



**UNIVERZITET U NOVOM SADU**

FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA



**Predavanja**

# **PRIPREMA, PLANIRANJE I LOGISTIKA PROIZVODNJE**

**Predavanje br. 1:**  
*Uvod u nastavni predmet*

**Prof. dr Dejan Lukić**

# Osnovni podaci

## Predmetni nastavnici:

dr Dejan Lukić, vanredni profesor  
kabinet br. 6, Mašinski institut  
tel. 485-2331  
e-mail: [lukicd@uns.ac.rs](mailto:lukicd@uns.ac.rs)

dr Mijodrag Milošević, redovni profesor  
kabinet br. 106, Mašinski institut  
tel. 485-2346  
e-mail: [mido@uns.ac.rs](mailto:mido@uns.ac.rs)

## Ocena:

$$O=0,5*PP+(0,4*K \text{ ili } 0,3*SR)+0,1*(PP+PV)$$

- PP – predmetni projekat (Izrada 40 bod. + odbrana 10 bod.)
- K – kolokvijum-teorija (40 bod.)
- SR – seminarski rad (Izrada 20 bod. + prezentacija rada 10 bod.)
- PP, PV - prisustvo na predavanjima i vežbama (5+5 bod.)

# Osnovni podaci

## Literatura:

1. Todić, V., Penezić, N., Lukić, D., Milošević, M.: *Tehnološka logistika i preduzetništvo*. Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2011.
2. Lukić, D., Milošević, M., Todić, V.: *Integrirani CAPP sistemi i PDM, udžbenik*, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2022.
3. Krstić, J.: *Biznis plan*, Prometej, Novi Sad, 2001.
4. Mikac, T., Ljubetić, J.: *Organizacija i upravljanje proizvodnjom*, Graphis, Zagreb, 2009.
5. Scallan, P.: *Process Planning: The Design/Manufacturing Inteface*, MA, Butterworrrth-Hienemann, Boston, 2003.

## **Predavanja:**

1. Uvod u nastavni predmet
2. Priprema proizvodnje
3. Tehnološka priprema proizvodnje
4. Operativna priprema proizvodnje
5. Logistika proizvodnje
6. Planiranje poslovanja – Biznis plan
7. Kolokvijum (polaganje teorijskog dela ispita 40 bodova)

## Vežbe:

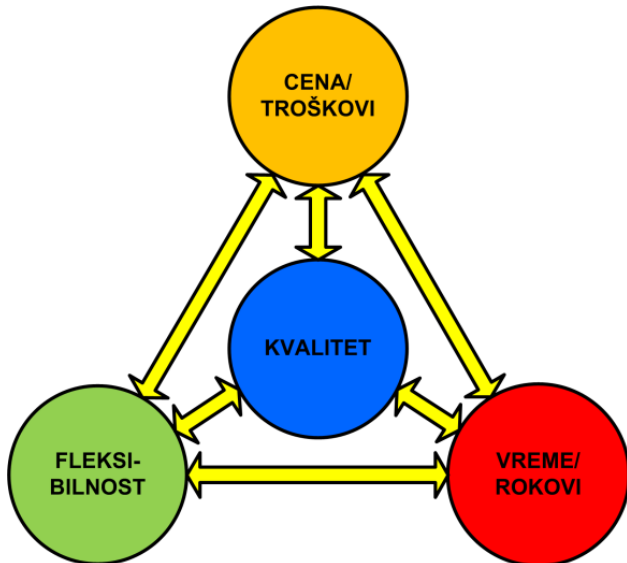
1. Uvod u vežbe
2. Priprema (planiranje i projektovanje) proizvodnje – pojedinačni prilaz
3. Priprema (planiranje i projektovanje) proizvodnje – grupni prilaz
4. Podela projektnih zadataka (50 bodova=izrada+odbrana)
5. Planiranje i terminiranje proizvodnje/projekta - MS Project
6. Biznis plan kroz primer

# Uvod

**Privreda** predstavlja najvažnije područje društvenog života ljudi, koja čini njegovu realnu materijalnu bazu. Razvoj privrede je osnovni uslov za razvoj društva u celini. Osnova privrede je **proizvodna delatnost**, pod čim se podrazumeva **materijalna proizvodnja** koja se realizuje u okviru poslovnog, odnosno **proizvodnog sistema**.

Proizvodni sistem će dobro poslovati, ostvariti rast i razvoj samo ako zadovolji uslove tržišta, odnosno ako **proizvodi upotrebljiv, ekonomičan, kvalitetno dizajniran, ekološki podoban, konkurentan i za tržište prihvatljiv proizvod**.

Međusobno suprotstavljeni zahtevi nikada nisu bili izraženiji, jer **tim koji razvija proizvod** mora u što **kraćem vremenu** da projektuje i izradi proizvod koji ima **najniže troškove** u životnom veku, a pri tome da ima **kvalitet** i druge attribute koji su prilagođeni zahtevima i potrebama kupaca, odnosno da bude **fleksibilan**.

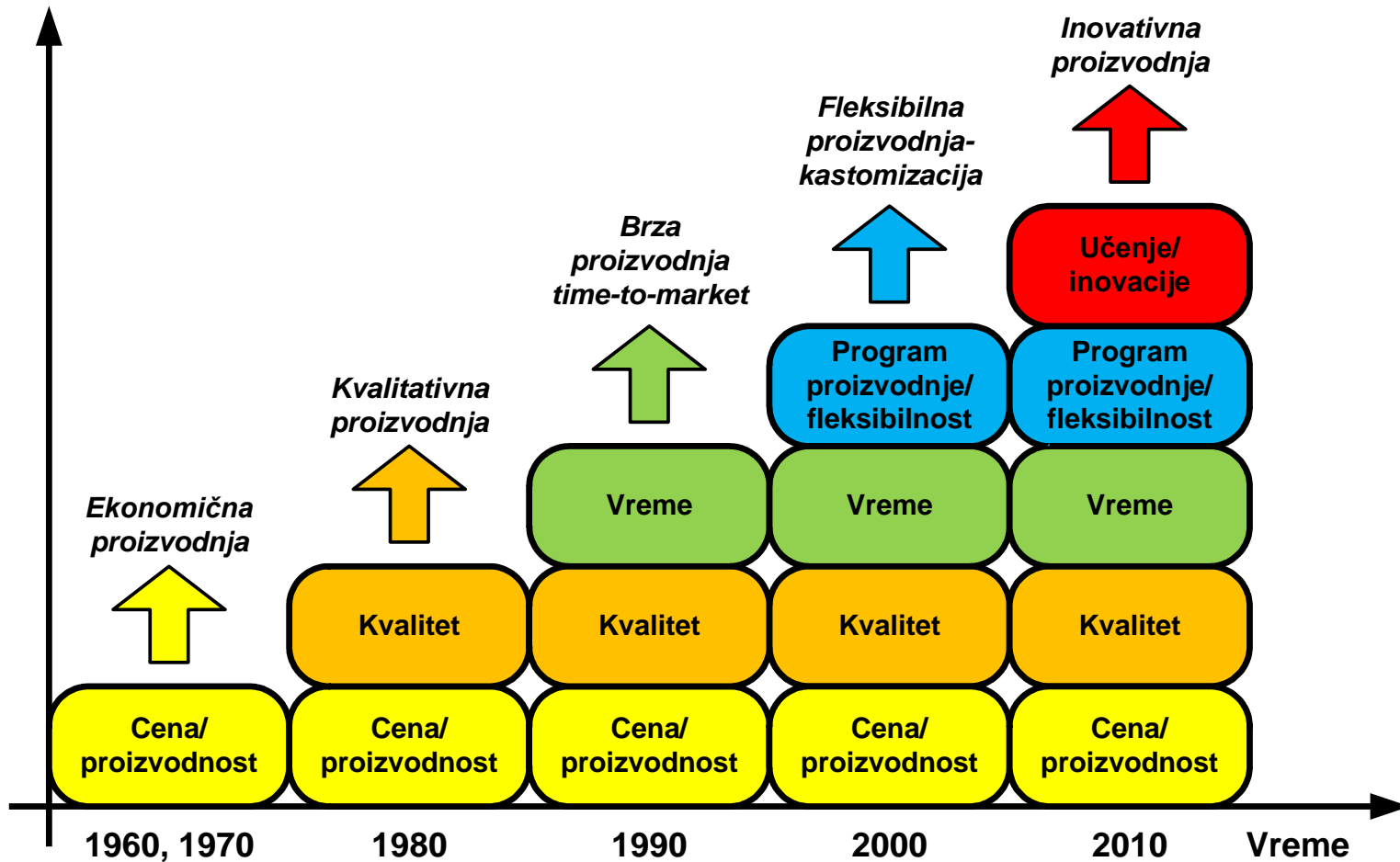


Strateški cilj tržišnog poslovanja proizvodnog sistema odnosi se na:

- Razvoj, proizvodnju i prodaju proizvoda prema zahtevima kupaca,
- Upravljanje životnim i ekonomskim vekom svojih proizvoda,
- Povećanje učešća svojih proizvoda na tržištu,
- Proizvodnju ekonomski isplativih proizvoda, itd.

# Uvod

Česte promene uslova poslovanja na globalnom svetskom tržištu proizvoda uslovile su prilagođavanje proizvodne strategije u vremenu.



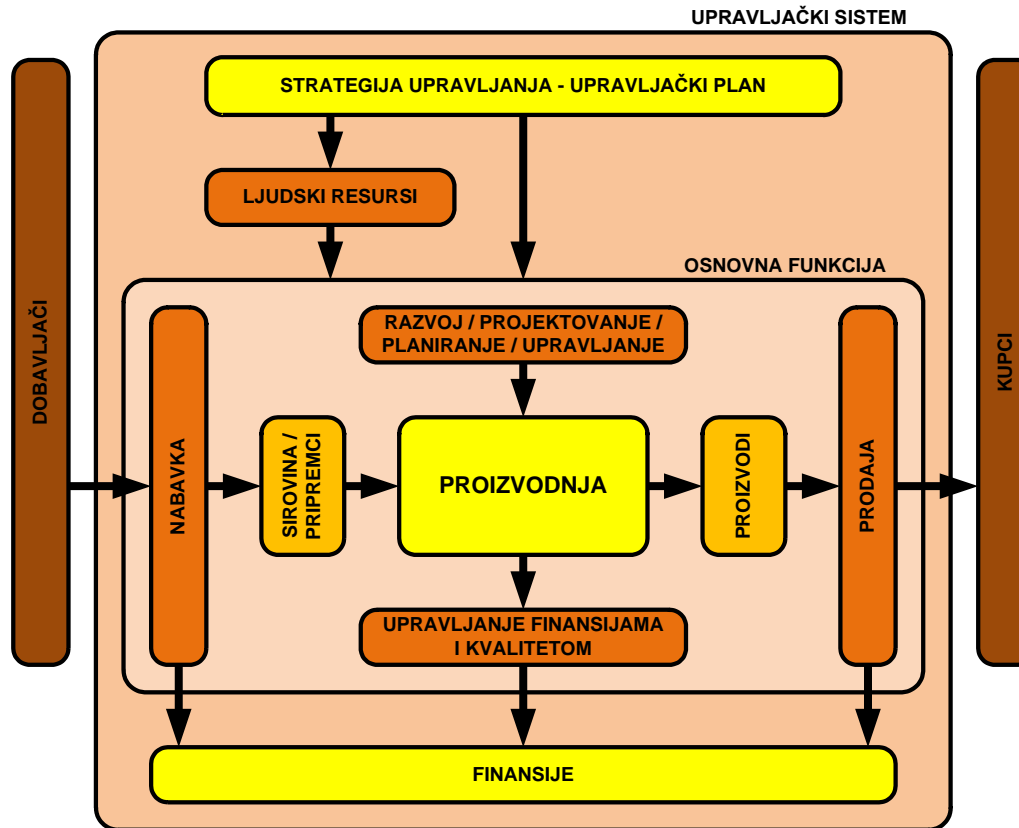
- ♦ Tokom 60-ih i 70-ih godina prošlog veka, kao i ranije uspešnu proizvodnju je karakterisala **niska cena proizvoda**, odnosno **mali troškovi proizvodnje** i **veliki broj proizvedenih delova/proizvoda**. Osnovna proizvodna strategija je bila usmerena na **proizvodnju što jeftinijeg proizvoda u što većim količinama**.
- ♦ U prošlosti se **kvalitet** posmatrao kao nešto što **košta, ekstra trošak, koji su kupci plaćali**. Međutim, početkom 80-ih godina pod uticajem japanskih poslovnih sistema **kvalitet** postaje osnova proizvodne strategije uz osetno **smanjenje veličina serija proizvoda**.
- ♦ 90-ih godina prošlog veka, pored troškova i kvaliteta pojavljuje se faktor koji postaje kritičan za uspeh u proizvodnji malih serija proizvoda, koji se odnosi se na **vreme pojave proizvoda na tržištu "time-to-market"**. Uočeno je da proizvodni sistemi koji **kasne sa plasmanom proizvoda na tržište i njihovom pravovremenom zamenom novim ili revitalizovanim proizvodima doživljavaju neuspeh u poslovanju**.
- ♦ Nakon toga početkom 2000-ih se pojavljuje strategija koja se odnosi na **prilagođavanje proizvoda zahtevima svakog pojedinačnog kupca – fleksibilna proizvodnja**, pod nazivom "**kastomizacija**".
- ♦ Konkurencija na globalnom tržištu se stalno povećava i zahteva **znanje, stalnu edukaciju**, kao i primenu inovacija u iznalaženju novih ili unapređenju postojećih proizvodnih rešenja koja mogu da zadovolje potrebe i očekivanja kupaca.

Oni proizvodni sistemi koji nisu spremni da se prilagode promenama neće biti u stanju da opstanu na tržištu.



# Uvod

U okviru proizvodnog sistema centralno mesto zauzima proizvodnja.  
Uspešna proizvodnja zahteva harmonizaciju tri osnovna toka koja se odnose na materijal, energiju i informacije.



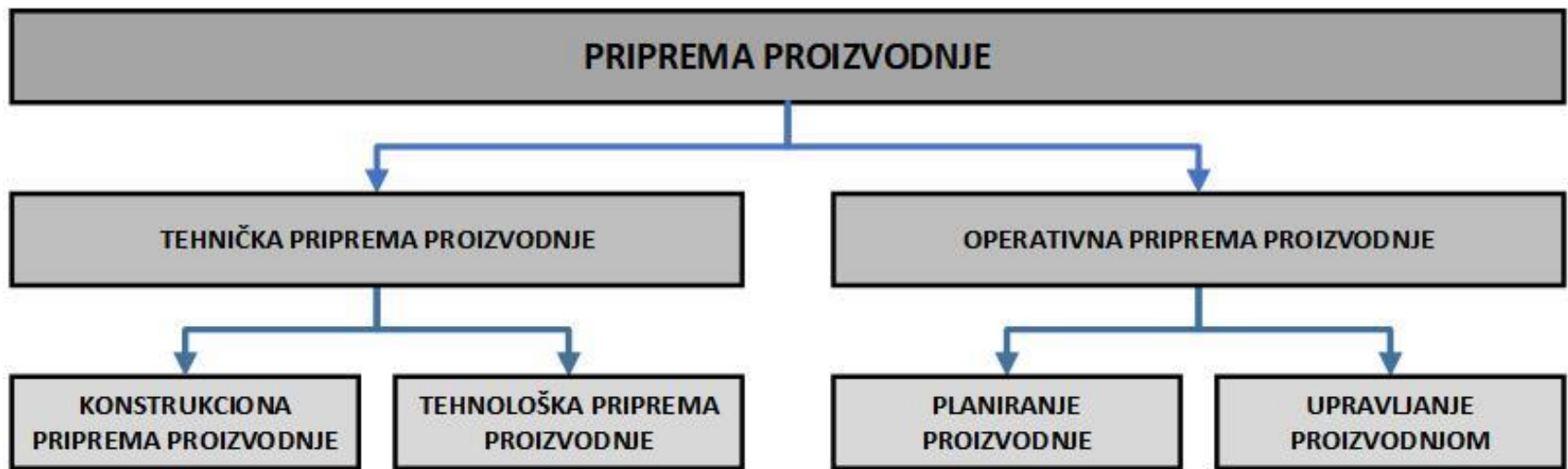
Tok materijala – s leva na desno od dobavljača do kupaca

Tok informacija – od gore ka dole

# Priprema proizvodnje

Savremeno tržište od privrede zahteva efikasnu proizvodnju, poslovanje i razvoj kao i brzo prilagođavanje potrebama kupaca.

Jedna od najvažnijih funkcija koja ima uticaj na uspešno poslovanje preduzeća je funkcija pripreme proizvodnje.

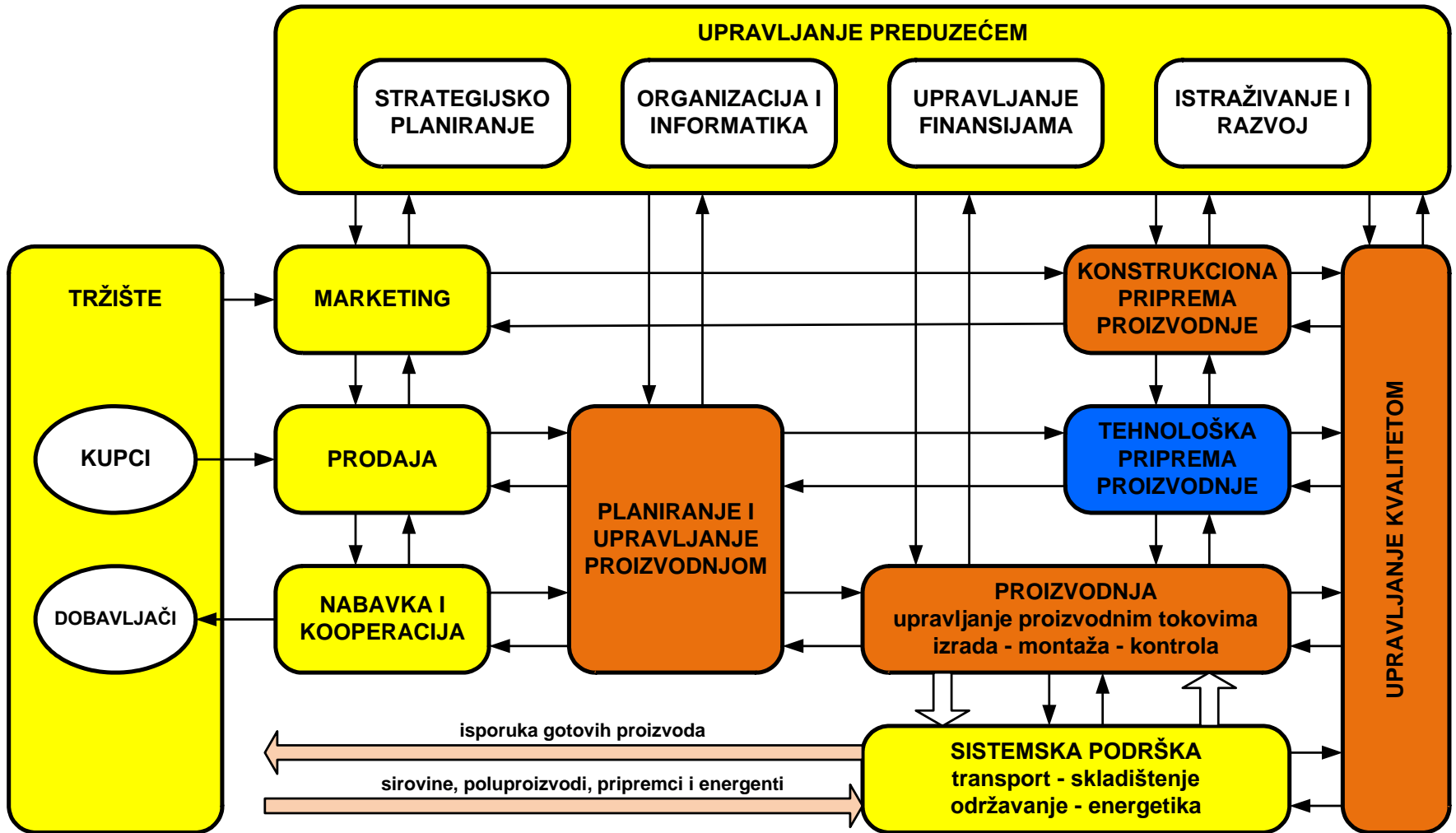


Priprema proizvodnje možemo podeliti na **tehničku pripremu** i **operativnu pripremu**.

Tehnička priprema se deli na **konstrukcionu pripremu** i **tehnološku pripremu** proizvodnje.

Operativna priprema se deli na **planiranje proizvodnje** i **upravljanje proizvodnjom**.

# Funkcije proizvodnog sistema



# Konstruktivna priprema proizvodnje

Konstruktivna priprema se bavi oblikovanjem proizvoda.

Osnovni zadaci konstruktivne pripreme se odnose na:

- ◆ Da bi se došlo do projekta novog proizvoda potrebno je definisati **ideju/predlog** projektnog zadatka na osnovu koga se vrši **projektovanje i konstruisanje proizvoda**.
- ◆ U okviru ove funkcije vrši se **standardizacija i tipizacija proizvoda** kao celine i pojedinih njegovih **elemenata**.
- ◆ Na osnovu razrađene konstruktivne dokumentacije, vrši se projektovanje tehnoloških procesa (zadatak tehnološke pripreme) i izrada prototipa (proizvodnja). **Prototip se ispituje** kako bi se utvrdila **tehnička ispravnost i funkcionalnost proizvoda**, koji potvrđuju rezultate projektovanja i konstruisanja (danas se često vrši primenom CAx sistema – CAD/CAE/CA..). Na osnovu ispitivanja prototipa organi tehničke kontrole izdaju atest o tehničkoj i funkcionalnoj podobnosti i ispravnosti proizvoda.
- ◆ Osnovni izlazni rezultat konstruktivne pripreme je **konstruktivna dokumentacija** (3D modeli/2D crteži proizvoda, sklopova, podsklopova i delova)

## Tehnološka priprema proizvodnje

Tehnološka priprema ima zadatak da na bazi konstrukcije proizvoda (konstrukcione dokumentacije) i proizvodnih mogućnosti omogući postizanje tehnoloških proizvoda, odredi najbolje proizvodne metode i tehnike za što racionalnije korišćenje proizvodnih resursa uz ostvarenje optimalnih procesa proizvodnje (obrade, montaže, kontrole...).

Osnovni zadaci koji se rešavaju u okviru tehnološke pripreme su:

- ◆ Tehnološkičnost konstrukcije proizvoda
- ◆ Projektovanje tehnoloških procesa proizvodnje (obrade, montaže, kontrole).
- ◆ Projektovanje specijalnih alata, pribora, merila i uređaja
- ◆ Koladuacija (provera) tehnološkog procesa
- ◆ Procena i proračun vremena i troškova proizvodnje
- ◆ Studija rada (analiza i unapređenje tehnoloških procesa)
- ◆ Projektovanje tehnoloških osnova proizvodnog sistema
- ◆ Lansiranje i izmena tehnološke dokumentacije

Osnovni izlazni rezultat tehnološke pripreme je **tehnološka dokumentacija** (sadržaj tehnološkog procesa, karte operacija, upravljački programi....)

## Operativna priprema proizvodnje

Operativna priprema definiše:

- ◆ **šta će se proizvoditi** (koji delovi, sklopovi ili proizvodi)
- ◆ **u kojim količinama** (obim i serije),
- ◆ **kada će se proizvoditi** - vremenski se definišu **temini realizacije** (početka i završetka) **aktivnosti procesa proizvodnje**,
- ◆ dinamički se **planiraju** (vremenski) **materijalni, proizvodni i ljudski resursi**.

Na osnovu operativne dokumentacije **proizvodnja se lansira, kontroliše-upravlja i optimizuje**, uz definisanje **zaliha materijalnih resursa**.

Osnovni zadaci operativne pripreme su:

- ◆ Planiranje proizvodnje
- ◆ Lansiranje proizvodnje
- ◆ Praćenje-upravljanje proizvodnjom
- ◆ Organizacija materijalnih resursa

Osnovni izlazni rezultat je operativna/radna dokumentacija (planovi proizvodnje, radni nalozi....)

# Logistika proizvodnje

Logistika je delatnost koja se bavi savladavanjem prostora i vremena uz najmanje troškove.

U savremenim uslovima se najčešće koristi za označavanje poslovne funkcije i naučne discipline koja se bavi koordinacijom svih kretanja materijala, proizvoda i robe u fizičkom, informacijskom i organizacijskom pogledu.

LOGISTIKA je funkcija odgovorna za kretanje materijala od dobavljača u preduzeće, kroz operacije unutar preduzeća, te od preduzeća prema kupcu.

Logistika predstavlja planiranje, izvršavanje, kontrolu i upravljanje tokovima materijala (roba - sirovina, poluproizvoda, gotovih proizvoda) informacija, energije i ljudi između tačke izvora i tačke potrošnje.

Osnovni zadaci i ciljevi logistike **osigurati da**

**(2) određeni materijal (sirovina, pripremak, obradak, deo..)**

**(3) odgovarajućeg kvaliteta**

**(4) u potrebnoj količini**

**(5) s pravim informacijama**

**bude raspoloživ**

**(6) u određenom trenutku (vremenu)**

**(7) na određenom mestu (savladavanje prostora )**

**(8) odgovarajućem korisniku**

---

**a sve navedeno**

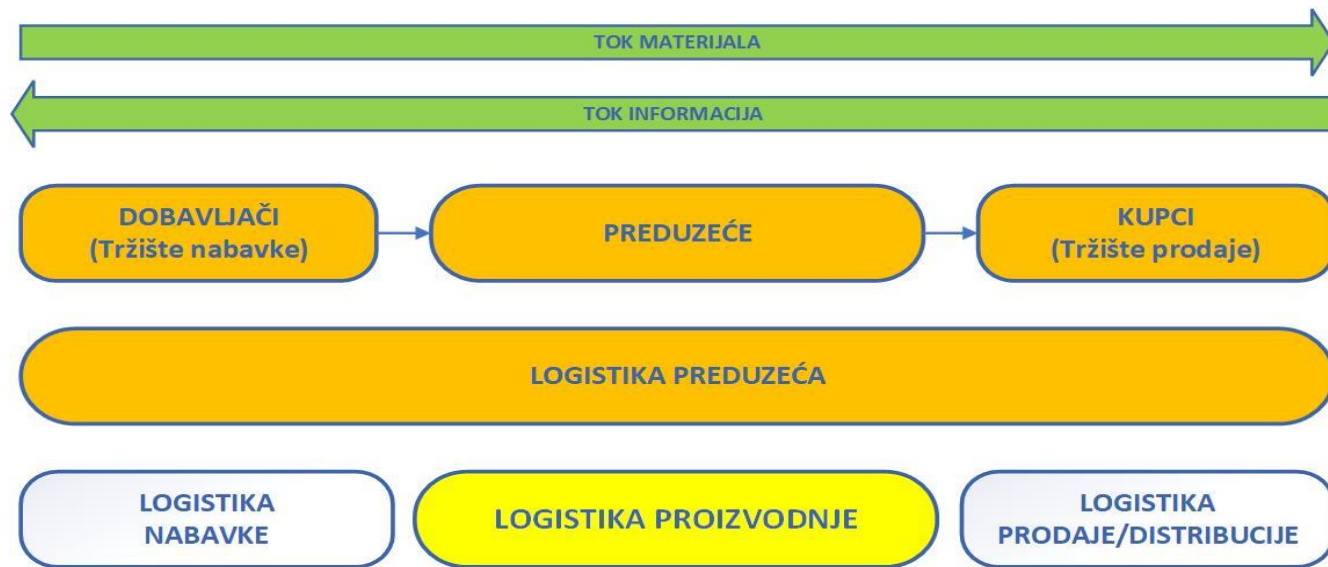
**(1) s najmanjim (prihvatljivim) troškovima**

Interne racionalizacije i poboljšanja ostvaruju se najčešće:

- smanjivanjem troškova
- skraćivanjem vremena (aktivnosti, puteva)
- smanjenjem prostora (operativni troškovi, putevi, vreme)
- povećanjem iskoristivosti raspoloživih resursa (oprema, ljudi, prostor),
- povećanjem produktivnosti
- smanjenjem zaliha
- povećanjem kvaliteta logističkih aktivnosti

**OPTIMIZACIJA!**



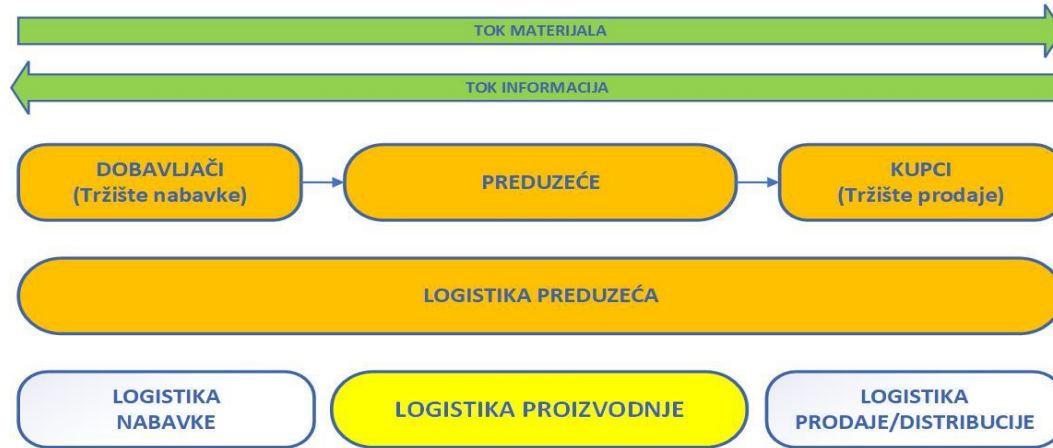


**Logistika preduzeća**, može se definisati kao integrisano planiranje, izvršavanje, kontrola i upravljanje svim internim i eksternim tokovima materijala i informacija pod odgovornošću preduzeća.

**Logistika proizvodnje**, kao deo logistike preduzeća, može se definisati kao planiranje, izvršavanje, kontrola i upravljanje tokovima materijala i informacija kroz proizvodni proces, odnosno unutar i između proizvodnih pogona.

Glavni **cilj logistike proizvodnje** je osigurati potrebne materijale (pravo mesto, pravo vrijeme, potrebna količina, potreban kvalitet...) u svim fazama proizvodnje, uz minimalne troškove.

Zadaci logistike proizvodnje uključuju planiranje i upravljanje proizvodnjom, ostvarivanje svih potrebnih kretanja, manipulacije i skladištenja materijala u procesima izrade i montaže.



**Logistika nabavke**, može se definisati kao planiranje, izvršavanje, kontrola i upravljanje tokovima robe/materijala i informacija od dobavljača do preduzeća.

Zadaci logistike nabavke obuhvataju aktivnosti **osiguranja materijala svim procesima u preduzeću**. Ostvaruje se **tok materijala između tržišta-nabavke i preduzeća**, putem *ulaznog transporta, ulaza materijala u preduzeće (prijem materijala, istovar) i skladištenja (manipulisanje robom/materijalom i uskladištenje u ulaznom skladištu)*.

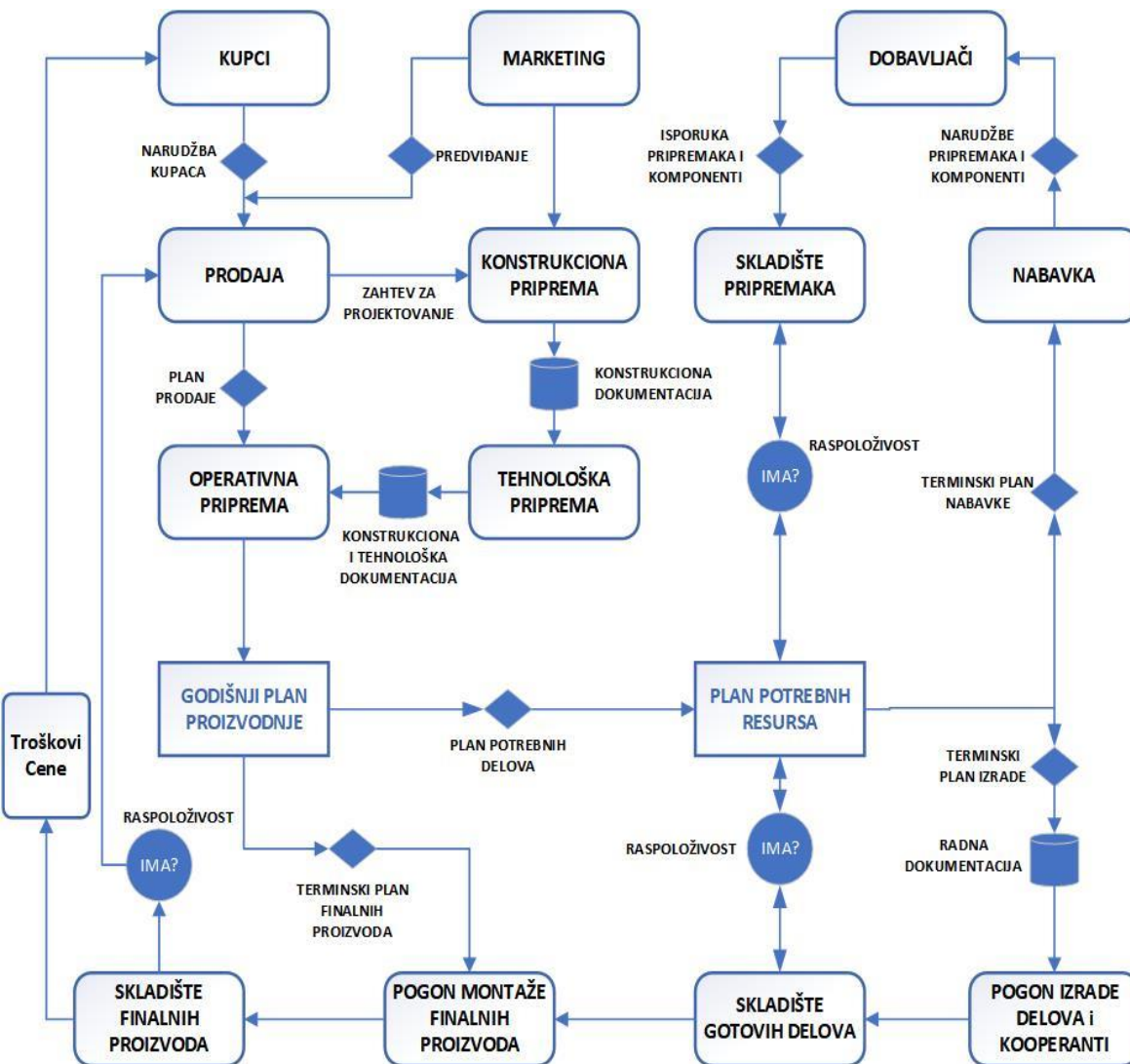
**Cilj logistike nabavke je uz najmanje troškove osigurati (u potrebno vreme, količini, zadovoljavajućeg kvaliteta,...) potrebne sirovine i poluproizvode za proizvodnju.**

**Logistika prodaje**, može se definisati kao planiranje, izvršavanje, kontrola i upravljanje tokovima robe/materijala i informacija od proizvođača do kupaca.

Zadaci logistike prodaje su **podrška svim operacijama u procesima distribucije i prodaje gotovih proizvoda kupcima**. Obuhvaćaju čitav niz aktivnosti kao npr. *oblikovanje prodajne mreže, istraživanje potreba tržišta, upravljanje skladištem gotove robe i distribucijskim centrima, planiranje transporta i skladištenja, komisioniranje robe, pakovanje i dr.* Ostvaruje se tok materijala između preduzeća i kupaca, pri čemu se fizički tok ostvaruje aktivnostima komisioniranja, pakovanja, pretovara, transporta i skladištenja.

**Cilj logistike distribucije je dostaviti robu kupcima (u potrebno vreme, količini i kvalitetu) uz najmanje troškove.**

# Logika tokova aktivnosti u proizvodnom sistemu



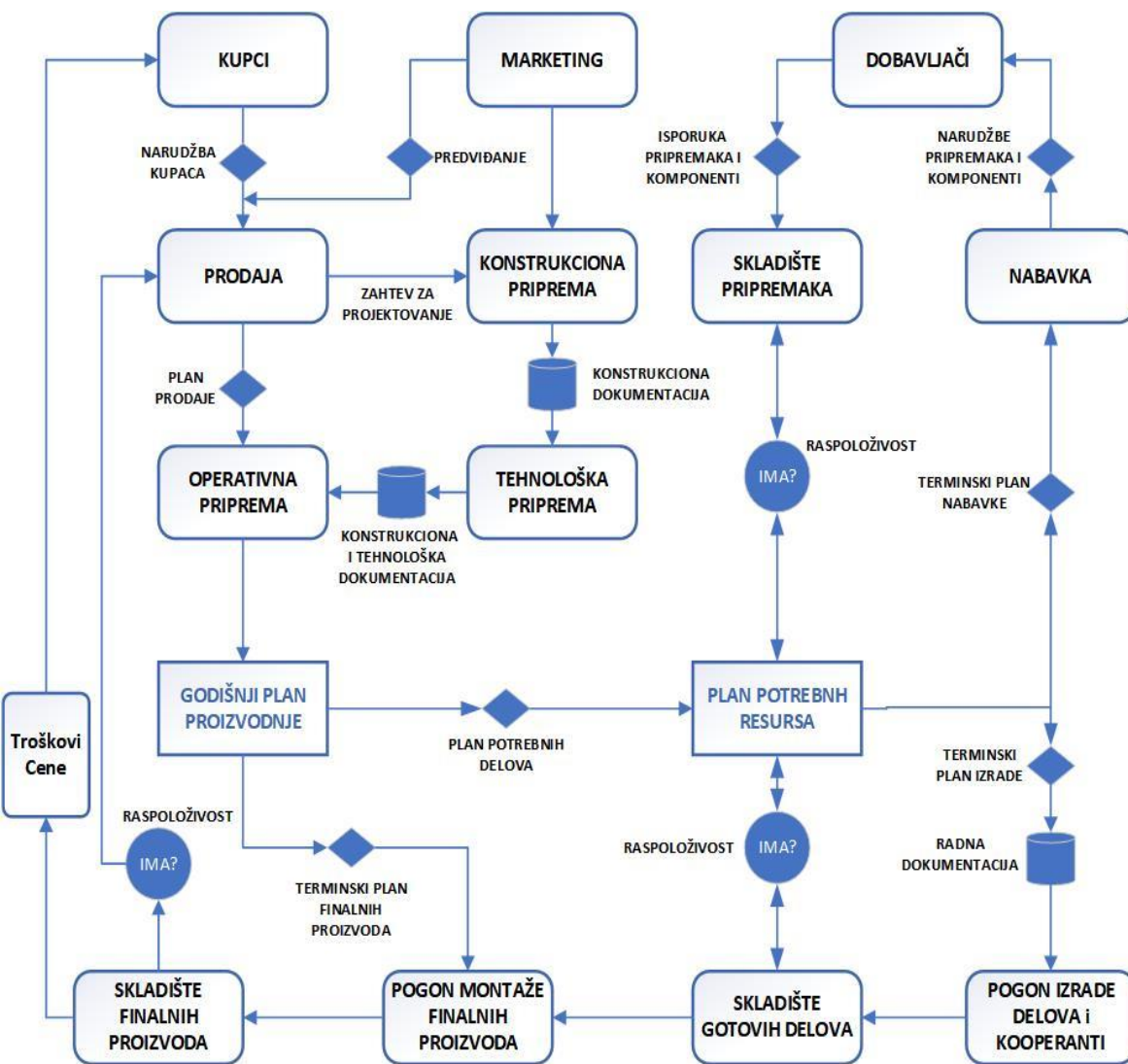
Na osnovu zahteva *tržišta* - NARUDŽBINA KUPCA ili *marketing služba* na osnovu statističkih prognoza i istraživanja tržišta kreira PLAN POTRAŽIVANJA kao ulazni podataka za *službu prodaje*.

Funkcije *marketinga i prodaje* definišu ZAHTEV ZA PROJEKTOVANJE PROIZVODA službi *konstrukcione pripreme*

*Konstrukciona priprema* kreira KONSTRUKCIJONU DOKUMENTACIJU i prosleđuje je *tehnološkoj pripremi*.

*Tehnološka priprema* kreira TEHNOLOŠKU DOKUMENTACIJU i prosleđuje je *operativnoj pripremi*.

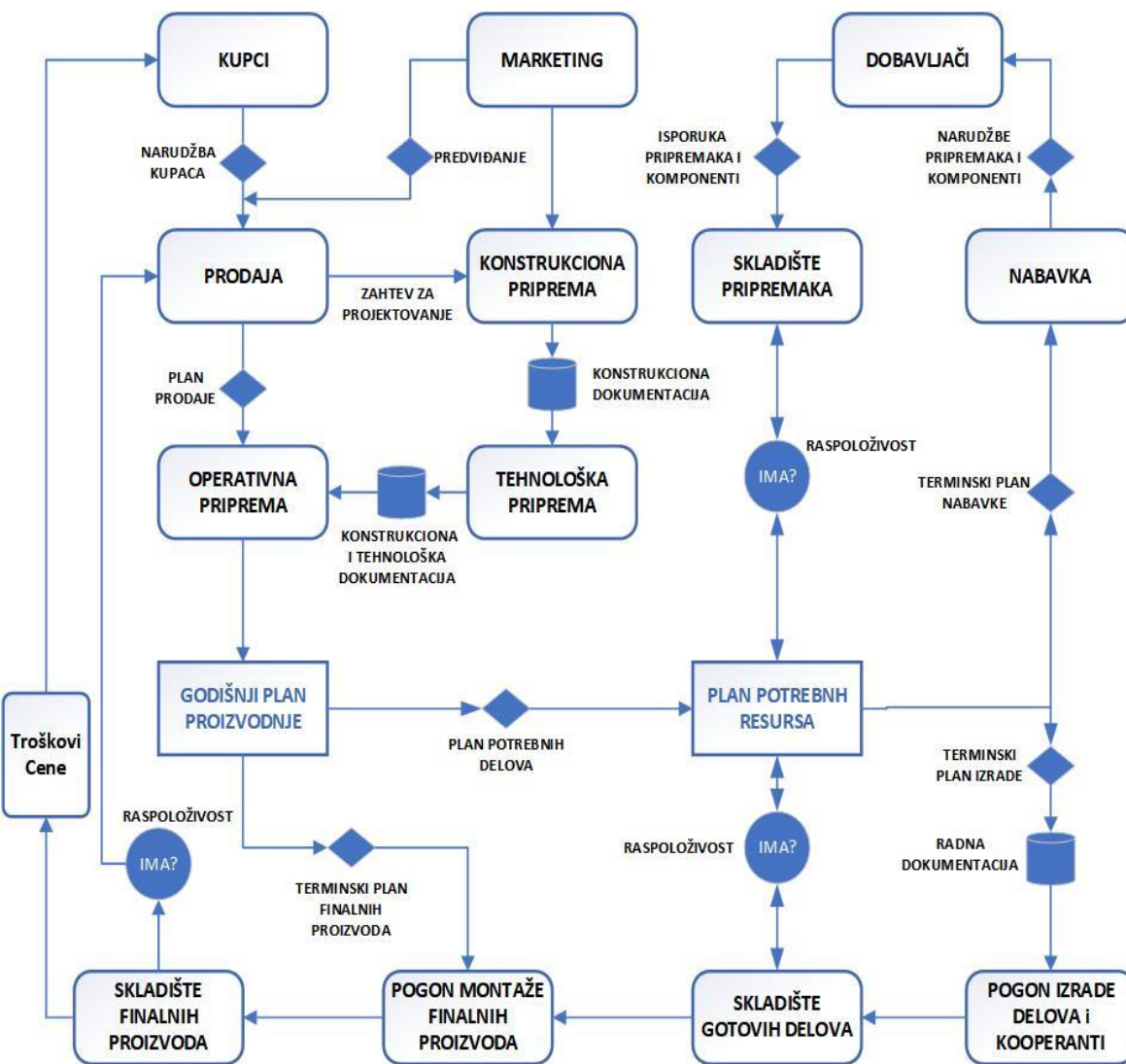
Funkcija prodaje na bazi konsultacija sa funkcijama marketinga i pripreme proizvodnje (konstrukciona, tehnološka i operativna priprema) kreira PLAN PRODAJE.



*Operativna priprema* na osnovu prethodnih informacija kreira **GODIŠNJI PLAN PROIZVODNJE** sa mesečnom dinamikom proizvodnje (uzimajući u obzir proizvodne kapacitete). Ovaj plan obuhvata **TERMINSKI PLAN POTREBNIH DELOVA** i **TERMINSKI PLAN FINALNIH PROIZVODA**.

Na osnovu prethodnih planova proizvodnje i tekućih ugovora (koje su delimično fiksni promenljivi) kreira se **PLAN POTREBNIH RESURSA** (zauzima centralno mesto u planiranju proizvodnje) koji mora biti usaglašen sa raspoloživim proizvodnim kapacitetima i stanjem u skladištima.

Na osnovu plana potrebnih resursa formiraju se **TERMINSKI PLAN NABAVKE** i **TERMINSKI PLAN IZRADE**.



Služba *nabavke* kreira NARUDŽBU priprema i komponenti i prosleđuje *dobavljačima* koji vrše ISPORUKU priprema i komponenti u skladište.

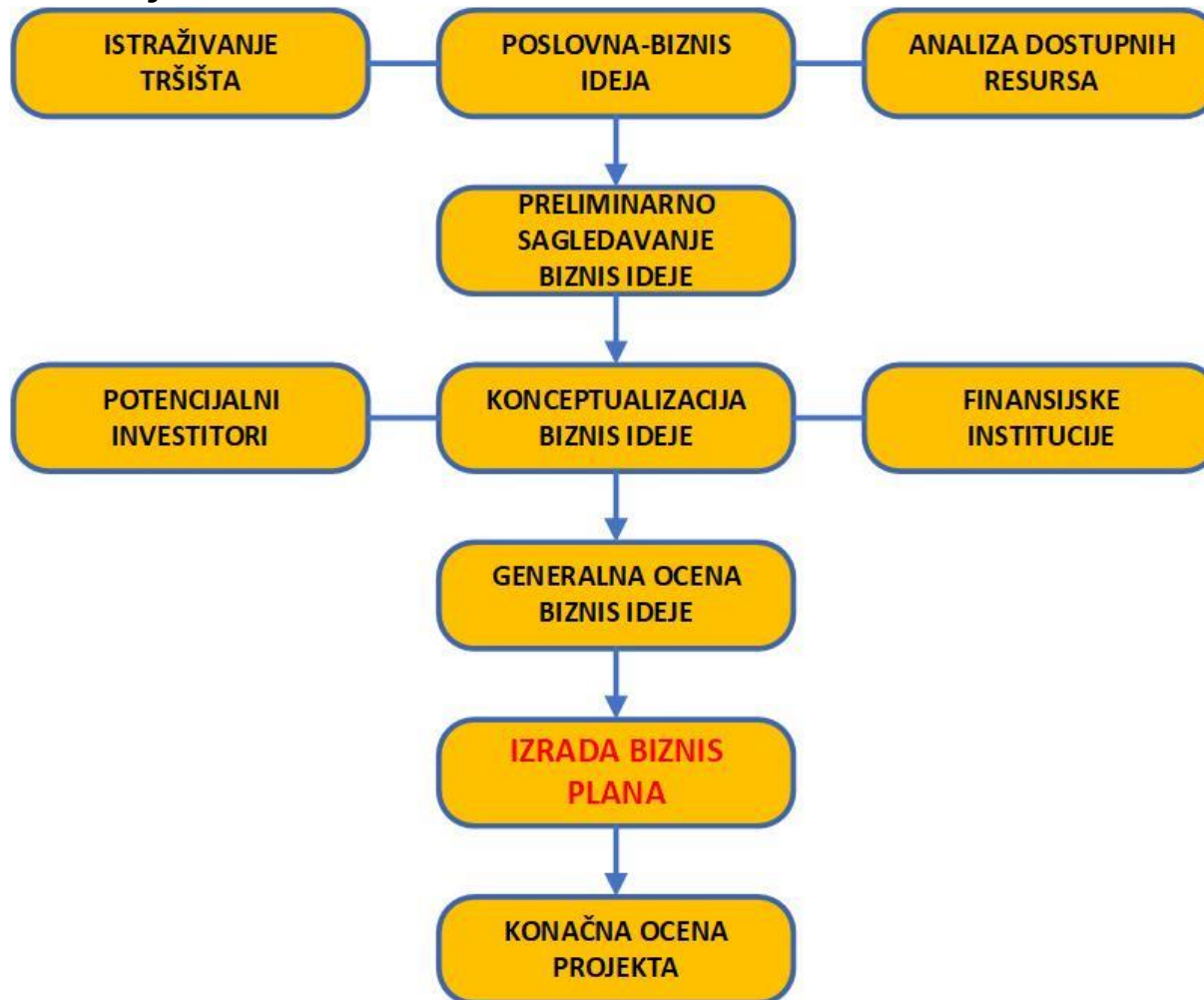
Služba operativne pripreme na osnovu terminskog plana izrade definiše NALOGE ZA IZRADU pri čemu se kreira RADNA DOKUMENTACIJA i prosleđuje u *proizvodnju* (pogon za izradu delova i pogon montaže sklopova i proizvoda) ili pak *kooperantima*. Finalni delovi se skladište u skladište gotovih delova, a finalni proizvodi u skladište finalnih proizvoda.

Radna dokumentacija služi i kao povratna informacija o realizaciji radnih naloga i stanja skladišta. Na osnovu toga vrši se fino planiranje pri izradi terminskih planova (mesečni, nedeljni, dnevni)

Nakon montaže finalnih proizvoda izveštava se služba prodaje i vrši isporuka proizvoda kupcima

# Planiranje poslovanja – Biznis plan

**Izrada biznis plana** predstavlja jednu fazu razvoja i implementacije **projekta**. Na slici (univerzalni algoritam procesa upravljanja projektima) je prikazano šta prethodi izradi biznis plana, kada se pristupa njegovoj izradi i kako teče proces odlučivanja.



## **Opšti principi ocene biznis ideje:**

- **Biznis ideja mora imati realnu zasnovanost i prepoznatljivu tržišnu vrednost**
- **Mora postojati tržište i jasna koncepcija nastupa na tržištu**
- **Kompetitivne prednosti proizvoda (ili usluge) koje ga izdvajaju od konkurencije**
- **Planiranje mora da se zasniva na realnim, praktično ostvarljivim ciljevima, podacima i pretpostavkama**
- **Mora postojati dobar menadžerski (upravljački) tim kao i organizaciona struktura koja može da iznese čitav projekat**

**Biznis plan, dakle treba da se radi tek onda kada je jasno i precizno definisana biznis ideja, kada su jasno i precizno definisani resursi (pre svega, koliko kapitala-novca postoji i koliko kapitala nedostaje) i kada je, što je više moguće, definisan vremenski okvir u kome bi ova ideja-projekat mogla da se razvije.**

Sama izrada biznis plana biće znatno olakšana, ako se u prvom koraku “skiciraju” osnovne karakteristike tekućeg poslovanja firme, kao i neki opšti razvojni ciljevi.

**BIZNIS PLAN** je metodološka obrada poslovne ideje kojom se dokazuje opravdanost njene realizacije, pri čemu pojam “metodološka obrada” podrazumeva da se provera ideje vrši prema nekom priznatom uputstvu, tj. metodologiji, koja definiše formu i sadržaj biznis plana. On ustvari predstavlja ono što svaki preduzetnik treba da uradi pre nego što se upusti u bilo kakvu poslovnu avanturu.

**Biznis plan** je rezime prošlih, sadašnjih i budućih aktivnosti preduzeća, odnosno najefikasniji način kako da iz prošlosti (sadašnjosti) stignete do budućnosti.

**Biznis plan** je pažljivo planiranje i testiranje poslovne ideje, kojim se pokazuje da li ona ima finansijskog i operativnog smisla.

**Biznis plan** je plan vizije preduzeća, put od želja do stvarnosti. U njemu su postavljeni ciljevi, analizirane osnovne slabosti i najznačajnije prednosti planiranih aktivnosti i u skladu sa tim utvrđena osnovna strategija njegovog sprovođenja.

**Biznis plan** utvrđuje trenutnu poziciju preduzeća. Izrada biznis plana je razvojni proces testiranja početne poslovne ideje, ocene njenih realnih biznis šansi u tržišnom okruženju, projekcije realizacije i načina ostvarenja.



Sam naziv dokumenta kojim se ispituje poslovna ideja nije definisan zakonom ili propisom, pa se pored ovog naziva često srećemo sa terminima: *investicioni program, investiciona studija, fizibiliti studija, studija izvodljivosti, studija mogućnosti, elaborat, poslovni plan* itd. Naravno radi se o istoj stvari, a sam naziv obično definišu firme, banke, fondovi, donatori, poslovni partneri itd.

U malim preduzetničkim poduhvatima koji ne zahtevaju velika finansijska ulaganja ovaj dokument ima naziv BIZNIS PLAN, što je slučaj kod nas, dok u većim finansijskim ulaganjima on ima drugačiji naziv.

**Biznis plan se radi uvek kada se proverava neka poslovna ideja, pa i kada ona ne zahteva finansijska ulaganja, kao što su:**

- **startovanje biznisa**
- **širenje biznisa**
- **razvoj novih proizvoda**
- **obezbeđenje finansijskih sredstava**
- **donošenje menadžerskih (upravljačkih) odluka**
- **kontrola poslovanja**

Kod nas se najčešće radi kada se obraćamo kreditorima ili saulagačima (što nije baš dobro).

Biznis plan treba da sadrži:

### **1. Podatke o investitoru:**

- istorijat
- organizacionu i kadrovsku strukturu
- imovinu kojom investitor raspolaže
- predmet poslovanja
- geografsko tržište na kome je prisutan
- najvažnije kupce i dobavljače
- glavne konkurente i poziciju firme u odnosu na njih
- finansijsku analizu dosadašnjeg poslovanja

### **2. Podatke o biznis planu:**

- opis predmeta novog biznisa i poređenja sa istim konkurentskim firmama
- plan tržišta prodaje
- plan tržišta nabavke sirovina
- tehničko-tehnološku koncepciju i veličinu ulaganja
- lokaciju novog biznisa
- analizu uticaja biznisa na okolinu
- dinamiku realizacije investicije
- organizacione aspekte
- finansijsku analizu (bilans stanja, bilans uspeha, statičku i dinamičku ocenu biznis plana, senzitivnu analizu...)

**OSNOVNO ŠTO PREDUZETNIK SAZNAJE IZ BIZNIS PLANA JE  
DA LI TREBA REALIZOVATI IDEJU I UĆI U BIZNIS ILI NE.**

Ako je rezultat pozitivan i biznis plan korektno urađen **saznaće se:**

- **DA LI JE TRŽIŠTE NABAVKE I PRODAJE DOKAZANO**
- **KOLIKI JE MOGUĆI PROFIT U NORMALNIM USLOVIMA,**
- **GDE SU DONJE GRANICE NORMALNOG POSLOVANJA**  
(kako podnosi smanjenje obima proizvodnje, povećanje troškova poslovanja-sirovina, energenata, plata, pad prodajnih cena proizvoda, porast vrednosti investicije, pad stepena iskorišćenja resursa..... )