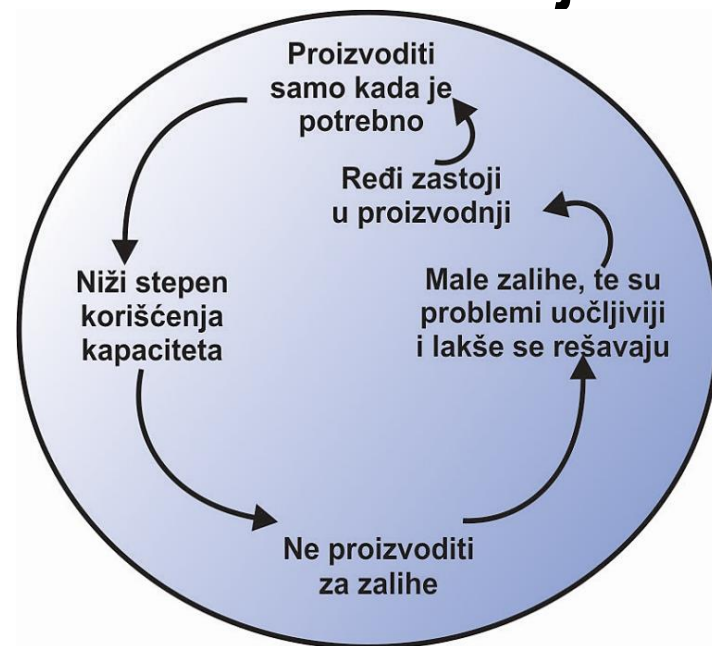
JIT posebno doprinosi **minimiziranju uticaja planske komponente** na određivanje obima i strukture proizvodnje, budući da se proizvodnja **bazira na principu povlačenja (Pull)**, za razliku od masovne proizvodnje zasnovane na principu potiskivanja (Push).

Lean i JIT imaju podudarne ciljeve i kompatibilni su, jer teže zadovoljenju potreba kupaca u najkraćem roku, sa perfektnim kvalitetom i bez gubitaka.



Just-in-Time

Lean proizvodnja je nužan uslov za primenu JIT metoda planiranja i upravljanja, kao što su **sinhronizacija** (podešavanje tempa završetka svake operacije – faze rada u proizvodnom procesu, tako da se obezbede iste karakteristike toka svakog dela ili proizvoda u toku njegovog kretanja kroz proces), **mešovito modeliranje** (uravnoteženo i sinhronizovano ponavljanje proizvodnje i isporuke više proizvoda), **Heijunka** (asortiman proizvoda i njihove količine se proizvode ravnomerno tokom određenog perioda), **terminiranje vučenjem**, **Kanban** upravljanje, i dr.



Just-In-Time produkcija

ŠTA JE TO

- Filozofija menadžmenta
- Vučenje sistema kroz fabriku

KAKO RADI

- Razorno napada
- Izlaže probleme
- Dostiže aerodinamičku proizvodnju

ZA ŠTA JE POTREBNO

- Službeno učešće
- Industrijsko inženjerstvo
- Nastavak poboljšanja
- Totalna kontrola kvaliteta
- Male veličine

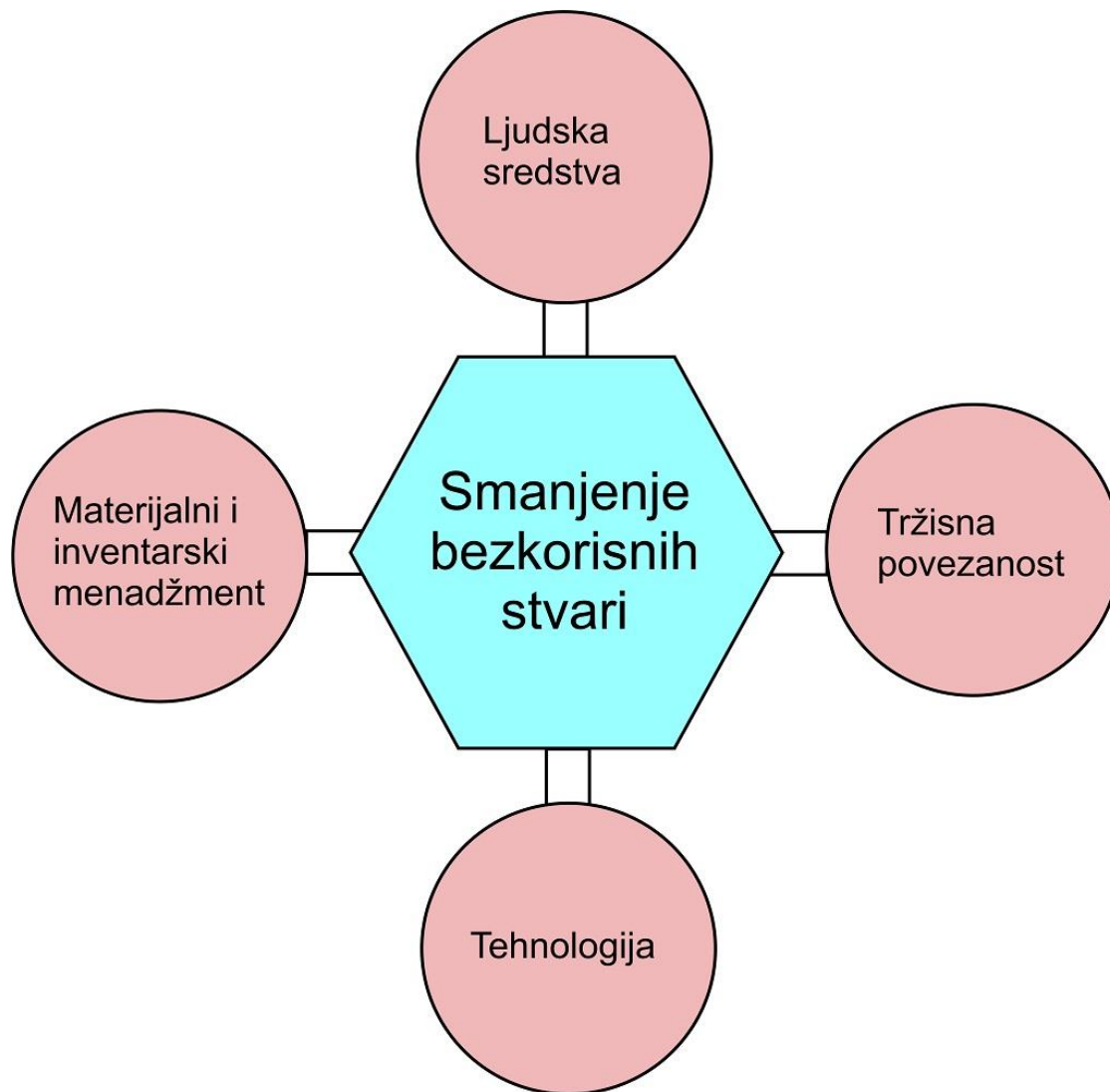
ŠTA PREDSTAVLJA

- Stabilnu sredinu

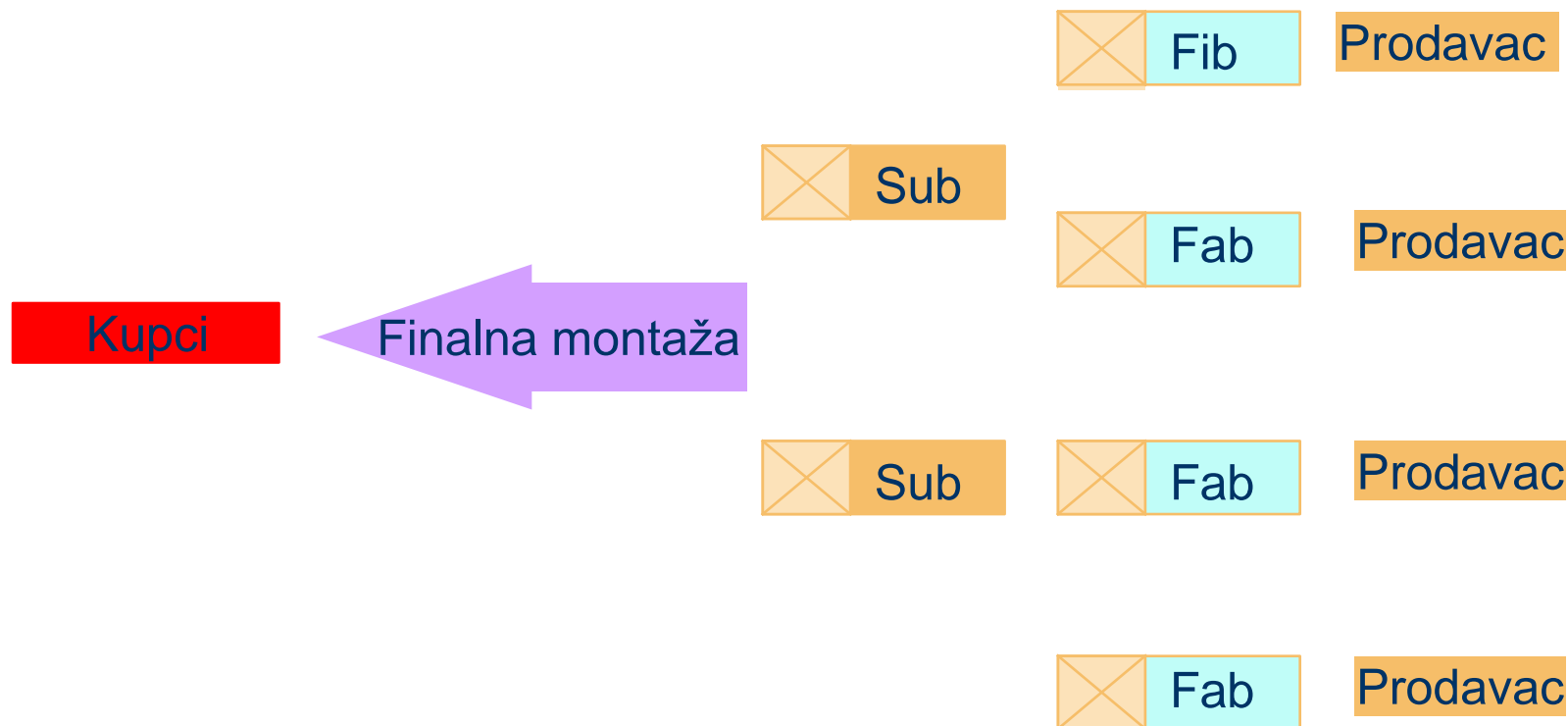
JIT: Filozofski deo - Tehnički deo

- “Big JIT” (Smanjenje nekorisnih stvari)
 - ✓ Filozofski fokus eliminacije od svih izvora rasipanja.
- “Little JIT”
 - ✓ Fokusi više nagnuti šematski dobrim investicijama imajući u vidu servisne resurse gde i kada su potrebni,...

Smanjenje nekorisnih stvari (“Big JIT”)

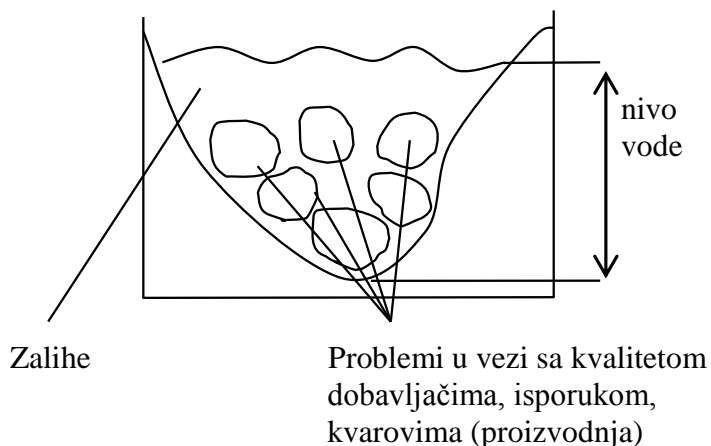


Napor sistema (“Little JIT”)



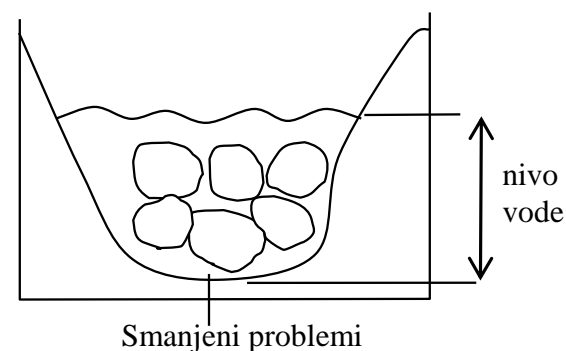
Tradicionalni pristup VS JIT

TRADICIONALNI PRISTUP PROIZVODNJI



Da bi reka tekla drži se dovoljno visok nivo vode (zaliha) kako bi prekrrio problema.

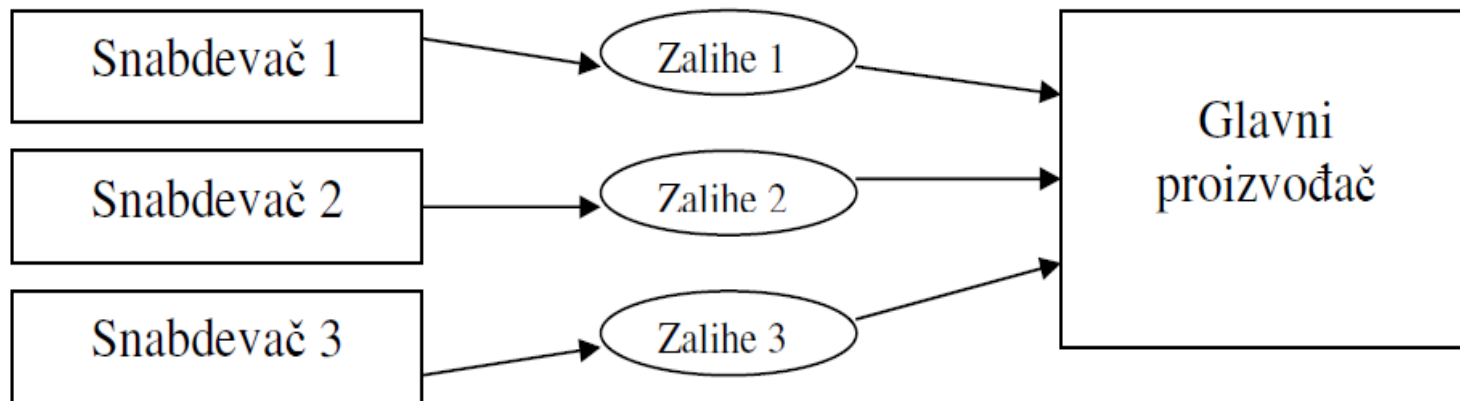
JUST IN TIME PRISTUP PROIZVODNJI (UPV)



Voda teče glatko. Nivo vode se smanjuje sve dok se kamenje pretvori u šljunak tj. dok se »svi« problemi ne reše i reka teče glatko i pri niskom nivou vode.

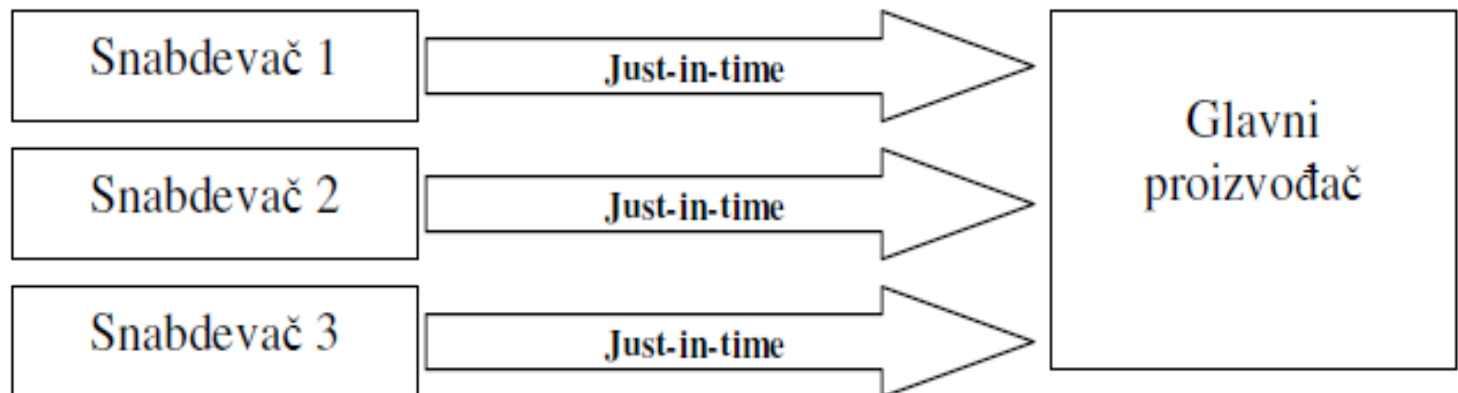
Tradicionalni pristup VS JIT

- Klasična proizvodna linija podrazumeva postojanje zaliha između proizvođača i snabdevača. Snabdevač proizvodi delove-sklopove koje po izlasku sa proizvodne montažne trake šalje u skladište. Proizvođač potrebne sklopove uzima iz skladišta i ubacuje ih na svoju montažnu traku. Veza između njih su zalihe koje se stvaraju u skladištima.



Tradicionalni pristup VS JIT

- Just-in-time tehnologija podrazumeva kontinualno snabdevanje potrebnih delova-sklopova od snabdevača do proizvođača bez postojanja zaliha. Zalihe se eliminišu. To znači da postoji tačno determinisana pojava tehnološkog elementa i snabdevač sa svoje proizvodne trake sklopove prosleđuje direktno na proizvodnu traku proizvođača.

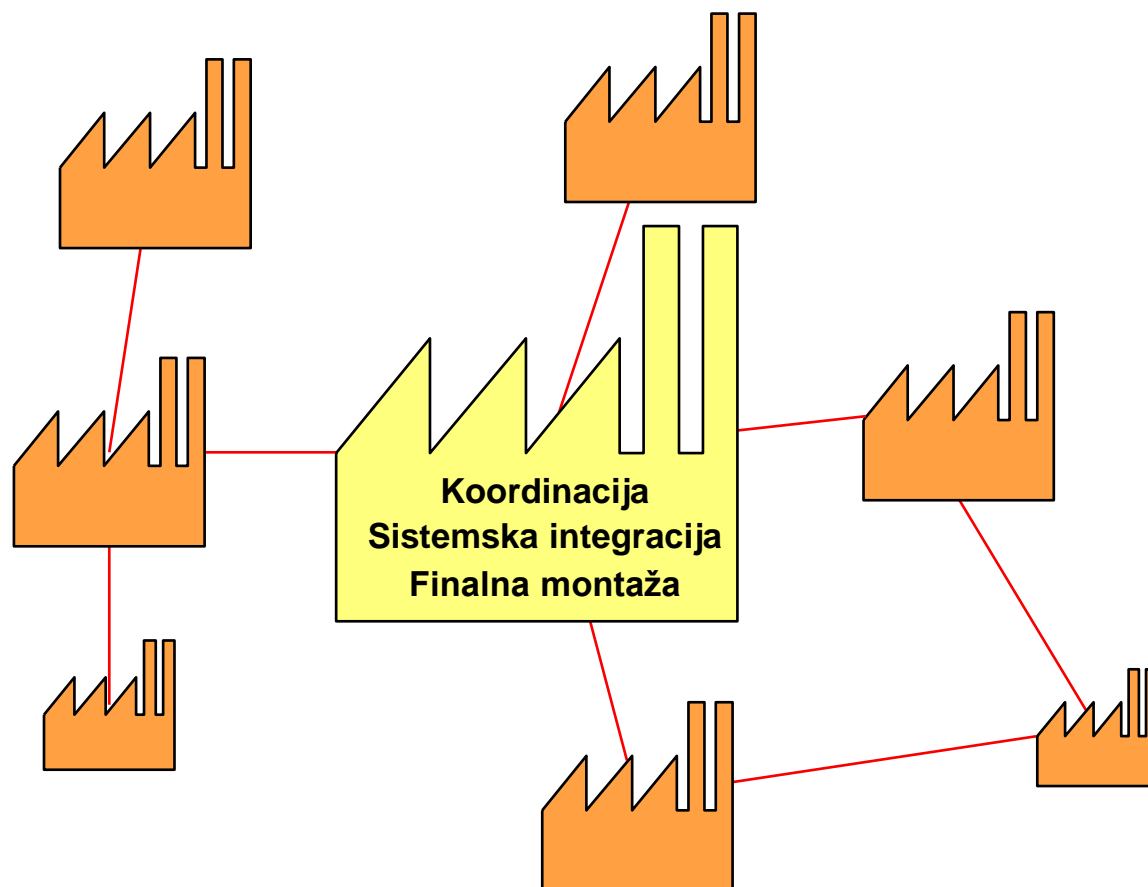


Otpaci - Operacije

1. Otpaci iz suvišne proizvodnje;
2. Otpaci zbog vremena čekanja;
3. Otpaci transporta;
4. Otpaci popisa;
5. Procesni otpaci;
6. Otpaci zbog kretanja;
7. Otpaci zbog defekta proizvoda...

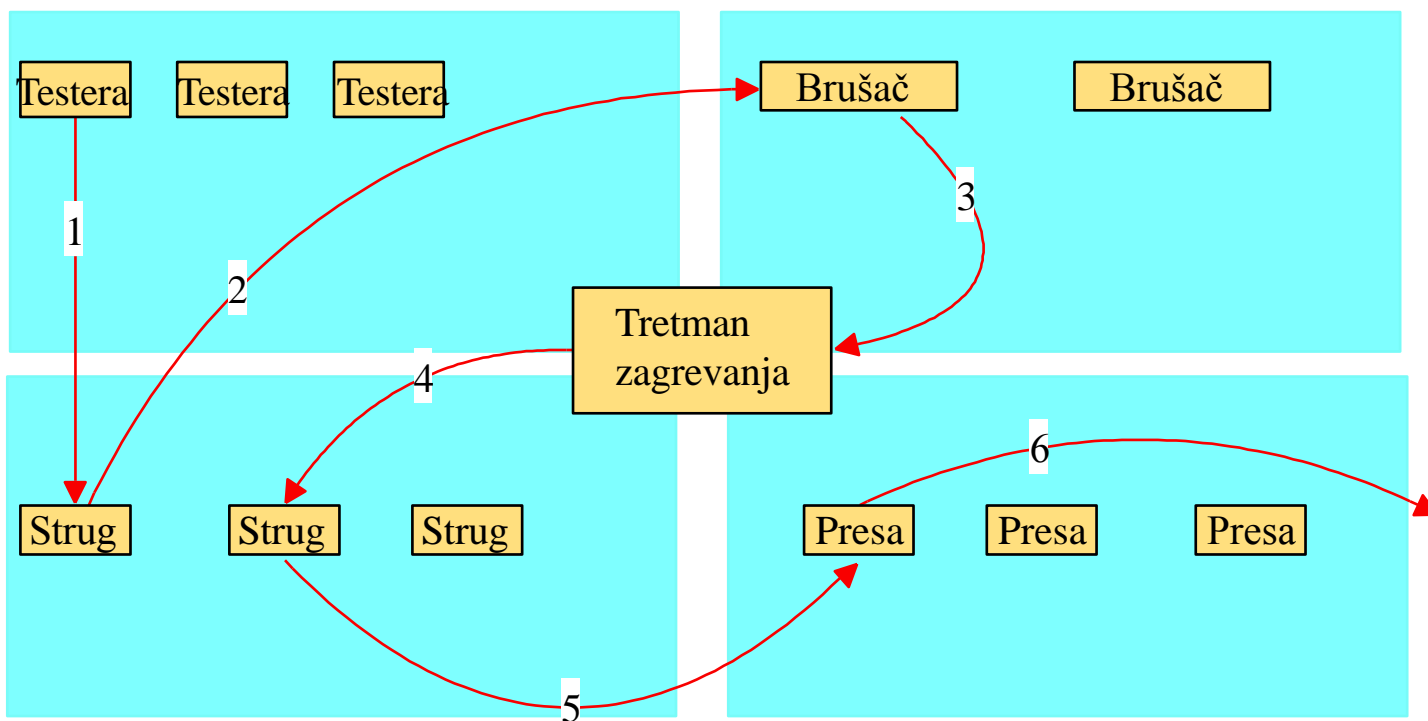


Minimizacija otpadaka: Centar fabričke mreže



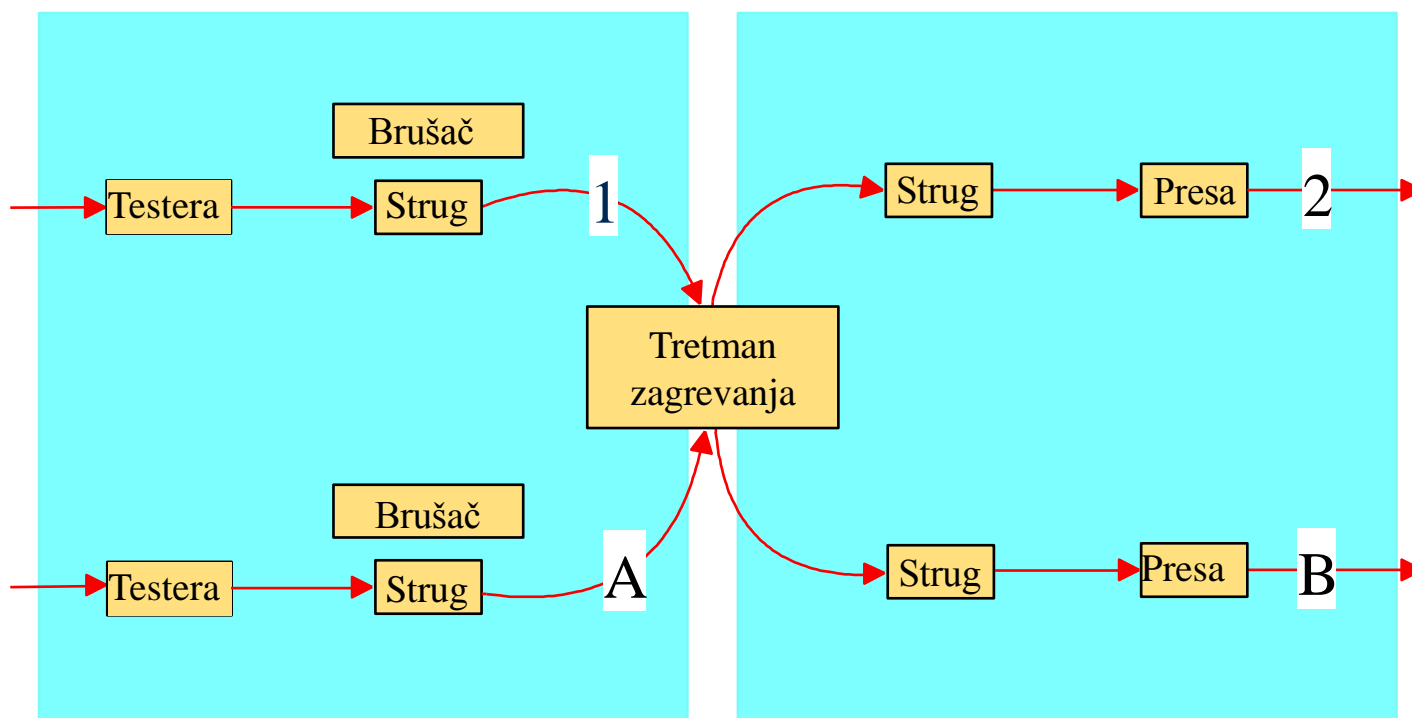
Minimizacija otpadaka: Grupna tehnologija

Odeljenjska specijalizacija



Minimizacija odpadaka: Grupna tehnologija

Grupno-tehnološki procesi



Minimizacija otpadaka: Kvalitet izvora

- Samostalna kontrola;
- Automatizovana kontrola;
- Linijski-zaustavna osposobljenost ...

Popis skrivenih problema



Minimizacija odpadaka: *JIT proizvodnja*

Proizvod...

...šta je potrebno...

...kada je potrebno...

...Ništa više!

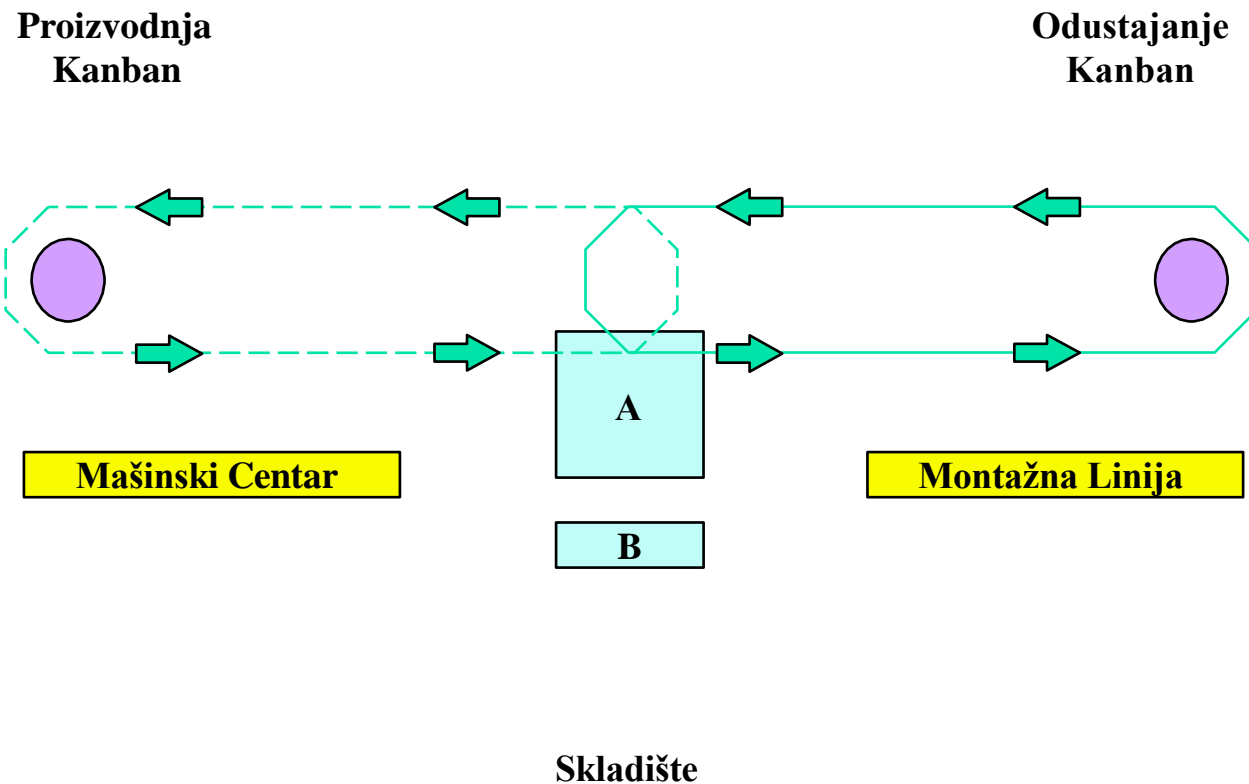
Minimizacija otpadaka: *Jedinstvena fabrika tereta*

Ovo ne znači proizvođenje samostalnog proizvoda.

Nama je potrebno da sačuvamo *stabilnu smešu proizvoda*,

i šematski mesečni prihod...

Minimizacija otpadaka: *Produktivne kontrole sistema*



Minimizacija otpadaka:

Minimizacija proizvodnog vremena

- Koje su posledice dugog proizvodnog vremena?
- Zahtev za malu-količinsku-veličinu, proizvodnje miksovanog-modela?

Poštovanje prema ljudima

- Nivo plaćanja;
- Kooperativa službenih unija;
- Podugovaračke mreže;
- Najniža-serija menadžmentskog stila;
- Kvalitet kola (mala grupa upetljenih aktivnosti) ...



KAKO: Projektovati tekući proces

- Operacije crtanja;
- Uravnoteženje kapaciteta radnih mesta;
- Istaći preventivno održavanje;
- Smanjiti velike veličine;
- Smanjiti proces/promeniti vreme...

KAKO: Totalna kontrola kvaliteta

- Odgovornost radnika;
- Merenje SQC;
- Primeniti pridržavanje;
- Sigurno-bezbedne metode;
- Automatska kontrola...

KAKO: Stabilizovati raspored

- Nivo rasporeda;
- Proračunati kapacitet;
- Odrediti zamrzavanje prozora...

KAKO: Kanban-napor

- Postaviti napor;
- Snabdevenost;
- Smanjiti velike veličine...

KAKO: Raditi sa prodavcem

- Smanjiti vreme vođenja;
- Učestali dobavljači;
- Priprema opreme za upotrebu;
- Očekivan kvalitet...

KAKO: Smanjiti popis što više

- Radnje;
- Prolaz;
- Pokretne trake;
- Pomična traka...

KAKO: Dokazati kvalitet nacрта

- Konfiguracija standardnih proizvoda;
- Standardizovanje i smanjenje traka;
- Proces nacрта sa dizajnom proizvoda;
- Očekivan kvalitet...

Primeniti JIT pojmove

- Organizacija Problem-Solving Groupa;
- Ugradnja čuvanja;
- Poboljšanje kvaliteta;
- Razjasniti tok procesa;
- Promeniti opremu i proces tehnologije...

Primeniti JIT pojmove

- Nivo lakoće učitavanja;
- Eliminacija neneophodnih aktivnosti;
- Reorganizacija fizičke konfiguracije;
- Uvesti Zahtev-naporne šeme;
- Istražiti snabdevačke mreže...

ISKUSTVO IZ PRAKSE

- Šta je uspešno u tvojoj firmi?
- Šta nije uspešno?
- Šta je potencijal traženja uputa do izložbe?
- Takođe uput do prethodne liste.

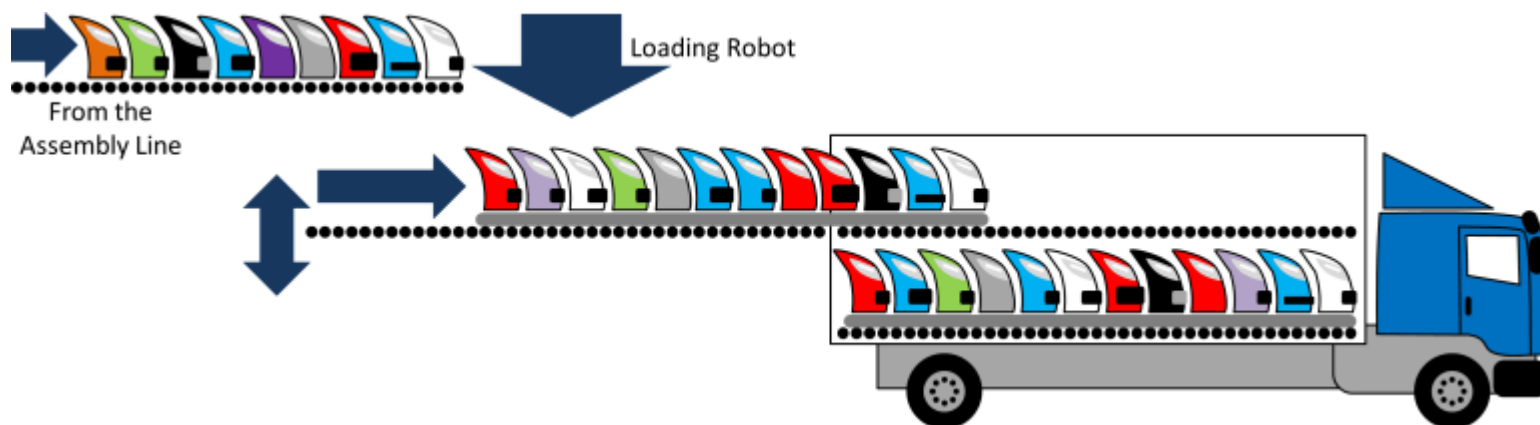
Primer: Hyundai Mobis

- Hyundai Mobis proizvodi delove automobila za Hyundai Group.
- Za unutrašnji transport se koriste automatski vođena vozila (AGV), podzemni i nadzemni transport.



Primer: Hyundai Mobis

- Gotovi delovi dolaze sa montažne linije tačno na vreme (JIT), automatski se premeštaju u mali međuspremnik prema potrebnom redosledu, a zatim se automatski utovaraju u kamione, bez učešća radnika u tom procesu.



Primer: Hyundai Mobis

- Jednom kada je kamion pun, odmah kreće. Vozač ne izlazi ni da zatvori vrata, a to rade dva pomoćna radnika napolju i ujedno je to jedini manuelni deo procesa utovara.



Primer: Hyundai Mobis

- Svi proizvodi Hyundai Mobis-a idu u fabriku Hyundai Asan. Ova fabrika udaljena je 12 km od Hyundai Mobis-a, što je obično dvadeset i četiri minuta vožnje. Postoji primarna ruta transporta, ali u zavisnosti od uslova u saobraćaju postoje dve alternativne rute za zaobilazanje mogućih zagušenja saobraćaja.
- Vreme od početka proizvodnje do isporuke delova, uključujući i transport, iznosi **97 min.**



Primer: BMW

- Kada se BMW preselio u Dingolfingu, preporučio je i svojim snabdevačima da se presele takođe.
- EDI sistem, koji je BMW koristio za davanje porudžbina svojim snabdevačima, davao je zahteve najviše **2 sata** pre ugradnje zahtevanog dela u vozilo. Razlog je bio jednostavan: BMW je želeo da poboljša vezu sa ovim snabdevačima kako bi stvorio Just-in-time sistem.
- Pošto primi zahtev, deo se isporučuje na jedna od mnogih vrata za ulazak na proizvodnu traku BMW.

Primer: BMW

- Složenost operisanja i upravljanja zahtevima je velika pa se njima kontroliše pomoću računara.
 - Postoji oko 1000 snabdevača koji snabdevaju BMW sa oko 45.000 različitih delova;
 - Proizvodnja izbacuje 1080 vozila dnevno;
 - Ukupno ima 380.000 različitih konfiguracija vozila;
 - Postoji 2700 opcija motora;
 - Postoji 800 različitih vrsta branika;
 - Postoji 600 vrsti sedišta.

OSNOVE

- TBC, JIT, TQM, BPR, TOC, ABC, ABM;
- Lista ide naviše;
- Šta osoba radi?
- Uzeti u obzir nepredviđenu situaciju;
- Znati principe učenja;
- Probati da li je želja moguća;
- Zapamtiti sve - eventualno opisati bilo kako.

JIT UGRADNJA BLOKOVA

- Nacrtati tekući proces;
- TQM;
- Stabilizovati raspored;
- Raditi sa snabdevačima;
- Smanjiti popis što više;
- Dokazati dizajn proizvoda.



KRAJ PREZENTACIJE