



ФОНД

ПРОЈЕКТОВАЊЕ ПРОИЗВОДНИХ СИСТЕМА

ПРОИЗВОДЊА И НЈЕН ЗНАЧАЈ

ПРОИЗВОДНИ СИСТЕМИ

ПРОЈЕКТОВАЊЕ ПРОИЗВОДНИХ СИСТЕМА



Proizvodnja?

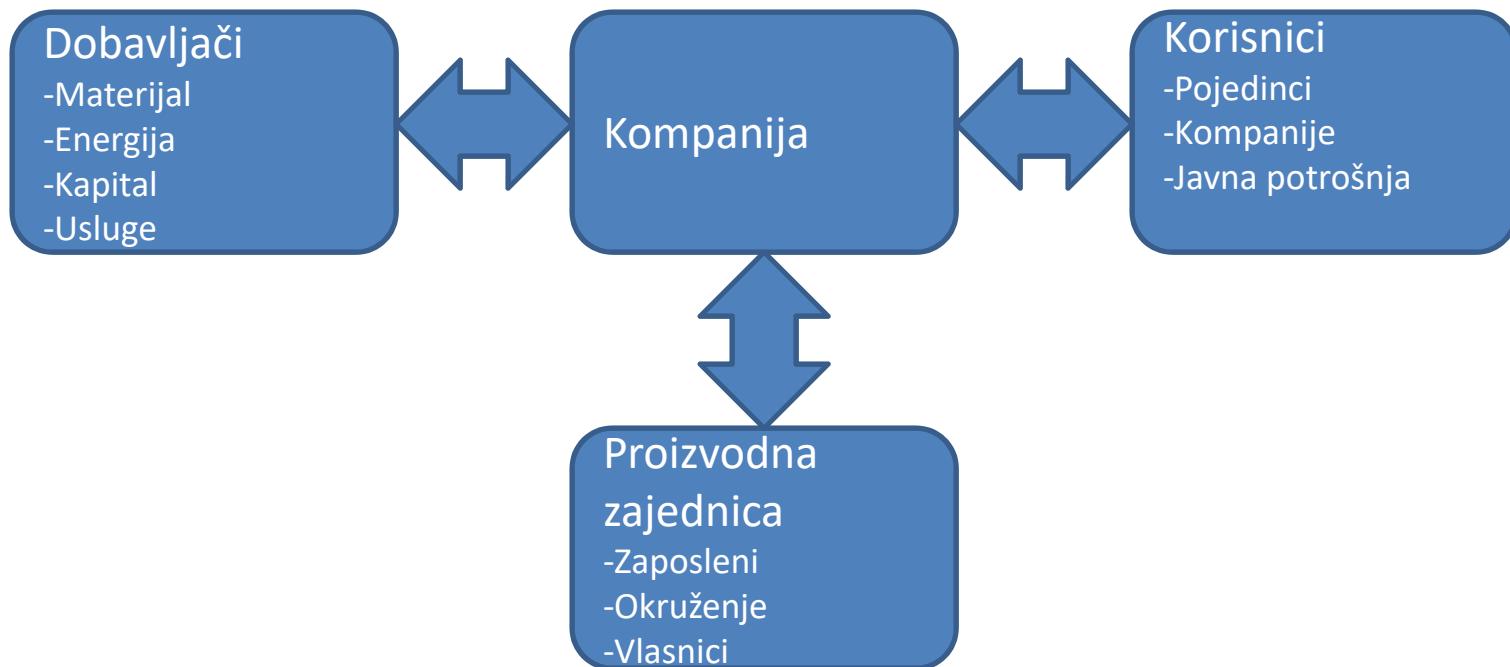
- Pravljenje nečeg **novog** – opipljivog (proizvod) ili neopipljivog (usluga);
- Proces kombinovanja različitih materijalnih (sirovine, materijal, ...) i nematerijalnih (planovi, *know-how*, ...) ulaza, u cilju njihovog transformisanja (pretvaranja) u izlaze koji su pogodni za korišćenje (konzumiranje);
- Fokus će biti na **industrijskoj proizvodnji** (proizvodnja može da podrazumeva ekstrakciju rude, poljoprivrednu proizvodnju, ...);

Cilj proizvodnje

- **Primarni cilj:** proizvodnja i prodaja proizvoda/usluga radi zadovoljenja potreba korisnika proizvoda/usluga;
- **Sekundarni ciljevi:**
 - Zadovoljenje potreba vlasnika (kroz profit);
 - Zadovoljenje potreba zaposlenih (kroz platu i druge elemente životnog standarda);
 - Zadovoljenje potreba društva;
 - Opstanak, rast i razvoj poslovnog sistema;
 - ...

Proizvodnja kao izvor blagostanja

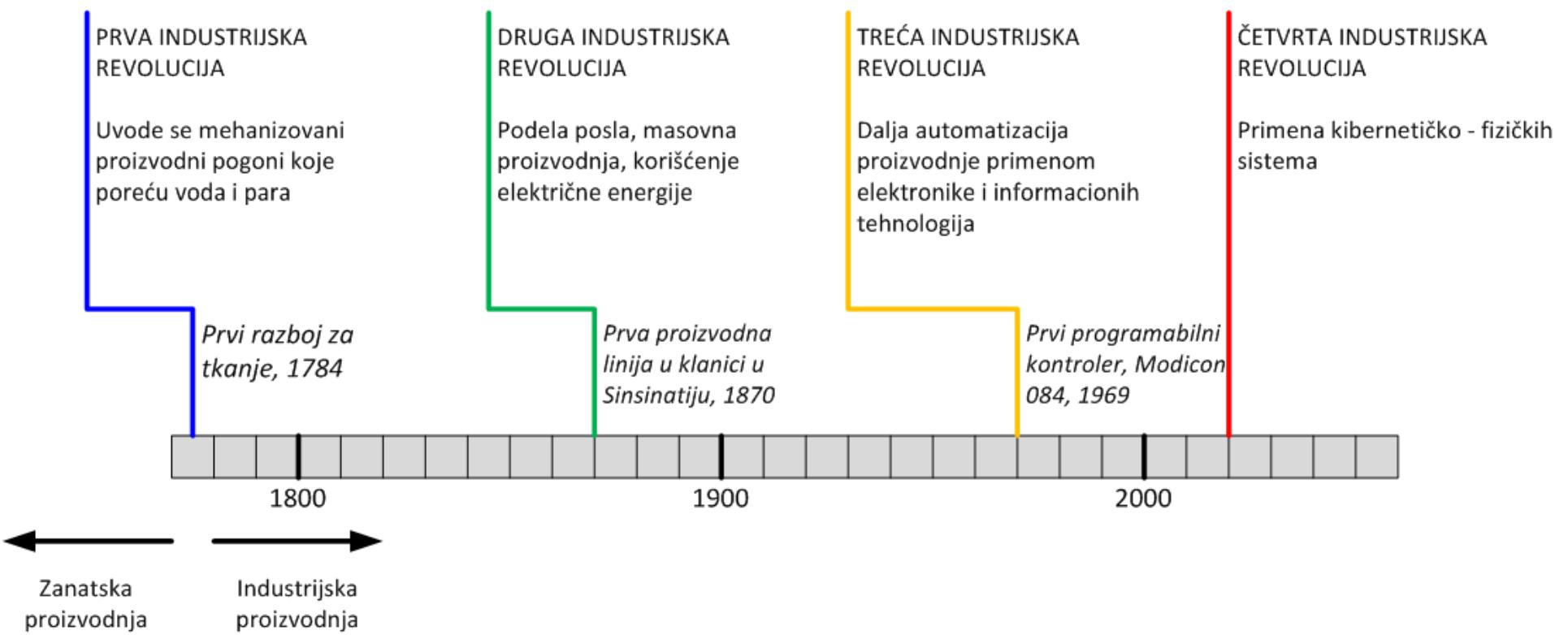
- U ekonomiji postoje dve glavne aktivnosti: proizvodnja i konzumacija; i dve glavne uloge: proizvođač i konzument (korisnik);
- Konzumentovo blagostanje proizilazi iz proizvoda koji kupuje, a proizvođačovo blagostanje proizilazi iz novca koji dobije za isporučeni proizvod;



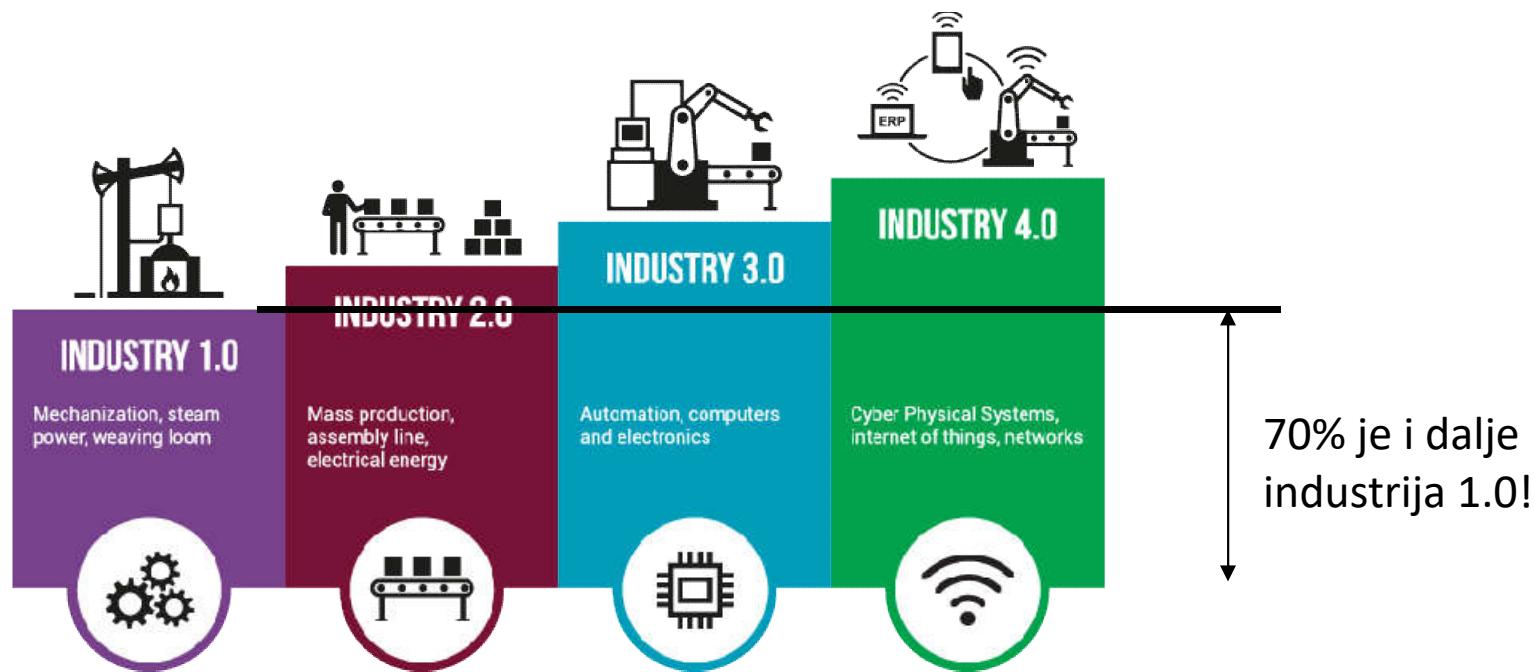
Zašto je proizvodnja važna

- **Obezbeđivanje sredstava za ljudsku egzistenciju** – proizvodi su čoveku neophodni kako bi preživeo, posebno u savremenom svetu;
- **Stvaranje bogatstva jedne nacije** – bogatstvo nacije se stvara kroz proizvodnju;
- **Korak ka ljudskoj sreći i miru u svetu** – ekonomski jaka zemlja može svojim građanima da osigura bezbednost, blagostanje i sreću;
- Elementi neophodni za ekonomski rast (Japan 1935; Amerika 1991):
 - Nauka
 - Tehnologija
 - **Proizvodnja**

Istorijski razvoj proizvodnje



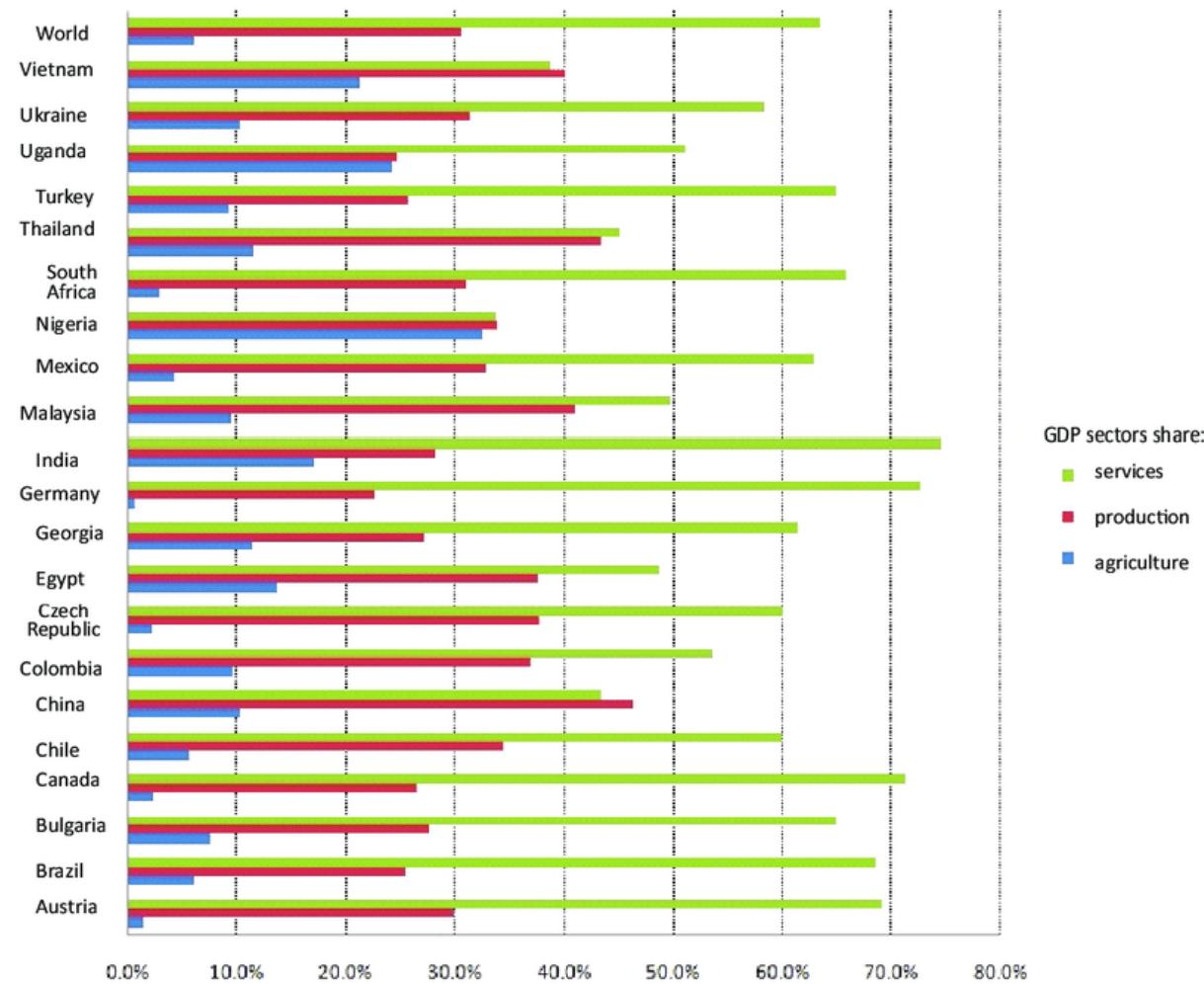
Istorijski razvoj proizvodnje



Da li je proizvodnja i dalje značajna?

- Iako je proizvodnja kritična za rast ekonomije, učešće u rastu se smanjuje u razvijenim ekonomijama
 - Sa razvojem ekonomije udeo proizvodnje u rastu pada sa oko 35% na oko 15%, opada broj zaposlenih u proizvodnom sektoru
- **Proizvodnja ≠ produkcija**
 - Pored produkcije, proizvodnja uključuje i lanac snabdevanja, finansijski kapital, znanje, ljudi, ...
- **Proizvodnja generiše dobar deo usluga**
 - Trgovina, transport, ... Svaki 1\$ stvoren u proizvodnji generiše još 1.34\$ kroz usluge
- **Proizvodnja generiše stabilan rast**
 - Troškovi radne snage u proizvodnji relativno mali. Zemlje sa velikim udelom proizvodnje u GDP lakše prežive recesiju.

Da li je proizvodnja i dalje značajna?



Proizvodnja je i dalje značajna!

Sistem?

- Sistem je skup delova koji su međusobno povezani zajedničkom logikom ili funkcijom;
- Sistem može biti zatvoren (ne razmenjuje informacije sa okruženjem) ili otvoren (funkcionisanje zavisno od okruženja);
- Jedna od osnovnih karakteristika sistema je sinergetsко dejstvo, koje sistemu daje karakteristike;

Osnovni atributi sistema

- **Skup** – sistem se sastoji iz određenog broja različitih elemenata (komponenti, faktora, podsistema, ...) koji mogu biti fizički ili konceptualni, prirodni ili veštački (*primer: sunčev sistem je skup planeta koje orbitiraju oko sunca*);
- **Veza** – da bi skup bio sistem, mora postojati veza između elemenata (*primer: logička veza je određena definicijama i pretpostavkama, kao što je, recimo, veza između zaliha, proizvodnje i prodaje*);
- **Orijentacija na cilj** – sistem obavlja određenu funkciju, ili je usmeren ka ostvarivanju jednog ili više (merljivih) ciljeva (*primer: proizvodni sistem transformiše materijal, dodajući mu vrednost, kako bi stvorio proizvod superiornog kvaliteta, uz niske troškove i pravovremenu isporuku*);
- **Prilagodljivost okruženju** – eksterno okruženje utiče na sistem, i trpi uticaj od strane sistema, u smislu razmene materijala, energije i informacija; sistem kojim se upravlja na taj način se zove **adaptivni (kibernetski) sistem** (*primer: ljudski organizam je adaptivni sistem*);



Definicija sistema

- **Aspraktna (osnovna) definicija** – sistem je skup međusobno povezanih elemenata;
- **Strukturalna (statička) definicija** – sistem je skup međusobno povezanih elemenata, usmeren ka ostvarivanju definisanog cilja, koji je pod stalnim uticajem okruženja;
- **Transformaciona (funkcionalna) definicija** – sistem uzima ulaze iz okruženja, transformiše ih u proizvode, i te proizvode isporučuje okruženju, težeći maksimizaciji produktivnosti transformacije;
- **Proceduralna (dinamička) definicija** – sistem je procedura, odnosno serija hronoloških, logičkih koraka po kojima se obavljaju (repetitivni) zadaci;

Zašto sistemski pristup? (1)



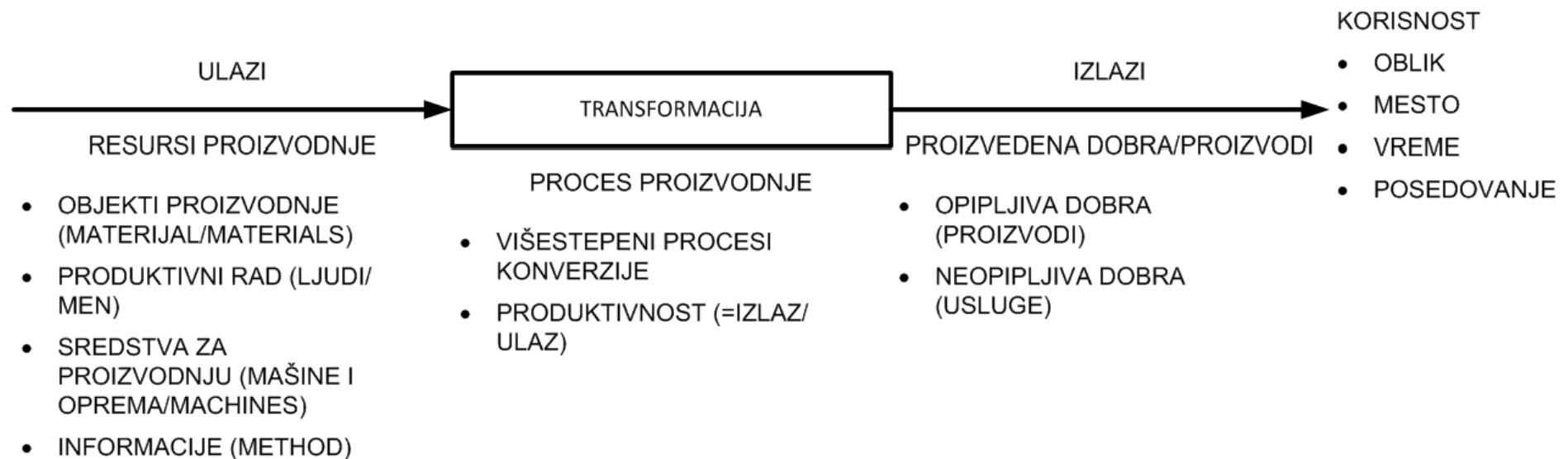
I'm sure glad the
hole isn't in our
end . . .



Zašto sistemski pristup? (3)

- *“Celina je nešto više od pukog zbira svojih delova”* – Aristotel
- Organizacije postaju **kompleksnije**, i neophodno je njima upravljati na sistematski način, imajući u vidu vezu sa okruženjem;
- Razvoj IT tehnologije omogućava **skupljanje i obradu velikog broja informacija**, što olakšava rešavanje kompleksnih problema;
- Sistemski pritup obezbeđuje **racionalno i logičko donošenje odluka**, i olakšava optimizaciju organizacionih sistema;

Proizvodnja kao transformacioni sistem

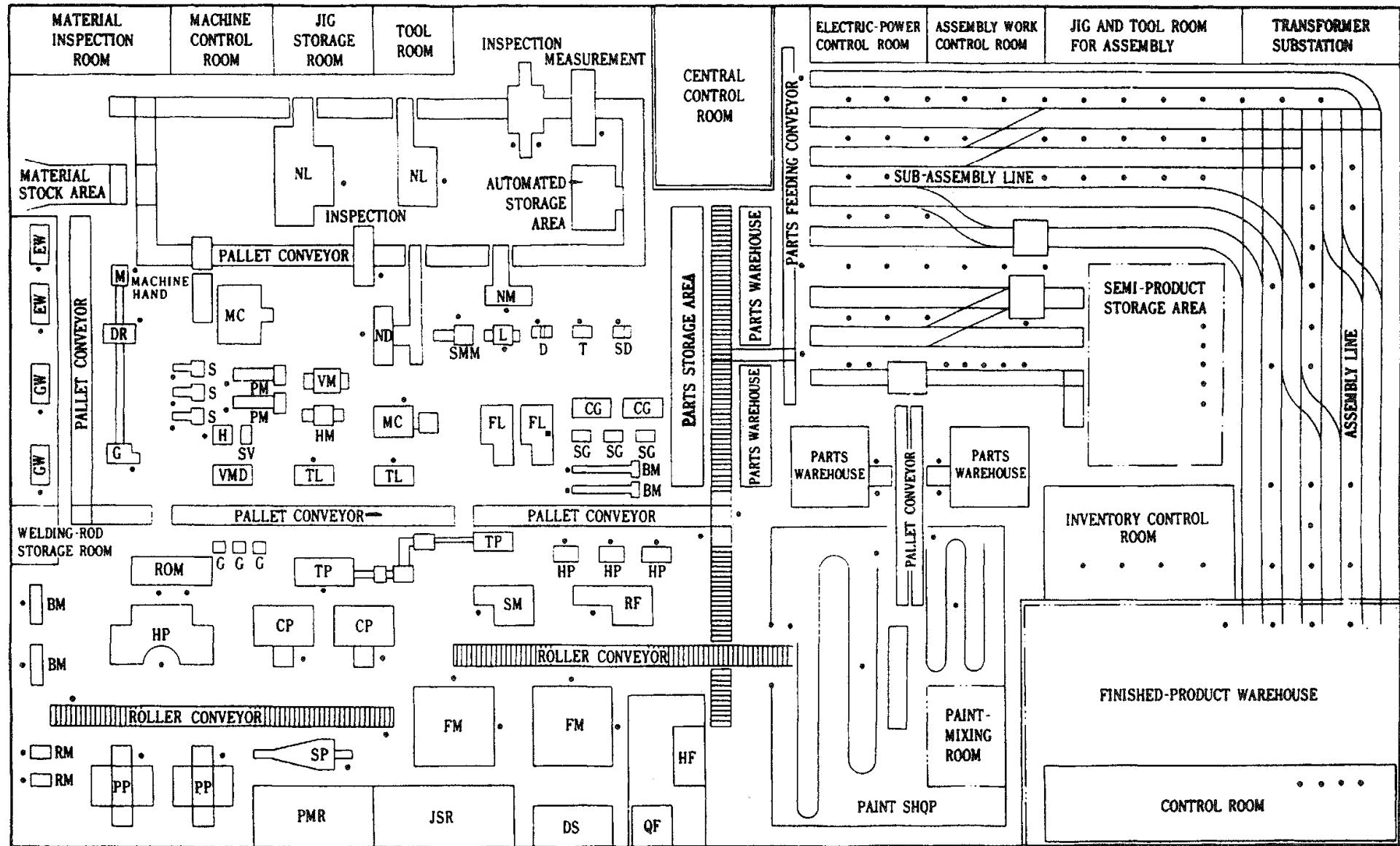


Proizvodni sistem (1)

- **Strukturalni aspekt** – na osnovu strukturalne definicije sistema, proizvodni sistem je skup hardvera (objekti, mašine, alati, transportna oprema, ljudi, ...) koji je podržan softverom (informacije, metod, ...);



Proizvodni sistem (2)

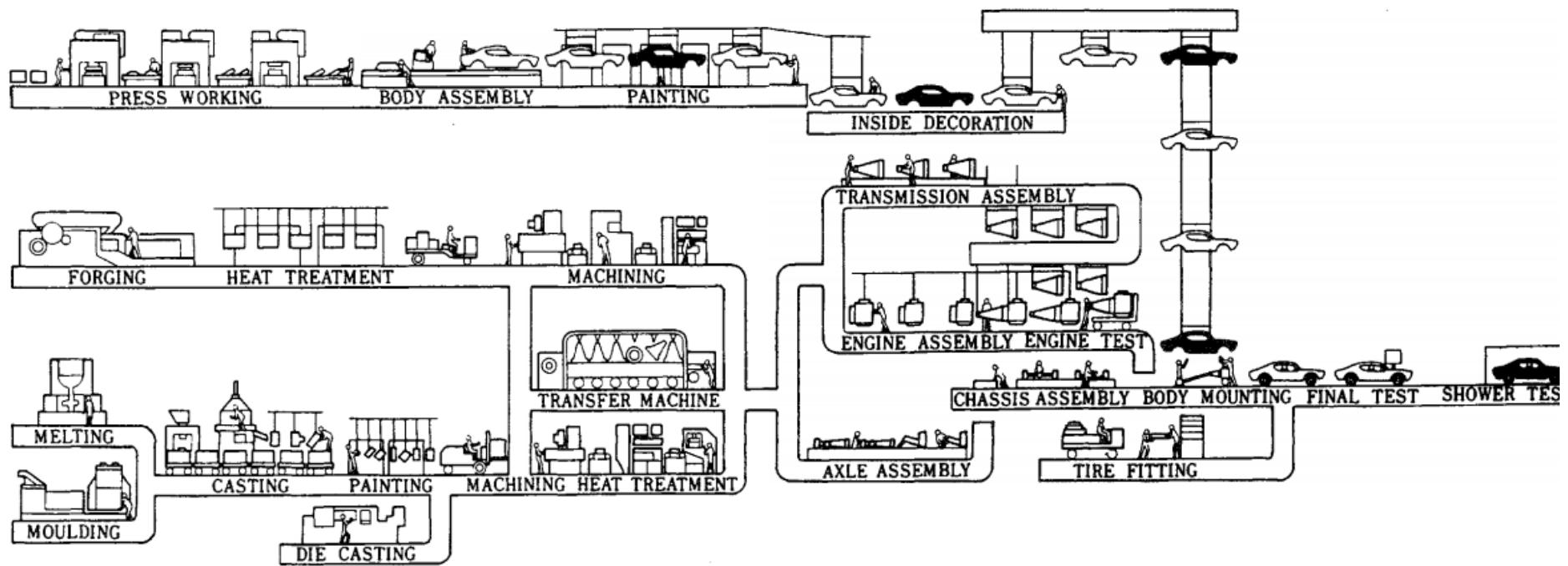




Proizvodni sistem (3)

- **Transformacioni aspekt** – proces konverzije resursa proizvodnje, posebno materijala, u gotove proizvode, sa ciljem ostvarenja maksimalne produktivnosti;

Производни систем (4)

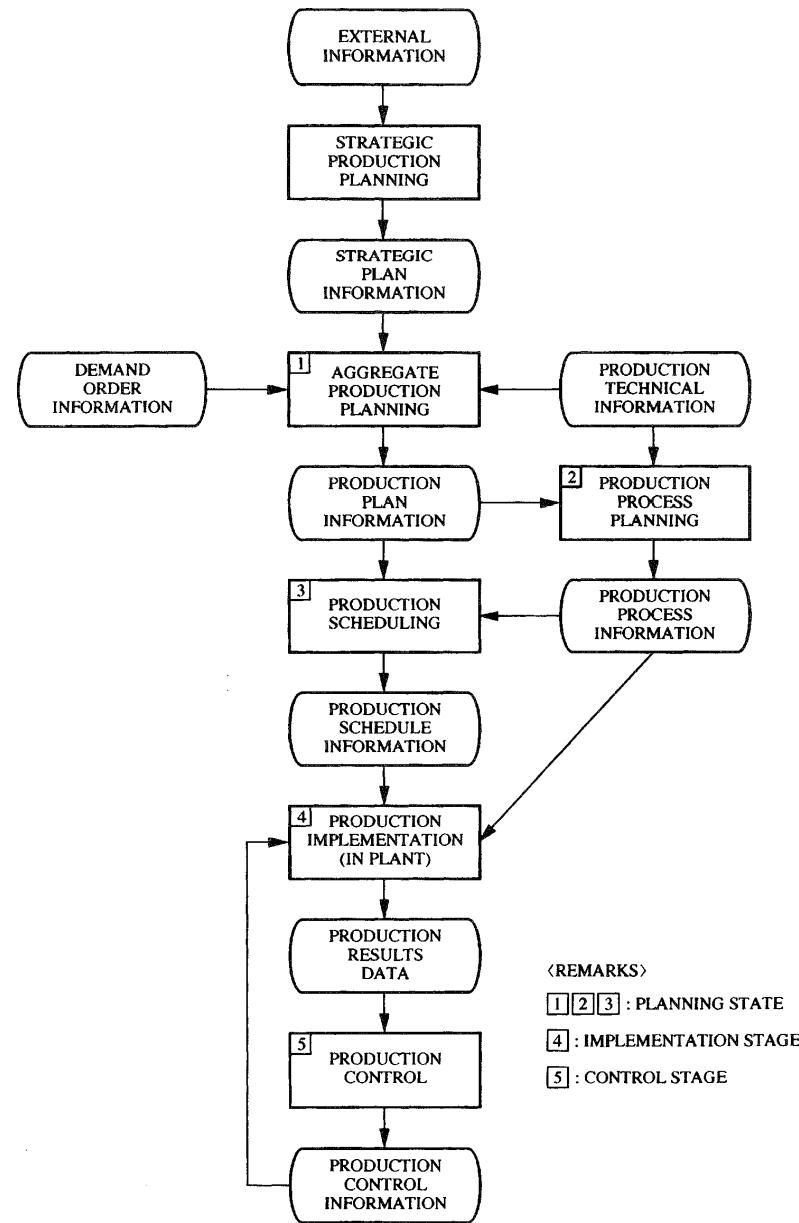




Proizvodni sistem (5)

- **Proceduralni aspekt** – proizvodni sistem je operativna procedura proizvodnje, odnosno menadžment sistem za proizvodnju

Производни систем (6)



Projektovanje proizvodnih sistema (1)

- Projektovati – “koncipirati izgled, uređenje i funkcionisanje nečega, *pre nego što je stvoren*” (Slack et al., 2016)
- Ima za cilj da ujedini (Hitomi, 1996):
 - Tokove materijala – proizvodne procese;
 - Tokove informacija – upravljanje proizvodnjom;
 - Tokove troškova – ekonomičnost proizvodnje;
- Kao naučna disciplina se javlja 1910. (Diemer – Factory Organization and Administration), i u početku se ticalo isključivo proizvodne tehnologije



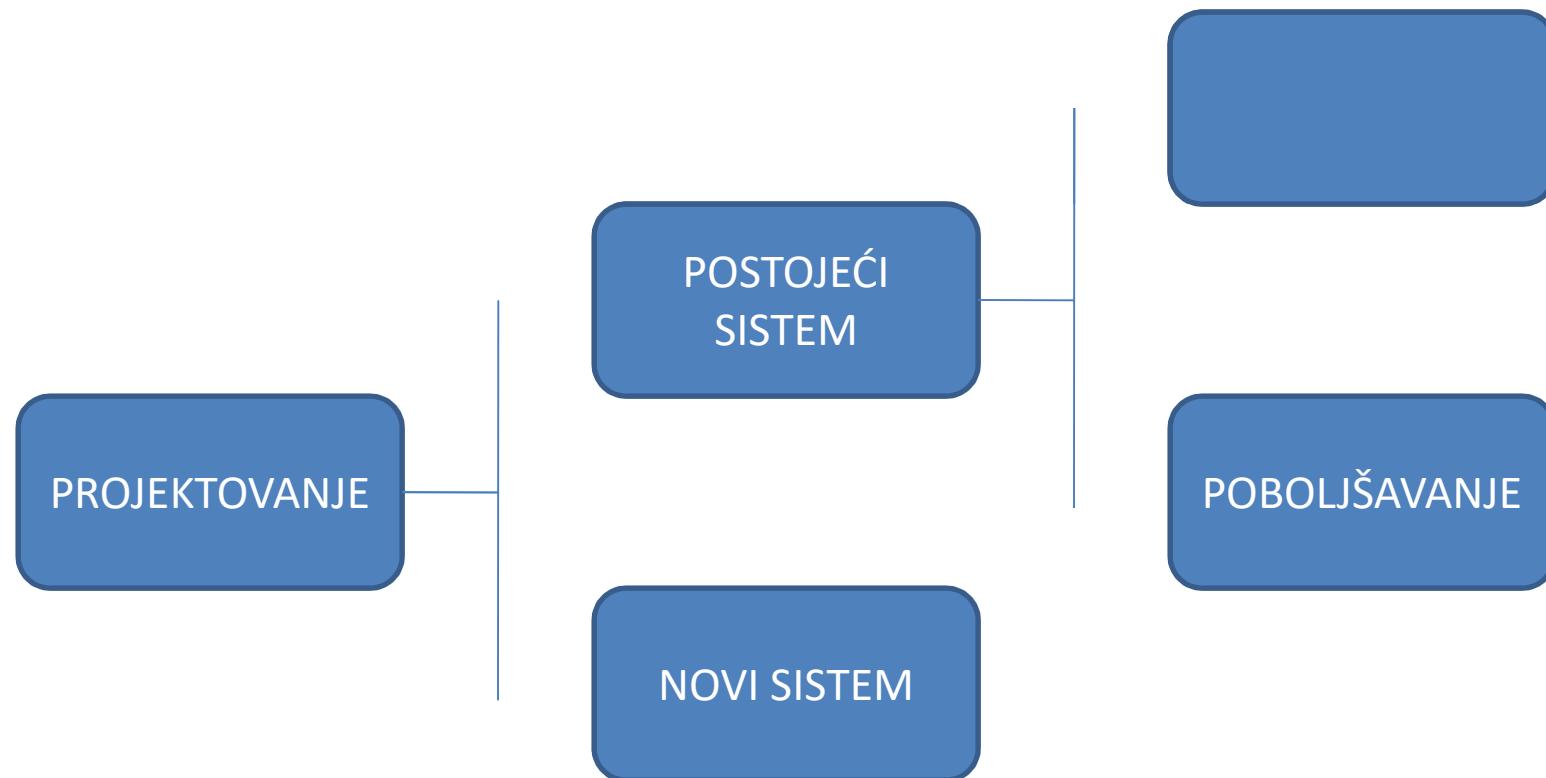
Projektovanje proizvodnih sistema (2)

- Kao jedna od dve važne inženjerske funkcije (druga je industrijsko inženjerstvo), projektovanje proizvodnih sistema ima sledeći skup odgovornosti:
 - Razvoj proizvodnih sistema;
 - Projektovanje i razvoj procesa;
 - Evaluacija procesa;
 - Planiranje procesa;

Projektovanje proizvodnih sistema (3)

- Skup aktivnosti koje za cilj imaju da poboljšaju postojeći, ili razviju novi proizvodni sistem;
- Vrste problema:
 - Projektovanje novog proizvodnog sistema
 - Reprojektovanje postojećeg proizvodnog sistema
- Proizvodni sistemi i proizvodni koncepti:
 - Novi proizvodni koncept
 - Postojeći proizvodni koncept kao polazna tačka
- Način projektovanja proizvodnih sistema
 - Projektovanje vođeno ciljevima
 - Projektovanje vođeno postojećim proizvodnim sistemom
 - Kombinacija

Projektovanje proizvodnih sistema (4)



Projektovanje proizvodnih sistema kao deo OM (1)

Transformisani resursi

- *Materijal*
- *Informacije*
- *Korisnici*

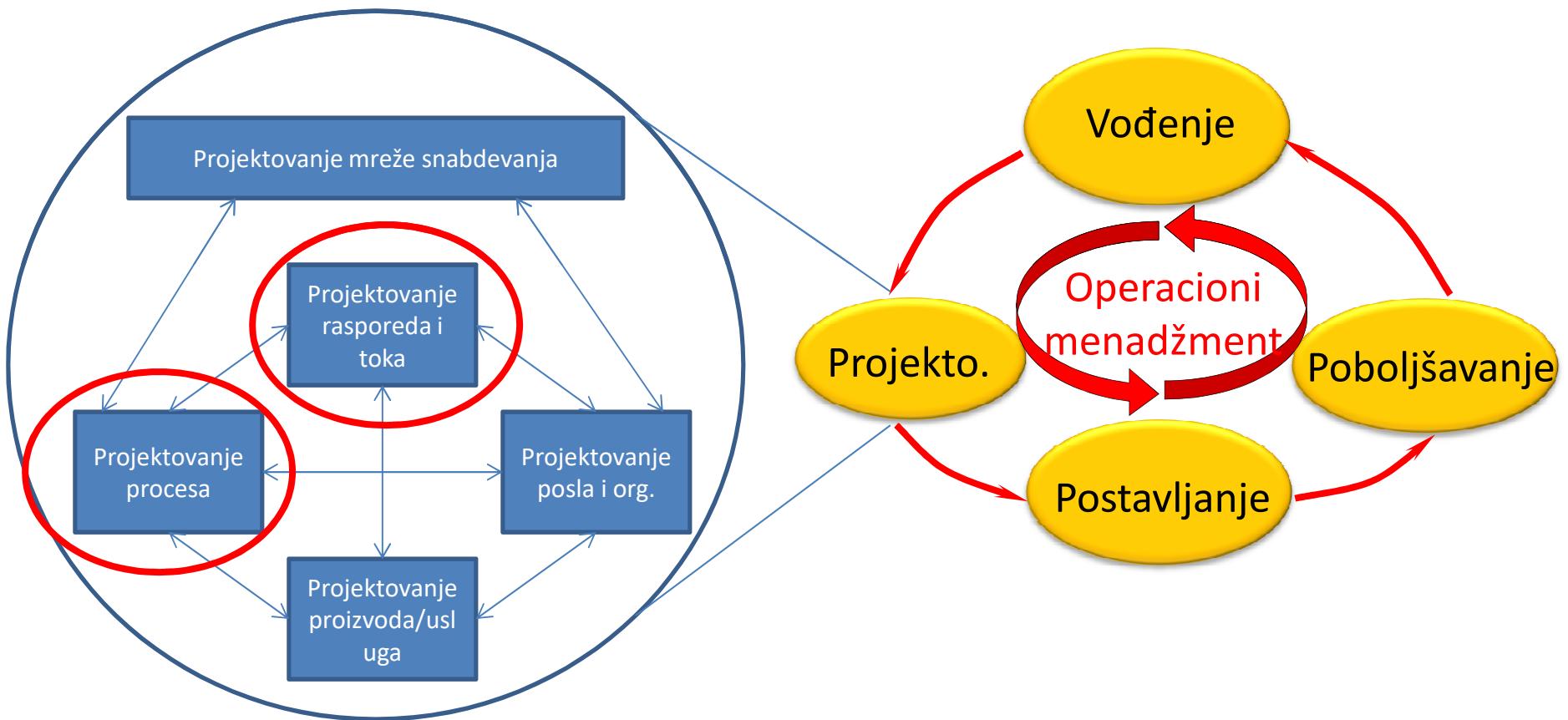
Ulazi Resursi

Transformišući resursi

- *Oprema*
- *Zaposleni*



Projektovanje proizvodnih sistema kao deo OM (2)



Projektovanje procesa (1)

- Proces – “kombinacija resursa i aktivnosti...”
(Slack & Brandon-Jones, 2018)
- Projektovanje procesa:
 - Pozicioniranje procesa – odnosi se pre svega na **resurse**, i treba da odgovori na pitanje kako su resursi usaglašeni sa obimom i asortimanom proizvoda koje treba proizvesti;
 - Analiza procesa – tiče se **aktivnosti**, i načina na koje se one mogu razumeti i kako se njihov učinak može poboljšati.

Projektovanje procesa (2)

POZICIONIRANJE PROCESA – DEFINISANJE RESURSA PROCESA

Široko definisanje resursa procesa u smislu

- obima, i
- assortimana proizvoda i usluga koje je neophodno realizovati

- Oblik i raspored procesa
- Odluka o tehnologiji
- Dizajniranje poslova

Detaljna analiza aktivnosti procesa kako bi se inicijalni dizajn unapredio

- Usaglasiti proces sa definisanim ciljevima
- Razumeti postojeće stanje procesa
- Konfigurisanje zadataka i kapaciteta
- Uključivanje varijacija u projektovanje procesa

ANALIZA PROCESA – DEFINISANJE AKTIVNOSTI PROCESA

PROJEKTOVANJE PROCESA U DVA DELA – POZICIONIRANJE PROCESA I ANALIZA PROCESA



Pitanja

