

1. Tehnološki sistem, opšti model tehnološkog sistema

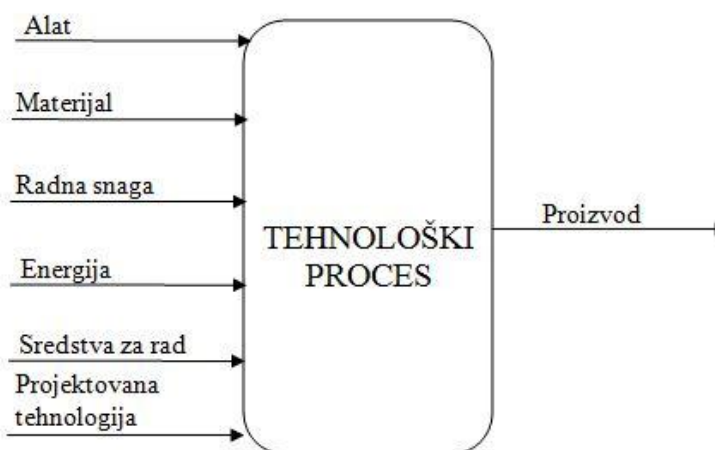
-**Tehnološki sistem** je deo šireg sistema i rezultat je integralnog delovanja ljudi u raznim vrstama radnih procesa.

Tehnološki sistemi se po svojoj prirodi ubrajaju u veštačke, otvorene, dinamičke i stohastičke sisteme.

-**Strukturu tehnološkog sistema**

određuju tri faktora: složenost tehnologije, složenost proizvoda i sistem upravljanja.

-Tehnološki sistemi se dele na proizvodne i neproizvodne:



(1) **Neproizvodni tehnološki sistemi** – vezuju se za oblast usluga u kojima sve više uticaja ostvaruju savremene IKT (oblasti: obrazovanja, zdravstva, turizma itd.)

(2) **Proizvodni tehnološki sistemi** – skup objekata sa relacijama koje postoje između ulaznih (alata, materijala sredstava za rad, projektovane tehnologije i ljudskog rada) i izlaznih elemenata (gotovih proizvoda), posmatranih preko njihovih atributa (cene, količine i kvaliteta).

-Osim mašina, alata i uređaja, **elementi tehnološkog sistema** su sirovine i drugi ulazni materijali, energija, kadrovi, gotovi proizvodi i tehnološki porocess.

-Tehnološki sistem podrazumeva međuzavisnost svih elemenata prilikom transformacije materijala u drugi korisniji oblik, pri čemu je njegova upotrebna vrednost na izlazu daleko veća pod dejstvom svrsishodnog, organizovanog korisnog ljudskog rada.

2. Struktura tehnološkog sistema – model (slika)

-**Struktura tehnološkog sistema zavisi** pre svega **od** prirode tehnologije, složenosti proizvoda i delom od sistema upravljanja. Strukturu tehnološkog sistema određuju tri osnovna faktora: 1) složenost tehnologije, 2) složenost proizvoda, 3) sistem upravljanja.

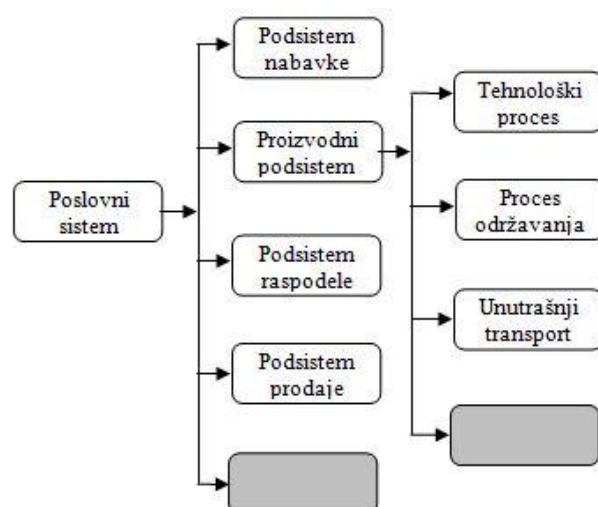
-**Osnovni elementi tehnološkog sistema su:**

(1) **Ulazni elementi** – materijal, oprema, energija, ljudski rad, tehnološka dokumentacija

(2) **Izlazni elementi** – gotovi proizvodi, škart, gubici u materijalu i energiji,

(3) **Tehnološki proces** – sastoji se od tehnoloških operacija, zahvata, pokreta, mikropokreta.

-**Osnovne karakteristike ulaznih elemenata** su ujedno i determinante izlaza – kvaliteta, količine, cene. Takođe i željene karakteristike izlaza utiču povratno na ulazne veličine.

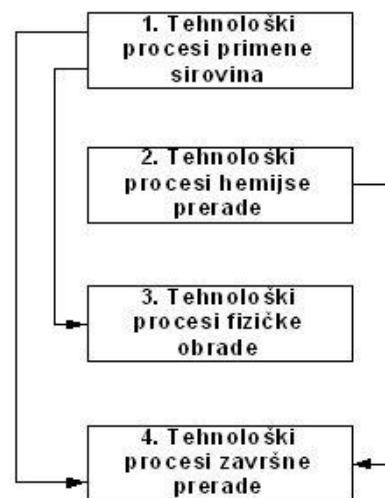


3. Tehnološki makroprocesi i operacije (slika)

-**Makroprocesi** se sastoje od jednog ili više tehnoloških procesa koji se mogu i posebno posmatrati, a vezuju se za pojedine faze i operacije koje se obavljaju na predmetu rada, sve do izrade gotovih proizvoda željenih karakteristika.

-Prema redosledu makroprocesa razlikuju se **tehnološki procesi**: a) pripreme sirovina, b) hemijske prerade, c) fizičke prerade, d) završne obrade – finalizacije.

-Ova šema ukazuje na **moгуće tehnološke procese** koji uz različitu kombinaciju operacija stvaraju izlazni proizvod. Svaki od ovih koraka se može dalje razdvojiti na različite tehnološke operacije (transport materijala, promena energetskeg ili fizičkog stanja, fizička integracija, dezintegracija, asocijacija i disocijacija...), koje su veoma blisko vezane za specifične karakteristike materijala jer se u njima neposredno deluje na materijal.



4. Veze između tehnoloških sistema

-Tehnološki sistemi prema vezama mogu biti:

(1) **Međusobno uslovljeni tehnološki sistemi** – izlaz iz jednog predstavlja ulaz u drugi sistem. Npr. tehnološki sistem za proizvodnju sirovog gvožđa i tehnološki sistem za proizvodnju čelika koji su međusobno uslovljeni.

(2) **Povezani tehnološki sistemi** – povezani jednim ili više zajedničkih ulaznih elemenata (mašina, uređaj, alat...) Povezanost se gleda kroz potrebu usklađivanja tehnoloških operacija tehnoloških procesa, a takođe i zbog mogućnosti kvara, loma i nekih nepredviđenih smetnji.

(3) **Nezavisni tehnološki sistemi** – nemaju nijedan zajednički element

5. Opšta analiza tehnološkog sistema – tehnološka matrica

-Celoviti pristup analizi tehnoloških sistema polazi od sagledavanja odnosa ulaznih i izlaznih elemenata i prikaza tehnološkog procesa.

-**Proizvodna funkcija** izražava taj ključni odnos polazeći od toga da je proizvod funkcija faktora proizvodnje, što matematički ima svoj iskaz: $P = f(a, b, c \dots)$.

-**Tehnološka matrica** – polazi od pretpostavke da se ulazne veličine transformišu u okviru tehnološkog procesa u izlaze. Tehnološka matrica obuhvata **šest globalno postavljenih dopustivih tehnoloških procesa**:

- P_0 – materijal iz prirode MP se pretvara u materijal za dalju industrijsku obradu MO

- P_1 – energija iz prirode EO se pretvara u korisnu energiju EK

- P_2 – proizvode se kapitalna dobra K

- P_3 – proizvode se potrošačka dobra P_s

- P_4 – obavlja se recikliranje otpadnih materijala u reciklirane otpatke RO

- P_5 – omogućava se reprodukcija stanovništva S

-Objašnjenje:

- (1) ulazni tokovi su predstavljeni znakom $-$, a izlazni znakom $+$,
- (2) svi tehnološki procesi na izlazu imaju rasutu energiju RE, rasutu materiju RM i gubitke G,
- (3) proces je entropičan u svim materijalima, jer degradira korisnu energiju i materiju u štetni otpad
- (4) rasuta energija i materija se ne mogu reciklirati u korisnu materiju i energiju...

6. Analiza strukture tehnološkog sistema

-Obavlja se za određenu industriju i obuhvata razmatranje različitih postupaka transformacije materijala od pripreme sirovina do određenih postupaka završne obrade.

-Broj i vrsta makroprocesa je određen: 1) *karakteristikama sirovina*, 2) *zahtevima izlaza*.

-Ako se pažnja usmeri na određene sirovine, tada se broj mogućih tehnoloških varijanti sužava, i analiza se konkretizuje za određene procese. Dopustivi sled i vrsta tehnoloških operacija su određeni fizičkim i hemijskim svojstvima materijala. Polazeći od ovih karakteristika, u analizi strukture tehnološkog sistema, osnovu čini **razmatranje svojstava materijala**, a jedna od osnovnih parcijalnih analiza tehnološkog sistema je **materijalni bilans tehnološkog sistema**.

-Materijalni bilans tehnološkog sistema počiva na **postulatu o konzervaciji resursa (prvi zakon termodinamike)**. Ovaj princip vodi poreklo još od Aristotela, što je kasnije Ajnštajn produbio i dokazao. Ovaj postulat u opštem obliku glasi: ukupni ulaz u proces ne može biti manji od zbira izlaza iz tog procesa.

-Materijalni bilans može da se prikaže: tabelarno, šematski i kombinovano.

7. Ekonomska analiza tehnološkog sistema

-Ova analiza se **obavlja za potrebe specifične industrije**, a sastoji se u određivanju operacija i tehnologije koja se primenjuje kao polazna osnova za identifikovanje troškova u tehnološkom sistemu, kako bi se dalje utvrdila mera efikasnosti tehnološkog sistema.

-Efikasnost tehnološkog sistema se sagledava kroz odnos ulaznih i izlaznih veličina i nastojanje da se sa što manjim troškovima obezbedi što veći izlaz.

-Najpre se **izračunaju ukupni troškovi**, a zatim se u cilju minimiziranja troškova traži **optimalno rešenje** tehnološkog sistema, optimalni redosled operacija i dr. **Ograničenja** se javljaju u pogledu vrste i količina materijala koji je dostupan.

-Efikasnost tehnoloških sistema je **značajna parcijalna analiza** tehnološkog sistema koja najglobalnije predstavlja verovatnoću da će sistem funkcionisati i izvršavati predviđene zadatke.

-Zahtev za efikasnošću tehnološkog sistema se može iskazati sledećim obrazcem:

$$P_{es} = P_{os} + P_{sr} + P_{ps} + P_{ef} + P_{rs}$$

- P_{es} – ukupna verovatnoća da će sistem efikasno funkcionisati

- P_{os} – verovatnoća operativne spremnosti sistema da neprekidno funkcioniše bez zastoja, i da pruži planom predviđene rezultate

- P_{sr} – verovatnoća sigurnosti realizacije zadatka u predviđenoj meri

- P_{ps} – verovatnoća da je teh.sistem pogodan da bude stalno usavršavan sa organizacionog i tehnološkog stanovišta

- P_{ef} – verovatnoća da će se ispuniti planom predviđeni ekonomski efekti

- P_{rs} – verovatnoća da su ispunjeni uslovi za razvoj tehnološkog sistema

8. Tehnološka analiza tehnološkog sistema

-**Osnovni cilj** ove analize je da se poboljšaju tehnološke performanse kroz analizu makroprocesa.

-**Tehnološkom analizom** se utvrđuje kako se moguće promene tehnoloških operacija odražavaju na šire promene tehnološkog sistema. Praksa je pokazala da i mala unapređenja tehnoloških operacija mogu da znače uštede na procesu i veću efikasnost tehnološkog sistema.

-Tehnološka analiza se odnosi i na **sagledavanje performansi** pojedinih operacija, da bi se utvrdio ukupni efekat buduće promene. Pod performansom se podrazumeva količina gotovog proizvoda po jedinici ulaza, trošak ili cena jedinice izlaza itd.

-**Optimizacija tehnološkog sistema** predstavlja krajnji cilj svih analiza tehnološkog sistema i predstavlja element njegove parcijalne analize. Zasniva se na opštem postulatu optimizacije koji se može izvesti iz drugog zakona termodinamike (energija dolazi sa izvora većeg potencijala i širi se ka mestu sa manjim potencijalom da bi se obavio rad).

-Optimizacija se može **formulisati** ovako: produktivnost sistema se može maksimirati bilo maksimizirajući ukupni efektivni output dok je spoljni input konstantan.

-Pod pretpostavkom da postoji početna tačka koja se može označiti nulom i krajnja koja odgovara potpunom ostvarenju tehnologije, a zavisi od specifičnosti tehnologije koja je u pitanju i od prirodnih granica, razvoj tehnologije kao funkcije vremena predstavlja se **tehnološkom S-krivom**.

9. Pojam i načini upravljanja tehnološkim sistemom, procesom i operacijama

-Upravljanje treba da obezbedi pravilno funkcionisanje sistema, razvoj i promene u skladu sa ciljevima efikasnosti i efektivnosti.

-Jedan fizički sistem se može predstaviti **šematski**: $x(t)$ predstavlja ulaz, a $y(t)$ je izlaz ili odziv sistema. Sistemi upravljanja se mogu **klasifikovati** prema nekim opštim kriterijumima. **Prema prirodi informacionog toka** koji postoji u sistemu, razlikuju se **otvoreni** i **zatvoreni** sistem upravljanja. Osnova za razlikovanje je ostvarivanje ili ne povratne sprege informacija ili kola povratnog dejstva u sistemu upravljanja.

-**Oblici upravljanja:**

(1) **Sistemi upravljanja u otvorenoj sprezi**

(2) **Zatvoreni sistem upravljanja**

-**Načini upravljanja tehnološkim procesima se razlikuju prema:** načinu proizvodnje, veličini serija, karakteru proizvodnje, opremljenosti rada.

-**Prema načinu proizvodnje** moguća je podela načina upravljanja proizvodnim tehnološkim procesom na:

(1) **Tehnološkim procesom jedinične proizvodnje** – nizak nivo razvoja tehnologije, manuelizacija. Sve poslove obavlja čovek

(2) **Mehanizovanim tehnološkim procesom** – kada se tehnologija razvija do stupnja mehanizacije koja snabdeva čoveka oruđima i mašinama koje koriste energiju i oslobađaju ga fizičkog rada

(3) **Automatizovanim tehnološkim procesom** – visok stepen razvoja tehnologije. To su takvi sistemi upravljanja u kojima čovek donosi upravljačke odluke, ali pomoću računara.

-**Ciljevi upravljanja proizvodnim tehnološkim procesima** su oduvek bili isti: povećati produktivnost, rentabilnost, ekonomičnost, usmeravanje operacije u procesu ka što uspešnijem pretvaranju nižih u više upotrebne vrednosti.

10. Internet, elektronsko poslovanje i ERP

(1) **Internet** je globalna računarska mreža koja povezuje ljude i organizacije širom planete. Uticaj interneta na poslovanje je sve značajnije u integrisanju globalnih mogućnosti projektovanja proizvoda, operacija, prodaje itd.

-Razvoj interneta je u direktnoj vezi sa elektronskim poslovanjem koje na direktan način utiče na vrednost koja se nudi kupcu. Ove veze omogućavaju brzo reagovanje na zahteve kupaca i potrebnu fleksibilnost.

-**Intranet** nudi mogućnost Interneta unutar organizacije, što otvara mogućnosti za razmenu informacija.

(2) **Elektronsko poslovanje** je novi način obavljanja poslova uz prednost računarskih mreža, pre svega Interneta, u kupovini i prodaji proizvoda i razmeni informacija. Ostvaruje se elektronsko povezivanje i transakcije na sledeći način: **B2B, B2C, C2C, C2B**

(3) **ERP** – softverski paket koji integriše operacije poslovnog sistema zasnovano na knjigovodstvenim informacijama koje su neophodne prilikom identifikovanja i planiranja svih resursa, neophodnih da bi se ispunile narudžbine kupaca. Ovaj poslovni paket omogućava kompanijama da automatizuju i integrišu većinu poslovnih procesa, raspolazu zajednički podacima i razmenjuju praktična iskustva u organizaciji, stvaraju i pristupaju informacijama u realnom vremenu.

-ERP obavlja sledeće **zadatke**: naručivanje, raspoloživost, proizvodnja, smeštanje u magacin, praćenje narudžbine, planiranje.

-**Prednosti ERP**: integrisanje lanaca snabdevanja, proizvodnje i administracije i stvaranju jedinstvenih baza podataka koje su široko dostupne za različite potrebe u organizaciji.

-**Nedostaci ERP** – ovi sistemi su veoma skupi, potrebno ih je dalje prilagođavati specifičnim uslovima u kojima će biti primenjeni.

11. Fleksibilnost proizvodnje, JIT i KANBAN

-Za pojam fleksibilne proizvodnje vezuje se koncept totalnog upravljanja kvalitetom TQM, JIT proizvodnje i participativnosti zaposlenih u kreiranju odgovarajuće organizacione klime.

-Koncept **TQM** predstavlja posebnu **filozofiju upravljanja** koja obuhvata:

(1) totalnu spremnost svih organizacionih nivoa da se ostvari savršen kvalitet u svim aktivnostima

(2) potrebu da se osigura da proizvodi (usluge) zadovoljavaju zahteve kupaca.

-**Proizvodnja JIT – just in time** – je posebna filozofija koja obuhvata:

(1) stalne napore za poboljšanje svih performansi

(2) eliminisanje svih gubitaka.

-Među **osnovnih 14 elemenata JIT** su: a) obezbediti mesto za sve i držati sve na svom mestu, b) kraća vremena pripreme alata, c) proizvodnja uz vučenje.

-JIT se često povezuje sa programima za smanjivanje zaliha.

-**KANBAN** je blizak pojmu JIT proizvodnje, razvijen u Tojotinim linijama za montažu. KANBAN se tumači i kao informacioni sistem koji je skrojen tako da kontroliše proizvodne zalihe u svakom koraku procesa. Delovanje ovog sistema je jednostavno, to je sistem povlačenja kartica koji znači da radni centri kojima su potrebni delovi iz drugih radnih centara, izvlače i povlače po potrebi. Sistem koristi tromesečni planski horizont a mesečni planski ciklus.

-**Kartice se koriste sa dva cilja:**

(1) da se delovi transportuju s jednog mesta na drugo – **transportni KANBAN**

(2) da se ovlasti proizvodnja delova – **proizvodni KANBAN**

12. FPS – osnovni elementi FPS

-**FPS** podrazumeva potpuno automatizovani, kompjuterski vođeni proizvodni sistem sa specifičnim karakteristikama. Ima značajnu ulogu objedinjavanja različitih organizacionih i tehnoloških oblika u jedinstveni automatizovani proizvodni sistem.

-**Osnovni elementi FPS:**

(1) **fleksibilna automatizacija**

(2) **grupna tehnologija**

(3) **CNC mašine**

(4) **automatizovani unutrašnji transport**

(5) **kompjuterska kontrola mašina u unutrašnjem transportu.**

-FPS se sastoji od grupe obradnih stanica međusobno povezanih automatizovanim unutrašnjim transportom i sistemom zaliha i pod kontrolom integralnog kompjuterskog sistema. U toku rada sistem može fleksibilno da odgovori na nepredviđene događaje kao što su kvar ili lom mašine. FPS su prilagođeni za **serijsku proizvodnju** srednjeg obima 200 – 20.000 jedinica godišnje i srednji obim delova 10 – 200.

13. FPS – podsistemi i klase FPS

-FPS se u najširem smislu sastoje od **tri podsistema:**

(1) **zanatska obrada**

(2) **mašinska obrada**

(3) **montaža**

-FPS su u najvećoj meri razvijeni u **oblasti mašinske obrade** što dovodi do određenih teškoća u primeni kada se radi o proizvodnim sistemima u kojima su zastupljeni i zanatska obrada i montaža, što je čest slučaj u praksi. Ovi podsistemi su integrisani sa automatizovanim sistemom zaliha (kroz odgovarajući sistem unutrašnjeg transporta i kompjuterski sistem) i kompjuterskom konstrukcijom proizvoda CAD.

-**Klasifikacija FPS** se vrši i prema **broju odgovarajućih komponenti** u FPS i s obzirom na njihov fizički raspored. Po ovom kriterijumu imamo pet klasa:

(1) **Fleksibilni Proizvodni Modul** - najprostija proizvodna struktura, sastoji se iz numerički kontrolisane mašine

(2) **Fleksibilna Proizvodna Čelija** – sadrži više FPM i definiše se u zavisnosti od konstrukcije i zahteva proizvoda

(3) **Fleksibilna proizvodna Grupa** – zbir FPM i FPC u istoj oblasti, kojima se pridružuje sistem unutrašnjeg transporta i kompjuterski sistem

(4) **Fleksibilni Produkcioni Sistem** – sastoji se od FPG koji se nalaze u različitim proizvodnim oblastima

(5) **Fleksibilna Proizvodna Linija** – skup odgovarajućih mašina radilica koje su međusobno povezane. Tipovi: automatski dirigovano vozilo, robot, konvejer, vuča, pokretno vozilo.

14. Grupna tehnologija i FPS

-U osnovi fleksibilnih sistema, primenjuje se odgovarajući **koncept grupisanja mašina i delova** koji nije nov i koji je prisutan u koncepciji grupne tehnologije. Grupna tehnologija je zasnovana na proizvodnji na grupi mašina ili radnih mesta.

-Grupe mašina proizvode samo deo nekog proizvoda, radi se o prekidnoj proizvodnji. Za **prekidni proces** je karakteristično da se obavlja diskretna proizvodnja i radno je intenzivniji od kontinuiranog procesa.

-Koncepcija koja se danas usko vezuje za FPS je **grupna tehnologija (GT)** u čijoj je osnovi zahtev da se tehnološki proces organizuje s obzirom na karakteristike proizvoda. Podrazumeva grupisanje sličnih delova proizvoda u familije delova koje imaju zajednička svojstva.

-Praktična primena grupne tehnologije ima **dva osnovna koraka**: 1) identifikovanje i definisanje familija delova, 2) organizacija proizvodne opreme u odgovarajuće linije

-Grupna tehnologija **kao tip organizacije** može da bude uspešna kod realizovanja FPS samo uz dobro razrađenu konstrukciju proizvoda i uz usku povezanost konstrukcije proizvoda sa projektovanjem samog tehnološkog procesa proizvodnje.

-**Problem uspostavljanja grupne tehnologije se može rešavati metodom:**

(1) **Metod klasifikacije** – koristi se da bi se grupisali delovi u familiju delova i to u zavisnosti od njihovih konstrukcionih karakteristika.

(2) **Metod ukрупnjavanja** – koristi se da bi se mašine grupisale u mašinske ćelije a delovi u familije delova.

15. Ocena fleksibilnosti tehnologije

-Ocena fleksibilnosti postaje složenija s obzirom da fleksibilnost predstavlja meru potencijalnih mogućnosti koje sistem poseduje.

-Prvi korak je **ocena tipa fleksibilnosti** koja je od primarnog značaja kada je u pitanju proizvodni sistem. **Razlikujemo fleksibilnost:** proizvodnog miksa (broj delova koji se mogu proizvesti u određenom vremenu), opusa proizvoda, mašina (lakoća sa kojom se menja proizvodni proces), modifikacije, toka materijala, ekspanzije, inovacija, obima, materijala.

-Ovi tipovi se grupišu u **dve osnovne kategorije: procesna** fleksibilnost i **proizvodna** fleksibilnost.

-Sledeći korak je **sagledavanje sposobnosti sistema da obezbedi** upravo takav tip fleksibilnosti, i to se obavlja ispitivanjem inputa i outputa.

-Teško je uspostaviti **jedinstvenu meru fleksibilnosti FPS**, i ona može da se razradi u vezu i sa **različitim aspektima**: 1) fleksibilnost modula, 2) fleksibilnost sistema unutrašnjeg transporta, 3) računarskog sistema, 4) organizaciona fleksibilnost.

16. Podela opreme u tehnološkim sistemima

-**Oprema** je ulazni element u tehnološki proces i često se određena tehnologija identifikuje preko osnovne opreme koja je neophodna da bi se ostvarile projektovane tehnološke operacije. U širem smislu podrazumeva mašine i uređaje, fabričku halu ili drugu lokaciju. **Deli se na više načina:**

(1) Podela prema nameni

a) **specijalna** – za obavljanje spec. zadataka i teško se prilagođava za neku drugu namenu

b) **univerzalna** – bolja za manje obime proizvodnje, mogu da obavljaju više f-ja

(2) Podela prema tehnološkim operacijama – za usitnjavanje, grubo drobljenje, mlevenje, klasiranje asortimana, sabijanje i oblikovanje, isparavanje, sušenje, pečenje, kristalizaciju i dr...

(3) Savremena proizvodna tehnologija

a) **Roboti** – danas najčešće kao kontrolisane ruke koje su fiksirane u osnovici.

b) **CAD/CAM** – prvo predstavlja svestranu primenu rač. grafike u konstruisanju proizvoda dok drugo znači računarsku podršku projektovanju procesa i računarsko upravljanje svim operacijama. Integrisanjem CAD i CAM sistema dobija se **CIM (Computer Integrated Manufacturing)**.

c) **FPS** – automatizovana primena CIM tehnologije, fleksibilni sistemi.

17. Tehnološka dokumentacija

-Kao ulazni element, tehnološka dokumentacija ima osnovni zadatak da definiše redosled i način izvođenja tehnoloških operacija u tehnološkom procesu, vrste alata, sredstva za rad i načina rada sa njima, vrste materijala i ponašanja ljudi kao nosilaca radne aktivnosti, izvršne funkcije.

-**Najčešći oblici tehnološke dokumentacije su:**

(1) **Tehnološka karta** – pregled redosleda toka predmeta koji se obrađuje, sa obeležavanjem pomoću simbola svih promena koje se dešavaju. Sadrži simbole za: *operaciju* (O), *transport* (=), *čekanje* – (D), *kontolu* – (), i *skladištenje* – (∇). Može da se sastavi po dva osnova: a) da se pođe od postojećih sredstava za rad i rasporeda mašina i da se zatim za odgovarajuće mašine definiše redosled

i vrste operacija koje se izvode na njima; ili b) da se pođe od redosleda tehnoloških operacija uz definisanje broja i vrste sredstava za rad na kojima se izvode.

(2) **Tehnološki postupak** – definiše naziv i broj operacija sa opisom radnji u tehnološkoj operaciji uz definisanje i nekih drugih veličina: količina materijala, vreme obrade i sl. Polazi se od izbora tehnološke varijante vodeći računa o godišnjem planu proizvodnje određenog proizvoda.

(3) **Operacijski list** – daje detaljan opis tehnološke operacije sa opisom sredstava za rad, alata, sa opisom rada i detaljnim crtežom proizvoda koji se proizvodi odgovarajućom operacijom. Obuhvata: broj, naziv operacije, oznaku mašine ili radnog mesta, broj i, naziv i kvalitet elementa, dimenzije i bruto težinu materijala, složenost posla, elemente rada, opis izvođenja operacija, režime rada.

18. Izlaz tehnološkog sistema – proizvodi i usluge

-Kao **izlaz tehnološkog sistema** javljaju se proizvodi i usluge, čista dobra i čiste usluge.

-**Čisto dobro** – materijalizovani proizvod koji se može skladištiti, transportovati i kupiti radi kasnijeg korišćenja

-**Čista usluga** – neopredmećeni proizvod koji se ne može skladištiti, nego se troši čim se proizvede. Upravljanje tehnologijom, kroz upravljanje tehnološkim operacijama se ne razlikuje za proizvode i usluge.

-Željene karakteristike izlaza i sam ostvareni izlaz preko svojih karakteristika uslovljavaju ulaz i promene ulaznih elemenata kao što je predstavljeno **šematski, informacionim tokom i povratnom spregom**.

-**Elementi upravljačke povratne sprege**: praćenje, merenje, planski parametri, upoređivanje stvarnog i željenog stanja, zavisnost ulaza i izlaza i upravljačka akcija.

-**Proizvodi kao izlazi**, određeni su količinom, kvalitetom, cenom i vremenskom dimenzijom

-**Usluge kao izlazi** imaju karakteristična svojstva u odnosu na proizvod. Usluge se mogu i klasifikovati s obzirom na opipljivost ili opredmećenost usluge u zavisnosti od toga u kojoj meri je u pružanju usluge prisutna i prodaja materijalnih dobara.

19. Ključni koraci u formiranju totalne globalne strategije

-**Ključni koraci u formiranju totalne globalne strategije podrazumevaju**

(1) **Bazična strategija firme** – polazi od nacionalnih uslova poslovanja i predstavlja polaznu osnovicu uspešne globalne strategije. Osnovna strategija se uspostavlja na osnovu realnog, što objektivnijeg sagledavanja konkurentskih prednosti firme. Ako se ova bazična strategija ne uspostavi, dalje nadograđivanje elemenata internacionalizacije i globalnosti neće obezbediti uspešnost.

(2) **Internacionalizacija** – naredni korak koji podrazumeva dalje napore da se osnovna strategija okrene aktivnostima van granica sopstvene zemlje, što znači ekspanziju aktivnosti i dodatno prilagođavanje osnovne strategije. Ovaj korak se mora savladati da bi se moglo krenuti na narednikorak, globalizaciju.

(3) **Globalizacija** – unošenje kvalitativno nove dimenzije u međunarodnu strategiju firme, integrisanje strategije u različitim zemljama.

20. Prednosti i nedostaci globalne strategije

-Prednosti uspešne primene globalne strategije:

(1) **Smanjivanje troškova** – nastaje usled prednosti ekonomije obima, nižih troškova proizvodnih faktora, fokusirane proizvodnje, veća pregovaračka moć

(2) **Poboljšanje kvaliteta proizvoda i programa** – usled koncentrisanja snaga oko manjeg i fokusiranog broja proizvoda i programa. Npr. uspeh japanskih kompanija u globalnom fokusu kod prodaje automobila. Toyota prodaje daleko manji broj modela u svetu od General Motors-a.

(3) **Privlačenje velikog broja kupaca** – logična posledica globalizacije i prednosti koju oni vide u globalnom snabdevanju, servisiranju i prepoznatljivosti roba i usluga. Dobar primer uspešnosti su bezalkoholna pića i kompanije za brzu hranu.

(4) **Jačanje konkurentnosti** – vidi se u globalnoj dimenziji strategije koja nadigrava konkurente i značajan je argument u konkurentskoj borbi.

-Nedostaci globalne strategije:

(1) **Povećanje troškova menadžmenta** – zbog jačanje potrebe za koordinacijom, vođenjem...

(2) **U opasnostima od standardizacije proizvoda** – jer u nastojanju da proizvod bude istovremeno globalan i standarizovan može se desiti da ne zadovolji kupce na globalnom tržištu

(3) **Koncentracija aktivnosti** – može da udalji odabrani program od istinskih želja kupaca i time umanju responzivnost i fleksibilnost poslovanja.

(4) **Veći rizici vezani za devizni kurs** – kao i za određene troškove i prihode u različitim zemljama

(5) **Centralni marketing** – može da umanju stepen prilagođenosti ponašanju lokalnih kupaca

(6) **Integrisanje konkurentskih poteza** – ugrožava prihode i konkurentsku poziciju firme.

21. Strateške alijanse: pojam, učesnici i forme

-Shvatanje tehnologije kao konkurentske sile ne isključuje potrebu da se u cilju jačanja tehnoloških potencijala, firme udružuju na različite načine ostvarujući tehn. kooperaciju, alijansu, savezništvo.

-**Strateška alijansa** je sporazum između dve ili više strana o kolaboraciji u specifikiranim oblastima. Sporazum može imati ograničeno dejstvo u smislu razmene određenih informacija, ili može da se odnosi na ekstenzivno učešće u marketingu, proizvodnji, laboratoriji itd.

-Mreže i alijanse se grade sa **tri grupe partnera**:

(1) **Sa drugim konkurentima** – licence, sporazumi o kolaboraciji, partnerstva i zajednička ulaganja – omogućavaju raspoređivanje rizika. Kolaboracija je način da se smanji tehnološka neizvesnost i da se smanji odnos IR/Prodaja i obrt.

(2) **Kolaboracija sa nacionalnim institucijama** – značajan izvor eksternog uticaja i faktor uspeha kada su te institucije istovremeno i osnovni klijenti u industriji. Saradnja sa univerzitetima obezbeđuje pristup visoko kvalifikovanim kadrovima.

(3) **Kolaboracija sa klijentima** – predstavlja osnovni izvor inovacije proizvoda, pomaže u ostvarenju konkurentnosti novih proizvoda. Ove vertikalne alijanse između snabdevača i kupaca regulišu tržišta duž vertikalnog lanca.

22. Klasičan model: invencija-inovacija-difuzija (slika)

-Inovacijska aktivnost obuhvata **jasno izdvojene faze** u modelu koji je razvijen u analitičke i praktične svrhe.

-Prema ovom modelu, naučno zasnovane inovacije prelaze put od otkrića sve do primene ovog otkrića u praksi. Osnovna istraživanja šire granice znanja, koj azajedno sa postojećim invencijama stvaraju osnovu za ostvarenje primenjenih istraživanja koja dovode do nastanka invencija. Neke od ovih invencija se dalje razvijaju i doživljavaju preobražaj preko informacija, koje smanjuju neizvesnost, što dovodi do odluke da ideja može da se komercijalizuje čime nastaje inovacija.

-Dalja primena i difuzija inovacija, praćena je **učenjem**. Istovremeno se prikupljaju i informacije o inovaciji i njenim karakteristikama, i time se u potpunosti realizuje faza horizontalne difuzije inovacije koja dovodi do ekonomskih efekata.

23. Pokazatelji tehnološkog razvoja zemlje, grane, regiona

-Tehnološki razvoj se prati pomoću odgovarajućih pokazatelja na nivou privrede, zemlje, grane, regiona, da bi se odredio dostignuti stepen ostvarenog i sagledali pravci politike i strategije delovanja u budućnosti.

(1) **Patenti** – predstavljaju pronalaskе kao rezultat IR aktivnosti. Patentni sistem je nastao sa dva cilja: radi zaštite i informisanja. Mala i srednja preduzeća slabije koriste ove mogućnosti, dok velike firme koje su zasnovane na znanju i tehnologijama prepoznaju značaj uspostavljanja strategije intelektualne celine. Često se kaže da je patentni sistem kao indikator razvoja marginalan u odnosu na inovacije.

a) **Robna marka** – ukazuje na poreklo roba i usluga koje razlikuju jednog prodavca od ostalih. Trgovinska marka ima za cilj da zaštiti ugled i reputaciju trgovca. Registracija robne marke traži da se znak predstavi grafički – rečima ili slikama. Početni period registracije se odnosi na period od 10 godina, i može se obnavljati neograničeno. Registovane robne marke imaju oznaku R u kružiću, dok simbol TM znači da naziv može ali ne mora biti zaštićen.

b) **Industrijski dizajn** – pokriva ceo ili delove izgleda proizvoda, posebni izgled ili vizuelni identitet proizvoda koji je rezultat njegovih karakteristika.

c) **Kopirajt** – zaštita za kreatore originalnih materijala za literarna, muzička dela, snimke zvuka, filmove... Kopirajtom se ostvaruju dva osnovna prava: moralno pravo (autori se obavezuju da svako korišćenje njihovog rada bude verno originalu) i ekonomsko pravo (obezbeđuje pravo na naknadu za korišćenje njihovog rada).

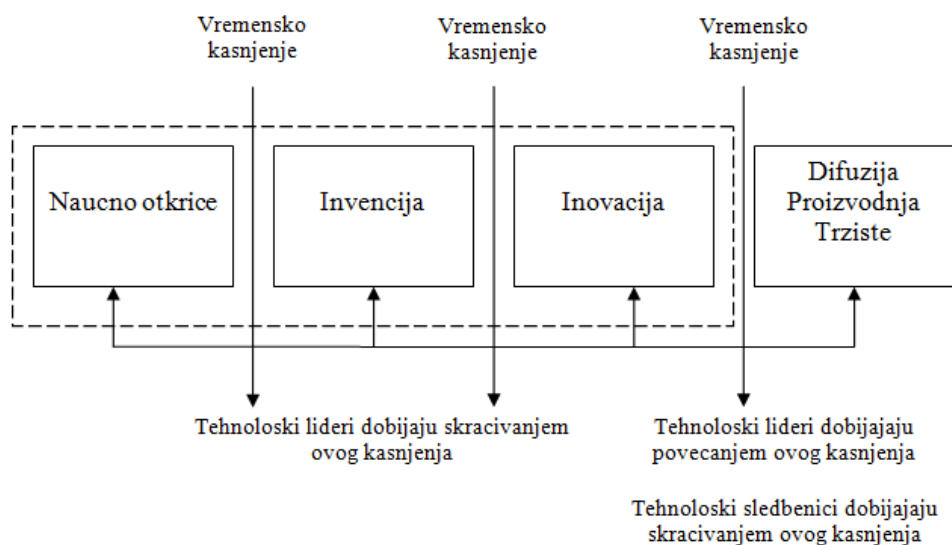
(2) **Ulaganje u istraživanje i razvoj**

(3) **Trajanje inovacionih faza** – u savremenim uslovima razvoja znatno se skraćuje prosečno vreme potrebno da bi se ideja proverila i ispitala u praksi i da bi se pretvorila u inovaciju.

24. Upravljanje kašnjenjem između faza inovacionog ciklusa – model

-**Invecija** znaci dolazak do ideje i u osnovi svake inovacije nalazi se osnovna ideja, početna zamisao koja se zove invencija. **Inovacija** podrazumeva uspešnu realizaciju invencije. Između inovacije, invencije i difuzije, tj. dospeća u odgovarajuće proizvodne procese i na tržište. Smanjivanjem tih vremena moguće je stvoriti konkurentnu prednost.

-Za preduzeća koja su usvojila **strategiju tehnološkog lidera**, značajno je da se kašnjenje smanji između otkrića i invencije i njihovog pretvaranja u inovaciju, jer mogu da ostvare značajne konkurentske prednosti ukoliko skrate međufazna kašnjenja u inovacionom ciklusu. **Tehnološki sledbenici** nasuprot tome žele da smanje vreme od inovacije pa do pojave na tržištu, tj. njene difuzije.



25. Treća generacija IR u preduzeću

-**Osnovni input** tehnoloških inovacija – *istraživanje i razvoj* – doživljava stalne promene.

-**Izdvajaju se tri generacije IR aktivnosti:**

(1) **Prva generacija** se zasniva na shvatanju o potrebi potpune izdvojenosti i izolovanosti IR delatnosti što je ključni preduslov veće efikasnosti rada i rezultata IR. Ovakav model se oslanja na strategiju nade, ili na očekivanja da će u laboratoriji nastati komercijalno opravdana inovacija.

(2) **Druga generacija** obuhvata IR modele koji su suštinski i sadržajno, ali i formalno – organizacijski, daleko više prilagođeni potrebama poslovnog razvoja konkretnog preduzeća. Napušta se strategija nade i sve više se čvrsto vodi politika upravljanja projektima inovacije tehnologije i organizacije u svim fazama: od ideje do implementacije. Karakteristično je upravljanje pojedinačnim projektima.

(3) **Treća generacija** upravljanja IR aktivnostima podrazumeva uspostavljanje modela koji će unapređivati efikasnost IR aktivnosti, ali i stratešku opravdanost. Najviši nivo menadžera, zajedno sa menadžerima funkcija, određuju pravce, ciljeve, sadržaje i vremenski određuju IR aktivnosti. U trećoj generaciji još je izrazitija stroga kontrola IR aktivnosti. Evolucija ka trećoj generaciji IR aktivnosti sve je bliže tržišno orijentisanoj organizaciji koja polazi od marketing-pull ili strategy-pull tj. koja se bavi pitanjima koja bi tehnologija optimalno mogla da zadovolji strateški razvojne ciljeve naše organizacije; dok su modeli prve generacije bili bliži strategiji Technology-Push.

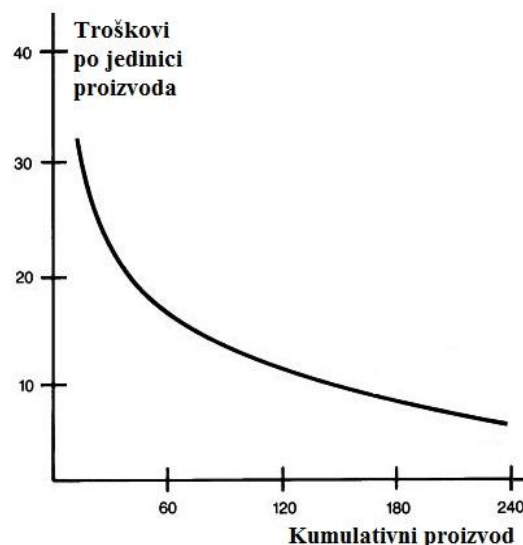
26. Kriva učenja

-**Kašnjenje u primeni** znači da se između trenutka investiranja i početka rasta produktivnosti u preduzeću, nalazi interval kašnjenja koji se određenim merama može i skraćivati. Upravljanje usvajanjem tehnoloških inovacija ima osnovni cilj da se opisano kašnjenje što više smanji.

-Kašnjenje između trenutka investiranja i početka rasta produktivnosti posmatra se i kao proces učenja koji se predstavlja **krivom učenja**, koja govori o odlaganju pozitivnih efekata u primeni nove tehnologije usled potrebe prilagođavanja, učenja u organizaciji i promena koje moraju da prate svaku novu tehnologiju.

-Krivom učenja se **predstavlja** stepen u kome se prosečan trošak proizvodne jedinice proizvoda smanjuje kao rezultat povećanja ukupnog outputa (kumulativne proizvodnje). Ovo nastaje usled poboljšanja proizvoda, procesa proizvodnje i prilagođavanja organizacije. Ova pojava je prisutna kod proizvoda široke potrošnje, industrijskih proizvoda, i kod izvesnih uslužnih delatnosti. Učenje dovodi do značajnog opadanja troškova proizvodnje ukoliko postoji stalni napor da se povećava efikasnost proizvodnje

-Kriva učenja se može matematički izraziti: $\log C = \log a + b \cdot \log Q$, gde su: C - troškovi inputa za Q -tu jedinicu outputa, a - trošak prve proizvedene jedinice, b - negativno, ako je apsolutna vrednost visoka troškovi brže opadaju sa povećanjem outputa.



27. Specifična obeležja tehnoloških inovacija u transferu tehnologije

-Tehnološke inovacije poseduju određene **karakteristike** koje se odgovarajućim inovativnim strategijama mogu korigirati radi ostvarivanja što veće efikasnosti i efektivnosti:

(1) Tehnološke inovacije su vezane za funkcionisanje **širih sistema u koje se uklapaju**, što utiče na komplementarnost kao jedno od ključnih svojstava tehnološke inovacije.

(2) **Kumulativno dejstvo malih poboljšanja i usavršavanja** sagledava se kroz činjenicu da većina tehnoloških promena koje se dešavaju u naprednim industrijskim privredama su veoma malo ili čak potpuno neprimetne. Sastoje se u poboljšanju rukovanja materijalom, proizvodnih tehnika, smanjivanju troškova održavanja, skladištenja i dr.

(3) Tehnološke inovacije **nastaju, šire se i primenjuju čvrstim povezivanjem različitih grana**, delatnosti, naučnih i tehnoloških oblasti i disciplina, što izaziva pozitivne efekte i podstiče dalji razvoj i inovativnost.

(4) **Izrazit je međunarodni karakter** tehnoloških inovacija i potreba međunarodne saradnje i otvorenosti u svim fazama njihovog nastanka, razvoja i difuzije u primeni.

(5) Inovativna delatnost podrazumeva **povratnu spregu i blisku povezanost** naučno – istraživačkog rada i konkretne prakse.

(6) **Poznavanje prirode inovativne delatnosti i karaktera** tehnoloških inovacija značajno je za brže ostvarenje tehnološkog napretka. Intenzivni tehnološki transfer je krajnji cilj kome treba težiti u generisanju sve većeg tehnološkog nivoa i napretka.

28. Hijerarhija kompetentnosti menadžmenta tehnologije

(1) *Kompetentnosti strateškog menadžmenta tehnologije* – odnose se na sagledavanje strateških pravaca razvoja i ključnih strateških područja, dugoročno se orijentišući na eksterne faktore i interne snage.

a) Kompetentnosti *u ostvarivanju operacije i mreža* – uspostavljanje veza sa okruženjem kako bi se ojačale konkurentske moći preduzeća

b) Kompetentnost *obezbeđenja tehnologije* – obuhvata kompetentnosti u: odlučivanju o izvorima nove tehnologije, prikupljanju ponuda, odabir tehnologije, pregovaranje, ugovaranje, izvršenje transfera tehnologije.

c) Kompetentnosti *prilagođavanja, modifikovanja i usavršavanja tehnologije* – vezano za inovacije u svim oblastima delovanja, finansijske, marketinške, organizacione, upravljačke inovacije.

d) Kompetentnosti *generisanja novih tehnologija* – vezano za radikalnije promene koje se baziraju na radikalnim inovacijama u svim domenima...

(2) *Kompetentnosti operativnog menadžmenta tehnologije* – efikasni primenu, korišćenje tehnologije. Preciznije se govori o sledećim posebnim kompetentnostima zasnovanim na: a) *resursima*, b) *transformaciji*, c) *ulazu-izlazu*.

29. Karakteristike sistemskog pristupa i tehnološki sistem

-U analizi tehnoloških sistema svestrano se koristi **sistemski pristup**, koji omogućava da se precizno definiše predmet istraživanja – tehnološki sistem.

-Sistemski pristup podrazumeva:

(1) *Određen način razmišljanja*

(2) *Metod ili tehniku analize*

(3) *Pristup upravljanju sistemima*

-Sistemski pristup se razvio u skladu sa promenama i dostignućima naučno-tehnološke revolucije. Razvoj tehnologije doveo je do prelaska sa pojedinačnih tehnoloških uređaja na složene tehnološke sisteme, što je uslovalo veću složenost čovekove aktivnosti na polju upravljanja tim sistemima.

-Sistemski pristup proučava celinu kroz interakciju njenih delova. U okviru ovakvog pristupa, sistemska analiza je metod za proučavanje kompleksnih problema iz oblasti organizacije i upravljanja.

-Dva su moguća aspekta sistemske analize:

(1) *Matematički pristup* – pomoću matematičkih i logičkih jednačina pokazuje međuzavisnosti i ponašanje realnog sistema. Osnovni cilj je rešavanje problema optimizacije neke kvantitativno izražene funkcije sistema.

(2) *Logički pristup* – osnovni zadatak je da se izvrši struktuiranje problema, da se odrede ciljevi sistema i alternativni načini za ispunjenje tih ciljeva.

30. Hijerarhijski sistemi i odnos tehnološkog sistema i okruženja

-Organizacija se posmatra kao **sistem** sastavljen od međusobno povezanih podсистема u okviru kojih se donose odluke, a ovi podсистemi su raspoređeni **hijerarhijski**. **Hijerarhijski karakter** sistema u neposrednoj je vezi sa njegovom celinom, i **ogleda se kroz**:

- (1) *lančano uključivanje sistema jedan u drugi*
- (2) *interakciju individualnih podсистема*

-**Karakteristike zajedničke za hijerarhijsku strukturu su:**

- (1) Postoji **vertikalni raspored podсистема**, što znači da se sistem u celini sastoji od grupe međusobno delujućih podсистема
- (2) Postoji **podređene i nadređene jedinice**, odnosno, na funkcionisanje nekog podсистема neposredno utiču viši nivoi
- (3) **Performanse sistema su međusobno uslovljene**.

-Tehnološki sistem **kao otvoreni dinamički sistem**, u bliskoj je vezi sa okruženjem. Proizvodni tehnološki sistem je deo proizvodnog sistema, a on je deo poslovnog sistema, koji dalje predstavlja deo ekonomskog sistema. Međusobna uslovljenost i zavisnost tehnološkog sistema od okruženja ogleda se u činjenici da tehnološki sistem, iako predstavlja integralnu celinu, funkcionalno je deo šireg proizvodnog sistema.

31. Vrste transfera tehnologije

-Transfer tehnologije se **prema osnovnim svojstvima i karakteru** deli:

(1) **Vertikalni** – obuhvata aktivnosti vezane za naučno-istraživački rad polazeći od fundamentalnih naučnih istraživanja, preko primenjenih i razvojnih naučnih istraživanja do inovacija, kao tehnološki i tržišno verifikovanog novog proizvoda i procesa.

(2) **Horizontalni** – predstavlja prenos tehnološkog znanja – opredmećenog i neopredmećenog, u bilo kojoj od faza vertikalnog transfera tehnologije na nova područja ljudske aktivnosti, a posebno na nove geografske prostore. Tehnologija poseduje dva pojavna oblika **opredmećeni** i **neopredmećeni**. Horizontalni transfer predstavlja prenos tehnologije u oba njena pojavna oblika.

-Transfer tehnologije predstavlja **međunarodni i inernacionalni promet znanja** neophodnog za razvoj proizvodnje i poslovanja u širem smislu.

-Transfer tehnologije **na nivou preduzeća** obuhvata i vertikalni i horizontalni transfer.

-**Horizontalni transfer tehnologije na nivou preduzeća** obuhvata:

- (1) proces **prenošenja inostrane razvijene tehnologije** u domaće preduzeće
- (2) proces **difuzije tehnološkog pronalaska** između domaćih preduzeća u okvirima nacionalne privrede
- (3) proces **transfera tehnologije iz domaćih preduzeća u inostrana** preduzeća, van granica
- (4) **obrnuti transfer tehnologije** koji se odnosi na odlazak ljudi (eminentnih stručnjaka) iz manje razvijenih sredina u razvijene provred (egzodus mozgova)

32. Načini horizontalnog transfera tehnologije

-Postoje tri osnovna tipa tehnološkog transfera:

- (1) **Direktan transfer** – tehnologija koja se prenosi se koristi u istu svrhu
- (2) **Indirektan transfer** – neizmenjena tehnologija koja se prenosi koristi se u nove i drugačije svrhe
- (3) **Nova primena** – tehnologija se koristi u izmenjenom obliku za rešavanje novih problema

-Načini transfera mogu da budu:

- (1) **Kupovina opreme** – od transfera tipa ključ u ruke do kupovine opreme za pojedine delove tehnološkog procesa
- (2) **Kupovina licenci industrijske svojine** – patenti, žigovi
- (3) **Kupovina licenci i know-how**
- (4) **Kooperacija,**
- (5) **Zajednička tehnologija** – joint ventures

33. Tehnološki napredak i pokazatelji

-**Tehnološki razvoj** je deo privrednog i društvenog razvoja. **Pokazatelji tehnološkog napretka** grupišu se na osnovu njihove prirode na: ekonomsko-finansijske, tehnološke i organizacione. Mogu se analizirati **kvantitativno** i **kvalitativno**.

-**Komponente tehnoloskog napretka:**

(1) **Oprema** - Tehnicka opremljenost rada: $T_{os} = \frac{V_{os}}{N} \left[\frac{din}{zap} \right]$, T_{os} – oznaka za pokazatelj; V_{os} – vrednost osnovnih sredstava, N – broj zaposlenih. Koeficijent povecanja tehnoloskog nivoa i napretka opreme: $F_{i/o} = \frac{P_i - (Z_i \cdot p_o + K_i \cdot k_o + Q)}{P_o - (Z_o \cdot p_o + K_o \cdot k_o)}$, gde je: P_i – neto proizvod u tekucoj godini, p_o – prosečna godisanja primanja radnika u prethodnoj godini, K_i – prosečna ulozena sredstva u tekucoj godini, k_o – kamata koja bi se dobila na pozajmljena sredstva u prethodnoj godini, Q – porast proizvodnje nastao boljim koriscenjem kapaciteta u tekucoj goidni. Indek i oznacava tekucu, a indeks o prethodnu godinu za koju se uzimaju podaci

(2) **Proizvod** - Globalna produktivnost predstavlja sintetski pokazatelj tehnoloskog progresa, izracunava se po sledecoj formuli: $G_p = \frac{B_p}{T_r + T_{os}} \cdot 100[\%]$, gde je B_p – bruto proizvodnja T_r – troškovi radne snage, T_{os} – troškovi osnovnih i obrtnih sredstava

(3) **Materijal**

(4) **Energija** - Pokazatelj potrosnje elektricne energije: $P_e = \frac{P_e}{N} \left[\frac{kWh}{zap} \right]$, P_e – ukupna potrosnja elektricne energije, N – broj zaposlenih.

(5) **Istrazivanje i razvoj** - $P_i = \frac{P}{TIR}$, P – ukupan prihod, TIR – ukupni troškovi za IR delatnost.

(6) Investicije - Pokazatelj inteziteta investicija u preduzeću: $L = \frac{IS}{N} [\frac{din}{zap}]$, **IS** – vrednost

investicija, **N** – broj zaposlenih.

(7) Kadrovi - Kvalifikaciona struktura radnika: $K_n = \frac{N}{n}$, **N** – ukupan broj radnika, **n** – broj radnika

određene kvalifikacije

(8) Zastita covekovog okruzenja

(9) Organizacija

(10) Upravljanje

34. Stopa tehnološkog progresa

-**Proizvodna funkcija** je model proizvodnje koji pokazuje maksimalno moguć nivo outputa, uz korišćenje odgovarajućeg inputa u obliku kapitala i rada kao proizvodnih faktora i tehnološkog progresa kao uticajne promenljive.

-Promene izazvane tehnološkim progresom odražavaju se na sve delove društva, a i sam društveni sistem deluje povratno na tehnološki progres menjajući njegovu **stopu rasta**.

-Neki od **pokazatelja i metoda za merenje tehnološkog progresa**: razni aspekti produktivnosti, tehnoloski nivo opreme, brzina i stepen širenja novih tehnologija, proizvodnja i trošenje električne energije, unapređenje IR i inovativne aktivnosti itd...

-**Praćenje tehnološkog progresa** u konkretnim uslovima preduzeća značajno je sa aspekta unparenja proizvodnje i poslovanja u tim konkretnim uslovima. Takođe proučavanje i merenje tehnološkog progresa i poređenje sa stopom progresa u grani, zemlji, inostranstvu daje dragocene informacije. **Analiza progresa** je značajna i sa strane budućeg napredovanja preduzeća.

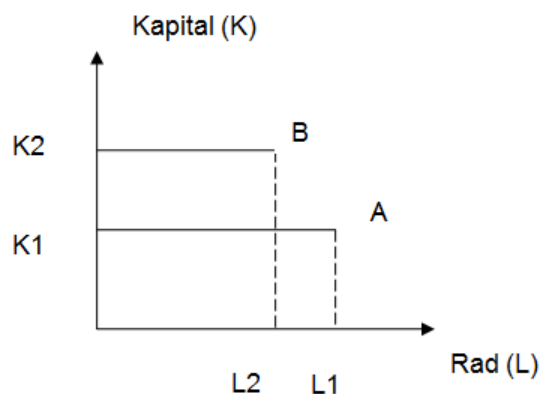
35. Opredmećeni i neopredmećeni tehnološki progres

-**Tehnološki progres** se može smatrati pojavom koja izaziva svaku promenu u sredstvima za proizvodnju, tehnološkim procesima i organizacionim formama proizvodnje i raspodele. Tehnološki progres se manifestuje kroz povećanje proizvodnje, porast upotrebne vrednosti proizvoda, redukciju troškova po jedinici proizvoda... Može se posmatrati kao:

(1) **Opredmećeni tehnološki progres** podrazumeva takav napredak kojim se povećava nivo outputa kao direktna posledica povećanja neto-akumulacije kapitala ili zamene dotrajale opreme savremenom te se menja starosna struktura opreme.

Grafik (1)

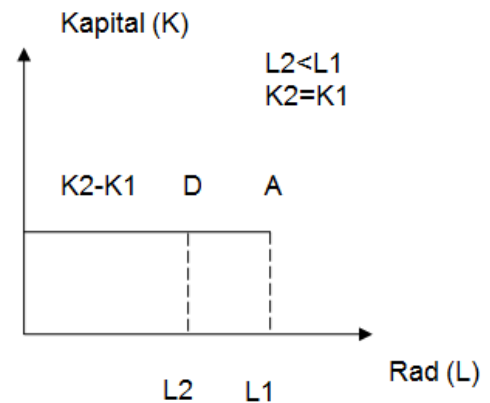
-*Tačka A je početno stanje i početni odnos kapitala i rada koji daje određeni nivo proizvodnje. Novonastalo stanje je tačka B, a to je situacija kada su se troškovi konstantnog kapitala uvećali, a došlo je do ušteda u troškovima rada. Ovo je tipičan primer promene kombinacije faktora proizvodnje (L – rad, K – kapital) za opredmećeni tehnološki progres.*



(2) **Neopredmećeni tehnološki progres** ima takođe kao rezultat pozitivno pomeranje funkcije proizvodnje, ali bez novih investicija. Poslovne i organizacione promene, veće znanje zaposlenih, što sve vodi povećanju efikasnosti korišćenja faktora proizvodnje, bez neto-akumulacije kapitala, je osnovni izvor neopredmećenog tehnološkog progressa.

Grafik (2)

-Tačka A je početno stanje i početni odnos kapitala i rada koji daje određeni nivo proizvodnje. U slučaju da novonastala kombinacija faktora L i K koji daju tačku D iskazuje povećanje proizvodnje onda možemo govoriti o čistoj uštedi živog rada. Ovakve promene su posledica tehnološkog progressa koji se sastoji u boljoj organizaciji rada, u povećanju znanja i kvalifikacione strukture zaposlenih i sve to bez dodatnih ulaganja u osnovna sredstva. Tipičan primer neopredmećenog tehnološkog progressa.



36. Neutralni i neneutralnološki progres

-Granični proizvod rada se može matematički iskazati kao parcijalni izvod funkcije proizvodnje po faktoru L (rad). Predstavlja dodatnu količinu rada koja je potrebna da bi se ostvarila dodatna jedinica proizvodnje.

-Osnovna podela tehnološkog progressa je na dva tipa:

(1) Neutralni tehnološki progres – karakterističan je po tome što se granični proizvodi povećavaju po istoj stopi u uslovima nepromenjene kompozicije proizvodnih faktora (K/L , odnos koji se naziva **tehnološka opremljenost rada**).

-Tehnološki progres će zadovoljiti **definiciju neutralnosti** ukoliko pri nepromenjenoj tehničkoj opremljenosti rada, ostaje nepromenjena i granična stopa supstitucije rada za kapital. Po Haroldu tehnološki progres je neutralan u uslovima nepromenjene vrednosti kapitalnog koeficijenta u jednom periodu vremena, ako ostaje nepromenjen i granični proizvod kapitala.

-**Kapitalni koeficijent** se definiše kao odnos kapitala i određene proizvodnje (K/Q).

(2) Neneutralni tehnološki progres – pozitivno menja funkciju proizvodnje. Kao i slučaju neutralnog tehnološkog progressa i ovde postoji veći broj definicija i neophodnih uslova.

-Ukoliko se konstatuje nepromenjen kapitalni koeficijent K/Q za određeni period vremena, tada, ako postoji porast proizvodnje uz rast graničnog proizvoda kapitala, taj napredak se može okarakterisati kao neneutralni tehnološki progres u smislu Haroda, ovo je **radno štedan progres**.

-Obrnuto pri nepromenjenom koeficijentu K/Q kada granični proizvod faktora K opada, ostvaruje se rast proizvodnje i radi se o **kapitalno štednom tehnološkom progressu** (capital-saving).

37. Matrica ciljeva za ocenu performansi nove tehnologije

-**Matrica ciljeva** se koristi za sagledavanje produktivnosti u preduzeću pošto je uvedena nova tehnologija. Osnovna prednost ove matrice sastoji se u tome što se oba aspekta – efikasnosti i efektivnosti – u odnosu na produktivnost mogu uključiti u kvantitativno razmatranje na taj način što je izvršena dekompozicija svih faktora produktivnosti.

-U matrici mogu biti predstavljeni **razni faktori**: rokovi isporuke, kašnjenja u primeni nove tehnologije, kvalifikaciona struktura radnika, ukupan škart, korišćenje kapaciteta mašina, materijalni troškovi proizvodnje, a mogu biti dodati i drugi.

-**Na dnu matrice**, težinski koeficijenti se dodeljuju svakoj od promenljivih navedenih na vrhu i to predstavlja ocenjenu značajnost pojedinih faktora koju daju eksperti. **Na krajnjoj levoj strani** nalaze se ocene od 1 do 10, koje se odnose na kvantifikovanje pojedinih stvarnih vrednosti posmatranih faktora u određenom periodu. S obzirom na ove vrednosti određuje se ukupna vrednost za matricu u celini, a prosečna repna vrednost je 300.

-Korišćenjem matrice ciljeva za izračunavanje indeksa produktivnosti u jednakim vremenskim razdobljima menadžment preduzeća stiče **mogućnost uvida u promene** koje su nastupile primenom nove tehnologije.

38. Metode i tehnike kreativnog mišljenja

-**Kreativnost** je razvoj nove i originalne ideje koja je od vrednosti za pojedinca, preduzeće ili društvo u celini. **Kreativno razmišljanje** obuhvata dva tipa procesa razmišljanja: **divergentni** i **konvergentni**.

(1) **Divergentno razmišljanje** razvija i širi proces razmišljanja – počinje specifičnom idejom na koju dalje generiše različite perspektive. Ignorišu se ograničenja i prihvataju se razne mogućnosti.

(2) **Konvergentno razmišljanje** prati divergentno i sužava opcije koje su raspoložive u cilju postizanja određenog broja zadovoljavajućih rešenja problema.

-**Problemi koji se oslanjaju na kreativno rešavanje su:**

(1) **Inovacije postojećih proizvoda** i usluga u skladu sa zahtevima kupaca

(2) **Snižavanje troškova** kroz efikasnije i efektivnije metode proizvodnje, odnosno inovacije procesa

(3) **Radikalne inovacije** proizvoda, usluga i procesa

(4) **Formulisanje strategije**

(5) **Identifikovanje novih tržišnih mogućnosti**

-Problemi u kojima kreativno mišljenje ima značajnu ulogu su problemi koji nemaju samo jedno rešenje tzv. **open-ended problemi**. Korišćenje meoda za kreativno rešavanje problema omogućava da se na kvalitetan način iskoristi kreativni potencijal pojedinaca ili timova.

-**Metode i tehnike kreativnog mišljenja mogu se grupisati po tipu:**

(1) **Za generisanje ideja** – Brainstorming, Brainwriting, simulacije itd.

(2) **Za evaluaciju ideja** – komparacija prednosti i nedostataka, Scoring Screens, Obrnuti Brainstorming, multifaktorska matrica itd.

(3) **Za implementaciju ideja** – RPD i PERT metoda.

39. Metode evaluacije, rangiranja i selekcije tehnologije

(1) Metoda poređenja troškova je jedan od načina rangiranja tehnologija. Za upoređivanje se koristi bruto profit i odnos bruto profita i fiksnih investicija. U zemljama u razvoju se ipak moraju razmotriti i neki drugi faktori jer često troškovi nisu presudni za rangiranje već to može biti npr. minimalno korišćenje oskudnih resursa.

(2) Metode rangiranja se koriste za ocenu efikasnosti tehnologije uzimajući u obzir ograničenja u zemlji domaćinu vezane za investicije, energiju uvozne sirovine radnu snagu i druge...

(a) Metoda rangiranja bez dodeljivanja težinskih faktora - na osnovu efikasnosti se dodeljuju ocene. Na kraju tehnologija sa najviše uštede odnosi prevagu. Ovakav način rangiranja ne odgovara realnom stanju jer se ne uzimaju u obzir težinski faktori koji daju realniji pogled na težinu određenog ograničavajućeg faktora

(b) Metoda rangiranja sa dodeljivanjem težinskih faktora - metoda u kojoj se svakom ograničavajućem faktoru dodeljuje težinski faktor, a računica za određeni parametar se izvodi na sledeći način:

-*Težina*=rang parametra za određenu tehnologiju/najviši rang parametra među kompariranim tehnologijama X težinski faktor parametra.

-Tehnologija sa najvećim težinskim faktorom troškova tj. tehnologija koja najefikasnije koristi oskudne resurse je naravno ona koju treba preferirati. Naravno i među otpalim tehnologijama ima onih koje po nekom parametru su neuporedivo bolji izbor, ali ovde se radi o celini i kompromisu koji planer mora postići.

(3) AHP metod

(4) NEWTECH expert choice

40. AHP metod

-**Analitički hijerarhijski proces (AHP)** je metoda koja omogućava donosiocu odluke da uključi objektivni stav, iskustvo, znanje i intuiciju u proces odlučivanja. AHP razmatra kvantitativne i kvalitativne podatke i kombinuje ih kroz dekompoziciju složenih problema u model u obliku hijerarhije.

-**Osnovni input** u AHP sistemu su **odgovori donosioca odluka na serije pitanja**, za koje ocenjivač koristi sve raspoložive podatke. Odgovori se dobijaju u **verbalnoj formi**, a zatim se koristi tzv. **skala devet tačaka**, skala vrednovanja za odgovarajuće kvantitativno iskazivanje značaja kriterijuma i/ili alternativa. Nakon poređenja elemenata formiraju se **matrice poređenja** sa parovima za svaki nivo hijerarhije.

-Sledeći korak je **određivanje vektora sopstvenih vrednosti matrica poređenja**. Za dobijanje sopstvenih vrednosti matrice prvo se u svakoj koloni sumiraju svi njeni elementi, a zatim se svaki element matrice podeli sa dobijenom sumom za kolonu u kojoj se taj element nalazi. Zatim se **sumira i po redovima**, pa se te sume normalizuju deljenjem sa brojem redova. Rezultat je vektorsopstvenih vrednosti matrice.

-**AHP metoda obuhvata sledeće korake:**

(1) Strukturisati problem u hijerarhijski model koji prikazuje ključne elemente i njihove međusobne veze identifikovano m alternativa i n kriterijuma.

(2) Na osnovu empirijskih ili subjektivnih testova, vrši se poredjenje parova elemenata hijerarhije i utvrđuje njihova relativna vaznost u odnosu na ostale. Ocene se predstavljaju numerickim vrednostima.

(3) Ukoliko DO ima n kriterijuma $A_1...A_n$ i n pojedinačnih težina $W_1...W_n$ matrica poredjenja težine će izgledati ———> u svim poljima su pozitivne vrednosti, recipročna je i važi

A1	A2	...	A _n
W1/W1	W1/W2	...	W1/W _n
W2/W1	W2/W2	...	W2/W _n
...	...	...	...
W _n /W1	W _n /W2	...	W _n /W _n

$$A_{ij} (W_i/W_j) = (1/A_{ji}) \quad i, j = 1, 2, \dots, n$$

(4)

$$\begin{vmatrix} 1 & & \\ & 1 & \\ & & 1 \end{vmatrix}$$

$a=1, \det A \neq 0$ sve vrednosti su pozitivne, tada male promene u vrednostima za a zadržavaju max sopstvenu vrednost, a za ostale su ≈ 0 .

- (5) Model pronalazi maksimalne sopstvene vrednosti rešavanjem $A W = \alpha \max W$
- (6) Korak 3 se ponavlja za svaku od m alternativa u odnosu na svaki od n kriterijuma
- (7) Određuje se vektor sopstvenih vrednosti mat. poredjenja
- (8) Nalaženje kompozitnog rešenja. Na osnovu njega utvrđuju se relativni prioriteti alternativa na najnižem hijerarhijskom nivou. Sto predstavlja globalno rešenje problema.
- (9) Može se još vršiti analiza osetljivosti na promene ocenama.

41. NEWTECH Expert Choice

-**NEWTECH Expert Choice** je ekspertski sistem za podršku odlučivanju o novim tehnologijama. Ovaj model je primenjen uz pomoć Expert Choice softverskog paketa. Pitanje koje se postavlja preduzecima, **da li usvojiti novu tehnologiju ili ne**, podrazumeva da se odluka mora doneti uvažavajući mnoštvo faktora.

-NEWTECH kod izbora novih tehnologija razmatra preko **stotinu promenljivih** koje mogu da budu od značaja prilikom, donošenja, odluke, o usvajanju nove tehnologije. Donosilac odluke treba da rangira relativni značaj svake od promenljivih (značajnih za odlučivanje) prema konkretnim uslovima u njegovom preduzeću.

-Na kraju se kao rezultat dobija **skala na kojoj se rangiraju dve alternative**:

- (1) **Usvojiti novu tehnologiju** (nova tehnologija – **DA**), ili
- (2) **Održati prethodno stanje** (nova tehnologija – **NE**)

-**Ključni su sledeći koraci**:

- (1) **identifikovanje centralnog problema odlučivanja**
- (2) **razvijanje alternativa**
- (3) **uspostavljanje kriterijuma**
- (4) **vrednovanje alternativa.**

-**NEWTECH sistem za podršku odlučivanju ima tri prednosti**:

- (1) Pruža određeni okvir, uređenju strukturu kao podršku razumevanju kompleksnosti problema usvajanja nove tehnologije u preduzeću;
- (2) Obezbeđuje osnove za uvažavanje ekspertnog stanja pojedinca iz različitih delova organizacije;
- (3) Omogućava da se sve prednosti kolektivnog odlučivanja uvažavaju polazeći od znanja i sposobnosti pojedinca u organizaciji.