

ORGANIZACIJA PROIZVODNJE

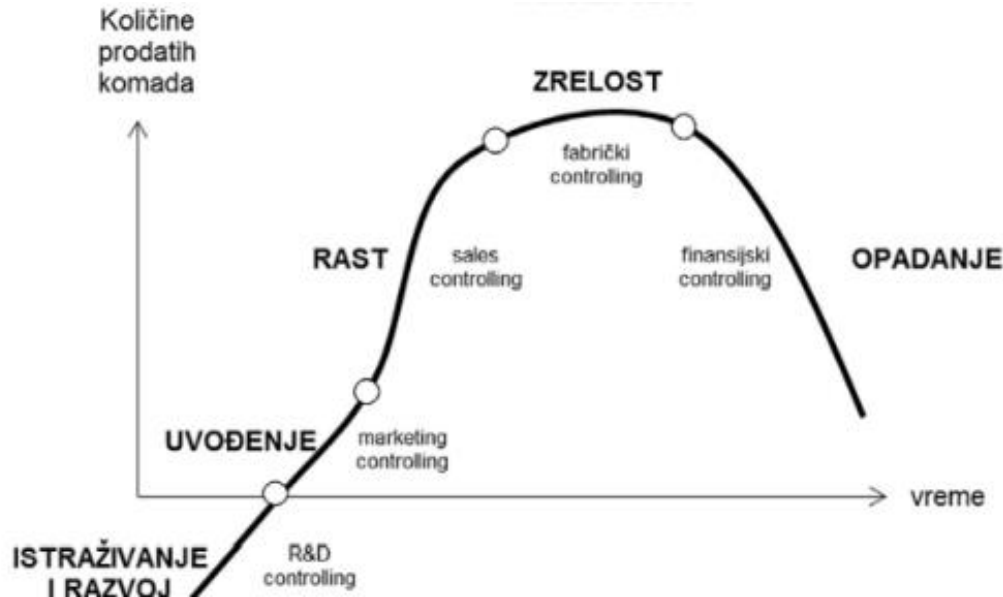


Razvoj i proučavanje proizvoda

Životni vek (ciklus) proizvoda



Raščlanjivanje procesa od ideje o novom proizvodu pa do odumiranja, može biti sprovedeno sa različitim stepenom složenosti zavisno od svrhe i pokazatelja posledica koje nastaju tokom **životnog veka proizvoda**.



Faze životnog veka proizvoda



U I fazi - **idejna razrada i razvoj novog proizvoda** - dolaze do izražaja kreativni potencijali poslovnog sistema sa osnovnim ciljem da se dođe do rešenja koje na optimalan način usaglasava potrebe korisnika i poslovne, tehničko-tehnološke i proizvodne mogućnosti datog sistema.

U II fazi - **uvođenje proizvoda** - razvijen proizvod se suočava sa korisnicima, jer putem prodaje dospeva u eksploataciju.

U III fazi - **rast** - obim proizvodnje pokazuje izraziti porast, pa posledično i prihod od prodaje, čime se manifestuje prihvatanje proizvoda od novih korisnika.

U IV fazi - **zasićenje (zrelost)** - dati proizvod doseže kulminaciju prihvatanja od strane korisnika bez tendencija daljeg rasta.

U V fazi - **odumiranje** - proizvod biva postepeno potisnut pojavom novih kvalitetnijih proizvoda ili usled postupnog prestanka potreba korisnika za tom vrstom proizvoda, a što se izražava padom prihoda i, konačno, prestankom proizvodnje date varijante proizvoda.

Faktori životnog veka proizvoda



Ekonomija obima – granice rasta kapaciteta – ukupan profit i profitna stopa

Ekonomija opsega – direktni marketing, katalogska prodaja, e-prodaja

Sezona – poljoprivreda, građevinarstvo, turizam,

Ponašanje potrošača – moda, nametnute potrebe,

“Proizvodi komete” – Fidget Spinners,

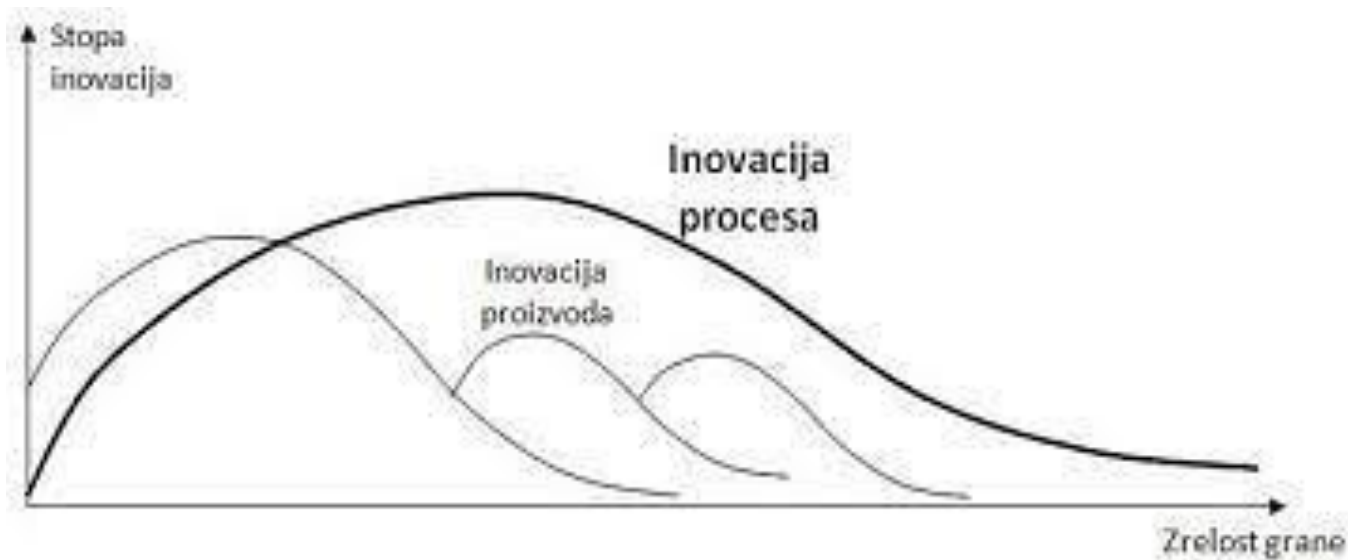
Razvoj novih tehnologija – sušenje ultrazvukom; cloud computing - SaaS; PaaS; IaaS

Razvoj novih proizvoda – solarni krov koji će koštati manje nego tradicionalni krov s naknadno ugrađenim solarnim panelima

Inovacije proizvoda



Usled simultanog dejstva spoljašnjih i unutrašnjih faktora, koje brojne organizacione funkcije prate i dejstvuju, shodno ovim uticajima, dolazi do transformacije usvojenog prvobitnog rešenja, što se odražava kroz odgovarajuće **inovacije**, čime se produžava životni vek proizvoda.



Izvori promena i inovacija



1. **Neočekivano** – neočekivani uspeh, neočekivani neuspeh, neočekivani spoljni događaj (ratovi, olimpijade, pronalasci, trgovinski embargo, cloud)
2. **Nepodudarnost** – između uočenih i stvarnih vrednosti, između realnosti i pretpostavke o njoj (cene nafte, dužina života i standard)
3. **Potreba procesa** – bezbednost, elektronska komunikacija, brzina saobraćaja, rad sa velikim bazama podataka
4. **Promene u strukturi privrede ili tržišta** – outsorsing multinacionalnih kompanija, privatizacija
5. **Demografska kretanja** – starenje stanovništva, migracije
6. **Promene u opažanju** – istu stvar različiti ljudi vide na različite načine (moda, verzije)
7. **Nova znanja** – fundamentalna, tehnička, tehnološka, tržišna.

Novi vs. Usavršeni proizvod



Novim proizvodom smatra se svaki proizvod koji istu funkciju, sa istim ili višim ukupnim efektom, vrši na potpuno nov način (automobil na električni pogon, autonomna vožnja, audio knjige, šporet sa ravnom keramičkom pločom, digitalni fotoaparati, skener...).

Kategorije novih proizvoda

- Proizvodi novi za svet
- Nove proizvodne linije
- Dodaci postojećoj proizvodnoj liniji
- Poboljšanje i revizija postojećih proizvoda
- Repozicioniranje
- Redukcija troškova

Upravljanje proizvodima na kraju životnog veka



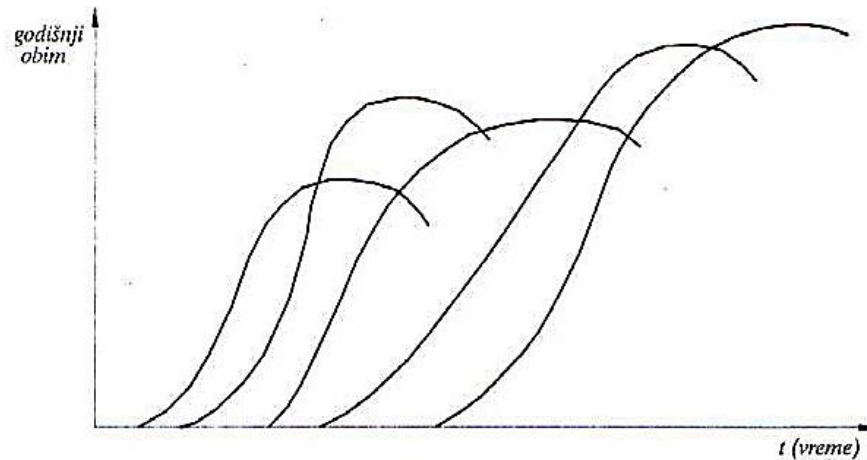
1. Ponovna upotreba korišćenih proizvoda
2. Rekonstrukcija upotrebljivanih proizvoda
3. Korišćenje proizvoda za rezervne delove
4. Reciklaža demontažom
5. Reciklaža bez demontaže
6. Deponovanje upotrebljenih proizvoda

Životni vek proizvoda



U okviru poslovnog sistema normalno postoje više proizvoda u različitim fazama svoga života, čime se i inače složen karakter zbivanja usložnjava.

Sinhronizacija dinamičkih promena, koje se odražavaju na prihode poslovnog sistema, iziskuje razradu poslovne strategije koja bi na optimalan način pokrenula i održavala odgovarajuće aktivnosti. Pored strategije, veoma je značajno organizovati rad brojnih funkcija, grupa i pojedinaca kako bi se ostvarili očekivani efekti poslovne strategije.



Dobit tokom životnog veka proizvoda

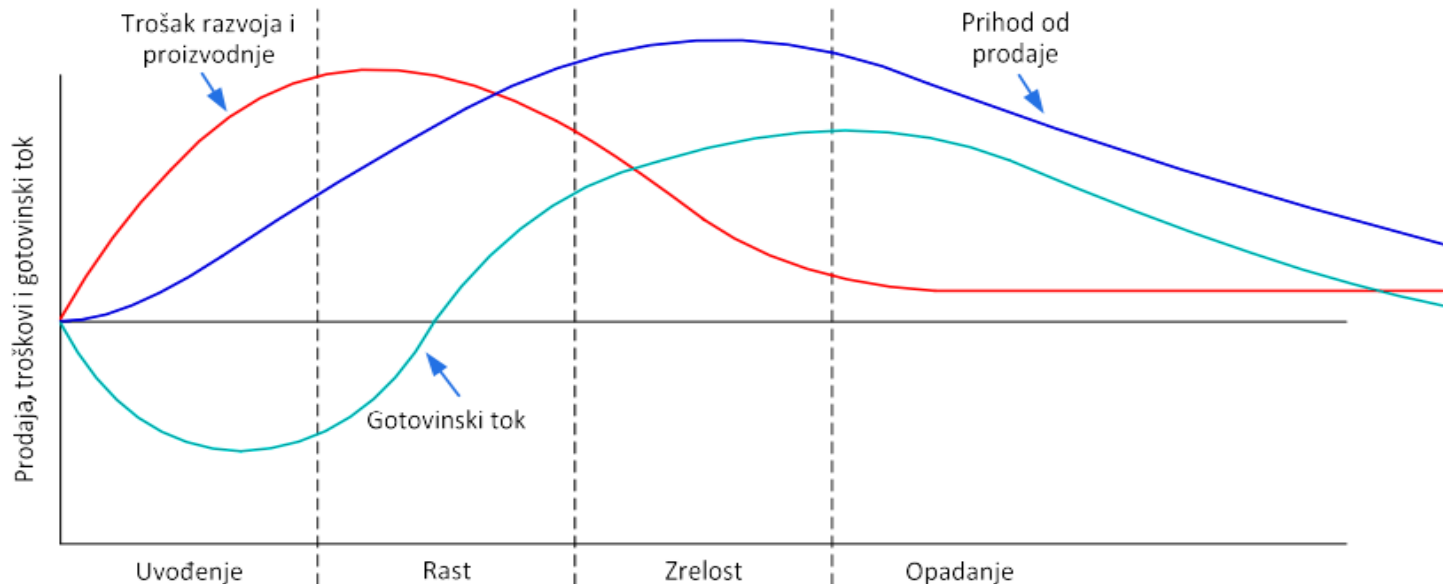


Projektovanje poslovne strategije, kao i njeno sprovođenje, je pod neposrednim uticajem, kao i pod povratnim dejstvom ostvarivanja dohotka, odnosno dobiti poslovnog sistema.

Veličina dobiti u sebi prelama nivo ostvarenih troškova i kvaliteta proizvoda koji su svaki za sebe zasebni pokazatelji, pored ostalog, uspešnosti funkcionisanja niza organizacionih jedinica u okviru poslovnog sistema. Kako je dobit razlika između prodajne cene i cene koštanja, proizilazi da za proizvod postoje tri kritične dimenzije i to:

- kvalitet,
- troškovi i
- prodajna cena.

Dobit tokom životnog veka proizvoda



- Slaba prodaja
- Visoki troškovi
- Malo konkurenata
- Negativan poslovni rezultat

- Rastuća prodaja
- Umereni troškovi
- Rast broja konkurenata
- Rast profita

- Maksimalna prodaja
- Niski troškovi
- Stabilni konkurenti
- Visok profit

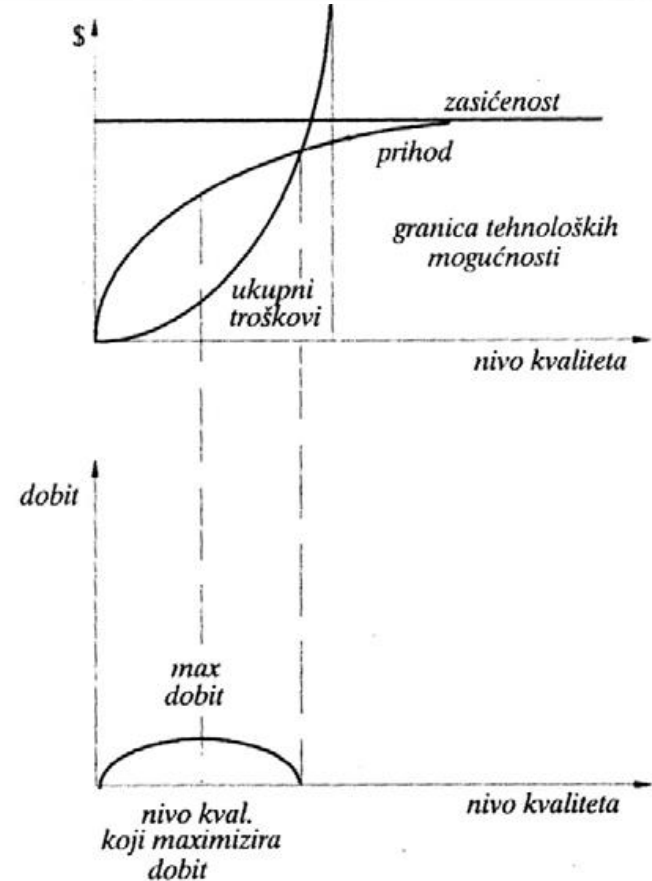
- Pad prodaje
- Niski troškovi
- Pad broja konkurenata
- Pad profita

Zavisnost između prihoda, troškova i kvaliteta i dobiti u funkciji kvaliteta



Maksimalna dobit postiže upravo kod srednjeg nivoa kvaliteta, odnosno kod proizvodnje tzv. robe široke potrošnje. Troškovi proizvodnje ovakvog kvaliteta nisu visoki dok prodajna cena može biti formirana zavisno segmentu tržišta ovog proizvoda koji je relativno veliki. Ukoliko je proizvod jedinstven na tržištu, cena može biti veća iako kvalitet ostaje srednji. Tek pojavom konkurenata može doći do opadanja tražnje pa samim time i sniženja cene ove vrste proizvoda.

S druge strane, suviše kvalitetni proizvodi povećavaju cenu koštanja proizvodnje dok je segment tržišta ovakvih proizvoda mali. Na taj način se proizvodnjom ovakvih proizvoda ne može očekivati velika dobit čak i ako ne postoji konkurencija na tržištu.



Kvalitet proizvoda



Kvalitet proizvoda je ukupnost relevantnih svojstava proizvoda u njegovoj ulozi zadovoljavanja potreba korisnika.

Kvalitet proizvoda može se posmatrati kao odsutnost defekata, poklapanje sa zahtevima ili samo kao nivo zadovoljstva kupca.

Ključno pitanje je da li proizvod u potpunosti odgovara očekivanjima kupca, bez obzira da li je njegova primena krenula ili nije. Očekivanja kvaliteta u njegovom najširem smislu su sada veoma visoka u razvijenom svetu.

Kod menadžmenta kvalitetom, široko korišćena definicija je da je **kvalitet proizvoda** ukupnost karakteristika produkta ili usluge koje se zasnivaju na mogućnosti postizanja zahtevanih osobina.

ISO9000:2000 definiše **kvalitet** kao nivo do koga postojeće karakteristike produkta dostižu zahteve (potrebe ili očekivana koja su zadata, podrazumevana ili obavezna).

Mnoge korporacije su shvatile da imati proces definisan sistemom kvaliteta predstavlja odličnu polaznu tačku. Nakon toga prihvatanje neke od strategija vodi do biznis savršenstva (excellence).

Kvalitet proizvoda



Postoji niz različitih pristupa koji se mogu usvojiti: ISO9001:2000, QS9000, TS16949, nekoliko pristupa TQM-u, Business Excellence Model i Šest Sigma.

Totalni Kvalitet (TQM – Total Quality Management) je koncept koji cela organizacija mora da sprovodi, i da teži unapređenju, da bi postigla zadovoljenje kupaca. Ovo uključuje upotrebu statističkih tehnika, efektivne komunikacije, kooperativnih odnosa sa snabdevačima, uključenje zaposlenih i dobre lidere.

Kvalitet proizvoda



Šest sigma (Six Sigma - 6σ) je skup tehnika i alata za poboljšanje procesa. Šest sigma teži da poboljša kvalitet proizvoda otkrivajući i otklanjajući uzroke defekata i minimiziranjem varijabilnosti u proizvodnom i poslovnom procesu. Koristi metode kvaliteta upravljanja, najviše empirijske i statističke metode.

Six sigma sistem meri defekte u procesu i normalizuje ih tako da može da se napravi poređenje između procesa. Jednom kada se napravi poređenje između procesa, može da se naprave objektivne odluke za to gde rasporediti resurse za bolje performanse.

Six Sigma koncept je razvijen kod Motorole sredinom 80-tih godina XX veka za analizu njihovih procesa proizvodnje i eliminaciju defekata. To je usvojeno od TI - Texas Instruments 1991. godine i data je univerzalna primena kroz organizaciju, posmatranjem ne samo procesa proizvodnje, već svih procesa unutar organizacije. To je iskorišćeno u proizvodnji, razvoju proizvoda, softvera, kao i biznis procesa.

Kvalitet proizvoda



TROŠAK KVALITETA

Sigma nivo	Defekti na milion prilika	Trošak kvaliteta
2	308.537 (<i>ne konkurentске kompanije</i>)	Nije primenljivo
3	66.807	25 - 40 % od prodaje
4.	6.210	15 - 25 % od prodaje
5.	233	5 - 15 % od prodaje
6.	3,4 (<i>svetska klasa - <u>world class</u></i>)	< 1 % od prodaje

Svako premeštanje sigma obezbeđuje poboljšanje od 10 % neto dohotka

Kvalitet proizvoda



Sample benchmarks

IRS phone-in tax advise	(2.2 σ)
Restaurant bills, doctors prescription writing, and payroll processing	(2.9 σ)
Average company	(3.0 σ)
Airline baggage handling	(3.2 σ)
Best in class companies	(5.7 σ)
U.S. Navy aircraft accidents	(5.7 σ)
Watch off by 2 seconds in 31 years	(6 σ)
Airline industry fatality rate	(6.2 σ)

Source: Control Engineering, Motorola, and GE

Kvalitet proizvoda



Rezultati procesa sa 4 sigma

- U poštanskoj usluzi, 2.000 izgubljenih pošiljki svakog sata.
- U javnom vodovodu, 15 minuta prljave vode za piće svakog dana.
- **U telefoniji, bez telefonske veze 9 minuta svake nedelje.**
- U farmaciji, 20.000 pogrešnih recepta za medikamente godišnje.
- U vazduhoplovstvu, dva kratka ili duga sletanja na O'Hare Hare aerodrom u Čikagu svakog dana.
- U hirurgiji, 500 nekorektnih operacija nedeljno.

Rezultati procesa sa 6 sigma

- U poštanskoj usluzi, 1,1 izgubljenih pošiljki svakog sata.
- U javnom vodovodu, 3 minuta prljave vode za piće godišnje.
- **U telefoniji, bez telefonskih linija 2,6 minuta svake dekade.**
- U farmaciji, 11 pogrešnih recepta za medikamente godišnje.
- U vazduhoplovstvu, četiri kratka ili duga sletanja na O'Hare aerodrom u Čikagu svake dekade.
- U hirurgiji, 142 nekorektnih operacija po dekadi.

Kvalitet proizvoda



Problemi kvaliteta mogu se razmatrati kao jaz (razlika) između očekivanja kupca, prema proizvodu, i stvarnih performansi u praksi.

Eksperti kvaliteta su identifikovali četiri osnovne kategorije ovih razlika:

- jaz između specifikacija kupca i specifikacija snabdevača,
- jaz između stvarno postignutih pokazatelja kvaliteta i osobina i karakteristika koje su predstavljene kupcu,
- jaz između koncepta proizvoda i načina na koji ga je organizacija specifikovala,
- jaz između specificiranog kvaliteta i zaista postignutog.

Kvalitet proizvoda



Elementi kvaliteta mogu se podeliti na:

- funkcionalne i
- nefunkcionalne.

U nefunkcionalne elemente kvaliteta proizvoda spadaju:

- ***estetsko oblikovanje*** proizvoda i ambalaže,
- usklađenost sa tekućim kriterijumima korišćenja (***moda***).

Kvalitet proizvoda



U funkcionalne elemente kvaliteta proizvoda spadaju:

- ***efikasnost primene*** u namenskoj oblasti saglasno eksploataciono-tehničkim performansama, odnosno podobnost za upotrebu od strane korisnika,
- ***pouzdanost u radu*** za vreme korišćenja, koja se manifestuje kroz što manji broj otkaza u eksploatacionom periodu,
- ***adekvatni uslovi za održavanje*** u toku eksploatacije (troškovi, snabdevanje rezervnim delovima, servisna služba i sl.),
- ***prilagođenost ergonomske kriterijumima*** za proizvode namenjene neposrednom korišćenju od strane čoveka,
- ***primerenost unapređenju očuvanja životne sredine***,
- ***optimiziranje utrošaka resursa*** adekvatnih svojstava (sirovina i energije) za izradu i eksploataciju proizvoda,
- ***eksploatacioni vek*** trajanja proizvoda.

Kvalitet proizvoda



Na jednom detalju, blatobranu točka putničkog vozila, istraživanjima je utvrđeno da se sa povećanjem debljine lima za 0,2 mm, koje predstavlja povećanje utroška ugrađenog materijala za 10% dobija na produženju veka trajanja naplatka za 40%. Prirodno, da ovakve promene imaju i druge posledice, kao na primer, sa povećanjem težine vozila, raste potrošnja goriva tokom vožnje, kao i cena samog proizvodnog procesa zbog utrošene veće količine repromaterijala, dok pokazatelji kvaliteta koje ova izmena može doneti nisu direktno i trenutno uočljivi, već se uočavaju dugoročno, što ne može povećati prodajnu cenu proizvoda bez gubitka dela potencijalnih kupaca.



Razvoj proizvoda



Promene na tržištu pretpostavljaju da poslovno-proizvodni sistem što brže, jeftinije i sa boljim kvalitetom reaguju na potrebe korisnika. U uslovima dinamičkih kretanja sve su brojniji novi proizvodi.

U tom procesu, razvoj proizvoda, uključujući prototip, predstavlja vrlo osetljiv skup aktivnosti sa stanovišta:

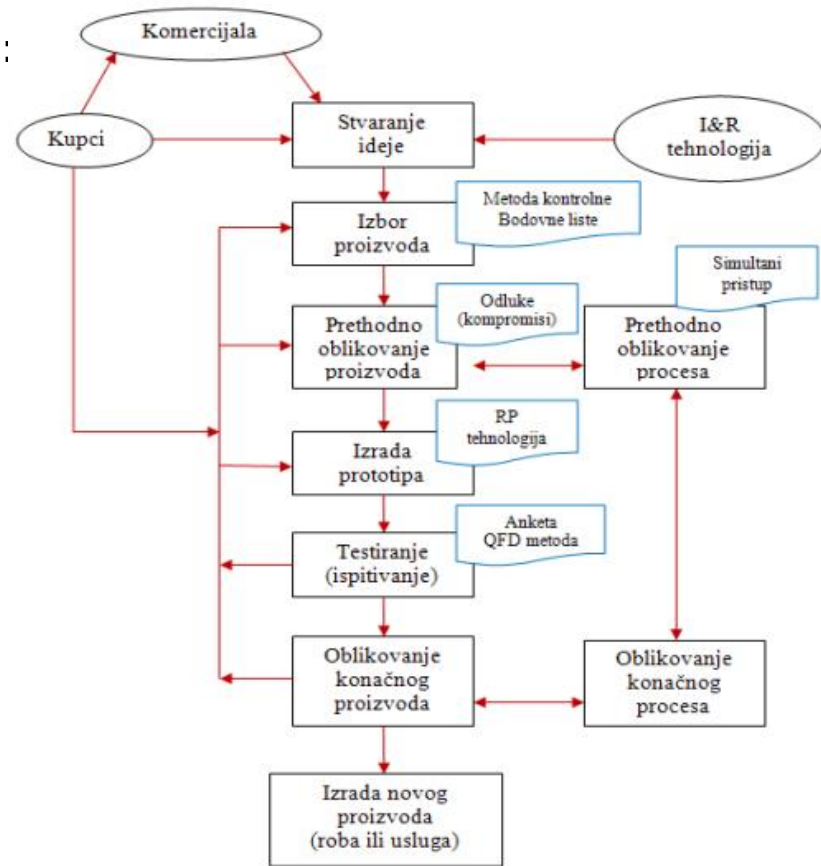
- kvaliteta proizvoda,
- troškova proizvodnje,
- vremena trajanja razvoja.

Razvoj proizvoda



Proces razvoja proizvoda sastoji se iz 6 faza :

1. Stvaranje ideje,
2. Izbor proizvoda,
3. Prethodno oblikovanje proizvoda,
4. Izrada prototipa,
5. Testiranje,
6. Konačni dizajn proizvoda.



Matrice razvoja proizvoda



Da bi bili sigurni da su najbolje mogućnosti prepoznate i iskorišćene na fokusirani i koordiniran način mora se proći kroz proces strategijskog planiranja, razvoja i proučavanja proizvoda.

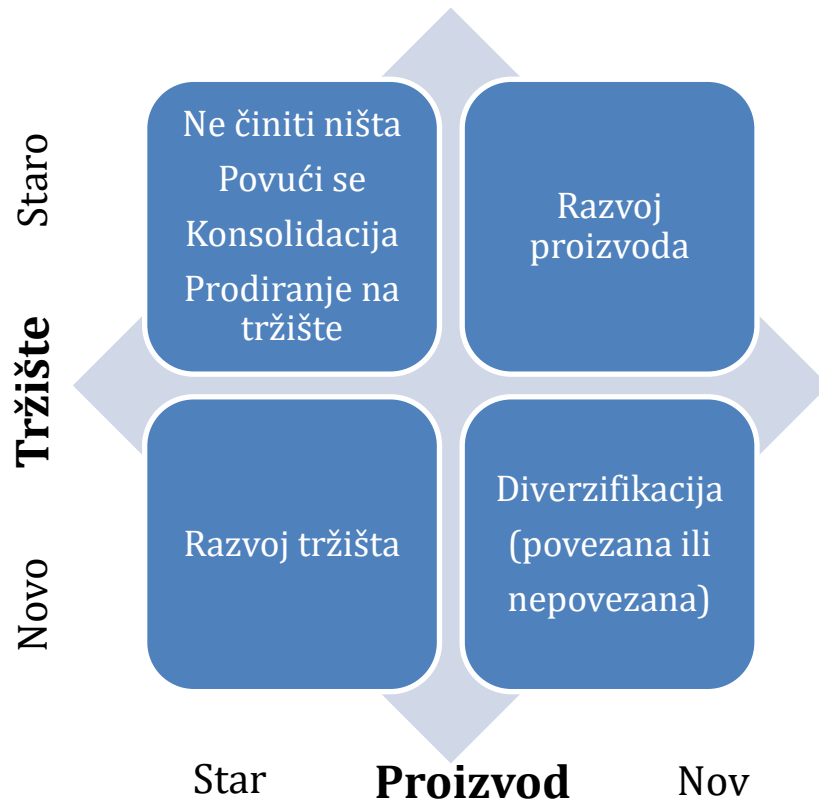
«Ansoff Matrica»

Klasifikacija strategije je određena starošću produkta i iskustvom proizvodnog sistema sa tržištem na koje želi da proizvod plasira.

Velika prednost matrice je da može biti primenjena na svaku granu industrije.

Na osnovu razmatrane matrice postoje dva uslovna stanja za proizvod i tržište (Star i Nov), i četiri moguće strategije: Tržišno prodiranje, Razvoj tržišta, Razvoj proizvoda, Diversifikacija proizvoda.

Matrice razvoja proizvoda



Matrice razvoja proizvoda



1. Jedan set opcija je zasnovan za **stari** proizvod na **starom** tržištu.

Ne činiti ništa predstavlja nastavak trenutne strategije. To je korisno kao osnova razvoja alternativne strategije, ipak, nije preporučljivo dugoročno, jer će konkurencija preoteti udeo na tržištu poboljšanim kvalitetom proizvoda, procesa i cena.

Povući se je napuštanje tržišta zatvaranjem ili prodajom kompanije. Iako površinski posmatrano negativna opcija, može biti neophodna da bi se resursi usmerili na nove i obećavajuće mogućnosti.

Konsolidacija je pokušaj održavanja udela tržišta. To je defanzivna opcija koja obično uključuje smanjenje troškova i cena i česta je praksa na starim tržištima.

Prodiranje na tržište je agresivnija opcija i obično uključuje investiranje u poboljšanje proizvoda, reklame i kanalisanje paralelnog razvoja.

2. Razvoj **novog** proizvoda za prodaju na **starom** tržištu se naziva **razvoj proizvoda**.

3. Prodaja **starog** proizvoda **novom** tržištu se naziva **razvoj tržišta**.

4. Ulaz na **novo** tržište sa **novim** proizvodom naziva se **diverzifikacija** (proširenje asortimana).

Brz razvoj proizvoda



Mogućnosti kompjuterske podrške (CAD, CAM i drugih software-skih paketa), stereo litografije, laserskih uređaja i posebno korišćenje Internet-a, e-mail-a, World-Wide-Web-a, kao i multimedijalnih konferencija, predstavljaju značajnu prednost u odnosu na klasične metode i tehnike u razvoju i osvajanju novih proizvoda.

Međutim, navedene mogućnosti ne mogu da dođu do punog izražaja ukoliko se ne prihvati model ***timske organizacije*** sistema po principu **concurrent engineering**. Zavisno od obima i složenosti biće određen broj izvršilaca, ali za sveukupni poduhvat predviđaju se sledeći timovi za:

- ***osnovnu koncepciju proizvoda*** (učesnici su stručnjaci za: marketing, projektovanje, tehnologiju, ekonomiju, kao i druge relevantne oblasti);
- ***razvoj i izradu prototipa proizvoda*** (učesnici su pojedinci odnosno timovi za: projektantsko-konstruktivno rešenje, tehnološku razradu sa studijom rada i vremena, projektovanje organizacije, izradu prototipa i predkalkulacije).

Konkurentno projektovanje (concurrent engineering CE)

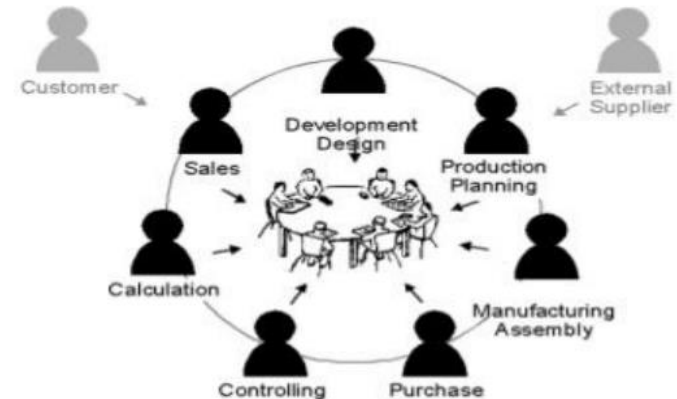


Concurrent Engineering (CE) je sistematski pristup integraciji dizajna, proizvodnje i povezanih procesa gde se sve faze životnog ciklusa prizvoda razmatraju simultano.

Vreme je značajan činilac u modernoj konkurenciji. Smanjenjem vremenskih rokova, kompanija može da odgovori brže na promenu tržišnih trendova ili da primeni novu tehnologiju. Primenom CE koncepta, vremenski rokovi se znatno mogu skratiti i na taj način se postiže tržišna prednost za one firme koje mogu da brzo proizvode produkte.

Da bi ostali konkurentni i podneli visok tržišni pritisak novih zahteva kupaca, proizvođači moraju prvi nastupiti na tržištu sa željenim proizvodima. Jedna od prednosti CE-a je što multifunkcionalni timovi za dizajn, smanjuju vreme razvoja proizvoda i omogućavaju raniji razvoj novih proizvoda.

Concurrent Engineering



Brz razvoj prototipa



Izrada prototipa je posebno značajan blok aktivnosti ukoliko se smatra da će se na taj način ubrzati razvoj konačnog proizvoda, a najčesće je to slučaj.

Prototip omogućava pouzdanu proveru adekvatnosti koncipiranih rešenja za budući proizvod, kako bi se izbegle korekcije koje mogu imati ozbiljnije razmere u pogledu produžavanja procesa osvajanja i zadovoljenja potreba kupaca, pored troškova alata, materijala i drugih mogućih teškoća u osvajanju.

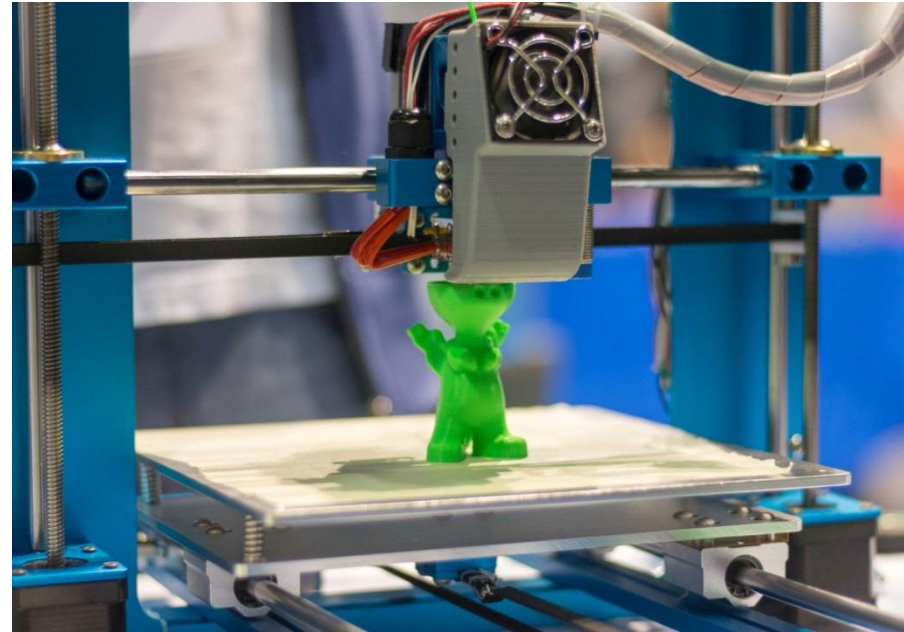
Međutim, klasična izrada prototipa može sama po sebi da potraje veoma dugo, što samo po sebi uzrokuje produžavanje rokova za razvoj i osvajanje novog proizvoda.

Brz razvoj prototipa (Rapid Prototyping)



Brz razvoj prototipa (Rapid prototyping RP) je relativno nova klasa tehnologija koja može automatski proizvesti fizičke modele i delove prototipa direktno od 3D CAD podataka.

PR mašine imaju mogućnost proizvodnje čvrstih modela od različitih materijala uključujući različite vrste plastike, keramiku, drvo i metale na osnovu tankih horizontalnih poprečnih preseka kompjuterskog modela (3D CAD) i na taj način konstruiše fizički model sloj po sloj.



Prednosti brzog razvoja prototipa



U poređenju sa klasičnim, parcijalnim metodima izrade, RP nudi sledeće prednosti:

- Objekti se mogu formirati bez obzira na geometrijsku komplikovanost bez potrebe za komplikovanim mašinskim alatima.
- RP sistemi transformišu konstrukciju kompleksnih objekata u relativno brz proces jednostavan za rukovanje.