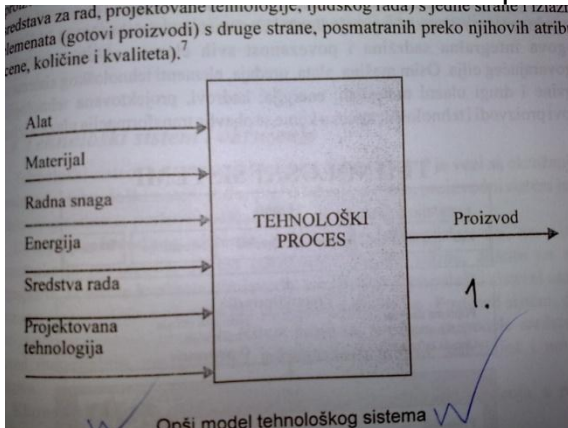


II DEO

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.

Tehnološki sistemi se dele na: neproizvodne i proizvodne.



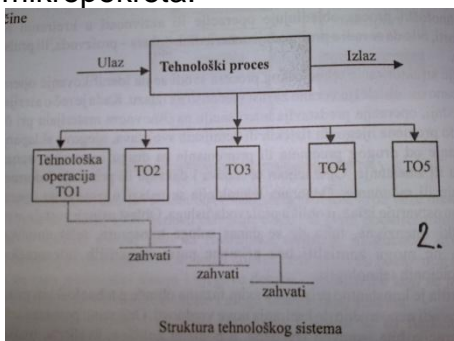
U okviru tehnološkog sistema izdvaja se tehnološki proces u kome se obavlja transformacija ulaza sistema u željeni izlaz. Tehnološki sistemi predstavljaju izraz tehnologije delovanja radnog procesa. Tehnološki sistem nije jedna mašina ili neki drugi pojedinačni element sistema obrade već isključivo njegova integralna sadržina i povezanost svih elemenata u ostvarivanju odgovarajućeg cilja. Osim mašina, alata i uređaja, elementi tehnološkog sistema su sirovine i drugi ulazni materijali, energija, kadrovi, gotovi proizvodi i tehnološki proces.

2. STRUKTURA TEHNOLOŠKOG SISTEMA - MODEL

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. PODELA TEHNOLOŠKIH PROCESA – KRITERIJUM DINAMIKA KRETANJA MATERIJALA

Prema dinamici kretanja materijala razlikujemo: prekidne (diskontinualne) i neprekidne (kontinualne) tehnološke procese.

1) Prekidni – nisu specijalizovani, tok operacija je prekinut i unosi se operacija čekanje, kad na nekom predmetu uslovi ne dozvoljavaju da se obavi naredna aktivnost. Snabdevanje radnog mesta materijalom je periodično, i najčešće je reč o pojedinačnoj ili maloserijskoj proizvodnji i većoj diverzifikaciji proizvoda. Traži se kvalifikovan rad, specijalizacija nije zastupljena.

Ovakve prekidne procese treba učiniti što efikasnijim, skraćivanjem čekanja koja u njemu nastaju i orijentacijom ka organizaciji proizvodnje tipa protočne linije.

2) Neprekidni tehnološki procesi – specijalizovani i kod njih je u visokom stepenu izražena podela rada. Tok materijala je neprekidan. Neprekidnosti obezbeđuje visok stepen automatizacije što doprinosi povećanju produktivnosti rada. Karakteristični su za velikoserijsku i maloserijsku proizvodnju.

4. PODELA TEHNOLOŠKIH PROCESA – KRITERIJUM ORGANIZACIJA PROIZVODNJE

Moguće je izdvojiti dva podkriterijuma unutar ove klasifikacije: a) obim proizvoda proizvedenih na isti način i b) način i mesto gde se obavlja proizvodnja.

- Prema obimu proizvoda proizvedenih na isti način razlikuju se:

1) Masovni način proizvodnje – visok stepen mehanizacije i automatizacije, neprekidnost tehnološkog procesa...

2) Serijski način proizvodnje – proizvodnja određenog broja proizvoda na isti način (serija). Prisutan je uglavnom prekidni tehnološki proces i zatvoreno radno mesto.

3) Pojedinačni način proizvodnje – karakteriše ga odsustvo specijalizacije, nema izražene podele rada, tehnološki proces je veoma prekidan.

- Kriterijum načina i mesta proizvodnje

1) Lančani način proizvodnje – ima takav raspored sredstava rada i tok materijala koji obezbeđuju neprekidan sled tehnoloških operacija sa najkraćim rastojanjem između radnih mesta i minimiziranim čekanjem. Pogodan je za masovnu proizvodnju, i ima veliku specijalizaciju poslova.

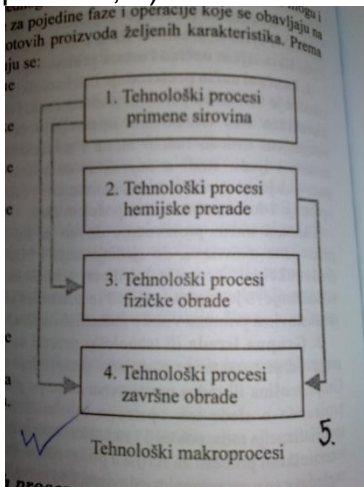
2) Grupna izrada – proizvodnja se obavlja na grupi mašina ili radnih mesta, koje su svrstane po principu izrade odgovarajućeg dela proizvoda. Zastupljena je specijalizacija rada, i radi se uglavnom o prekidnom tehnološkom procesu za serijsku proizvodnju.

3) Radionička izrada – proizvodnja na jednoj mašini, tehnološki proces je prekinut, čekanja i premeštanja predmeta rada su velika. Raspored mašina je fiksiran i neelastičan.

4) Zanatska izrada – reč je o tehnološkom procesu izrade pojedinačnih proizvoda, vezuje se za popravke mašina i sl.

5. TEHNOLOŠKI MAKROPROCESI I OPERACIJE

Makroproces se sastoji 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 makroprocessa razlikuju se tehnološki procesi: a) pripreme sirovina, b) hemijske prerade, c) fizičke prerade, d) završne obrade – finalizacije.



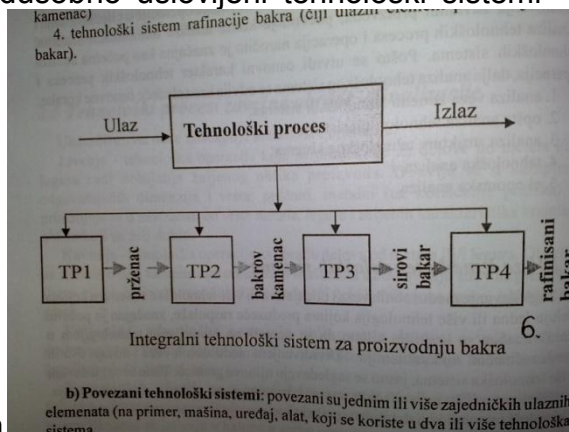
Ova šema ukazuje na moguće tehnološke procese koji uz različitu kombinaciju operacija stvaraju izlazni proizvod. Svaki od ovih koraka se može dalje razdvojiti na različite tehnološke operacije, koje su veoma blisko vezane za specifične karakteristike materijala jer se u njima neposredno deluje na materijal.

6. VEZE IZMEĐU TEHNOLOŠKIH SISTEMA

Utvrđivanjem međusobnih veza i uticaja tehnoloških sistema jasno se sagledavaju njihove granice. Sagledavanje veza i uticaja je značajan korak u analizi sa krajnjim ciljem da se upravljanje tehnologijom učini što kvalitetnijim.

Tehnološki sistemi mogu biti međusobno uslovljeni, povezani ulaznim elementima ili nezavisni.

1) Međusobno uslovljeni tehnološki sistemi – izlaz iz jednog predstavlja ulaz u drugi



sistem

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

7. OPŠTA ANALIZA TEHNOLOŠKOG SISTEMA – TEHNOLOŠKA MATRICA

Opšti 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:

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

P1 – energija iz prirode EO se pretvara u korisnu energiju EK

P2 – proizvode se kapitalna dobra K

P3 – proizvode se potrošačka dobra Pš

P4 – obavlja se recikliranje otpadnih materijala u reciklirane otpatke RO

P5 – 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 korisnu materiju u štetni otpadak, 4) rasuta energija i materija se ne mogu reciklirati u korisnu materiju i energiju...

8. ANALIZA STRUKTURE TEHNOLOŠKOG SISTEMA

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 varijanti 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

Ukupni ulaz > ukupni izlaz

Ukupni ulaz = ukupni izlaz + ostatak (ostatak > 0)

9. EKONOMSKA ANALIZA TEHNOLOŠKOG SISTEMA

Ova analiza se obavlja za potrebe specifične industrije. 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:

$Pes = Pos + Psr + Pps + Pef + Prs$

Pes – ukupna verovatnoća da će sistem funkcionisati

Pos – verovatnoća operativne spremnosti sistema da neprekidno funkcioniše, bez zastoja i da pruži planom predviđene rezultate

Psr – verovatnoća sigurnosti realizacije zadataka u meri koja je projektom predviđena

Pps – verovatnoća da je tehnološki sistem pogodan da bude stalno usavršavan sa organizacionog i tehnološkog stanovišta

Pef – verovatnoća da će se ispuniti planom predviđeni ekonomski efekti

Prs – verovatnoća da su ispunjeni uslovi za razvoj tehnološkog sistema

10. TEHNOLOŠKA ANALIZA TEHNOLOŠKOG SISTEMA

Osnovni cilj ove analize je da se poboljšaju tehnološke performanse kroz analizu makroprocesa. Ovom 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 i sl.

Promene u tehnološkim operacijama sagledavaju se praćenjem: 1) troškova osn. i obr. Sredstava, 2) utrošaka ljudskog rada, 3) odgovarajućih promena u toku i količini materijala, 4) promena u svim ostalim operacijama tehnološkog procesa.

Optimizacija tehnološkog sistema predstavlja krajnji cilj svih analiza tehnološkog sistema i predstavlja element njegove parcijalne analize.

Optimizacija se može formulirati: produktivnost sistema se može maksimizirati bilo maksimizirajući ukupni efektivni output dok je spoljni input konstantan, bilo maksimizirajući input dok se izlaz održava na konstantnom nivou

11. 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. 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 (ne)ostvarivanje povratne sprege informacija ili kola povratnog dejstva u sistemu 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:

- tehnološkim procesom jedinične proizvodnje – nizak nivo razvoja tehnologije, manuelizacija. Sve poslove obavlja čovek
- mehanizovanim tehnološkim procesom – kada se tehnologija razvija do stupnja mehanizacije koja snabdeva čoveka oruđima i mašinama koje koriste energiju i oslobađaju ga fizičkog rada
- automatizovanim tehnološkim procesom – visok stepen razvoja tehnologije. To su takvi sistemi upravljanja u kojima čovek donosi upravljačke odluke, ali pomoću računara.

12. UPRAVLJANJE AUTOMATIZOVANIM TEHNOLOŠKIM PROCESOM – TOPLA VALJAONICA

Automatizacija: 1) potpuna mehanizacija rukovanja i obrade materijala, 2) integracija pojedinačnih mašina i operacija u jedinstven sistem 3) kontinuiranost proizvodnog procesa

Kod ATP dolazi do: 1) optimizacije i racionalizacije proizvodnje, 2) automatske kontrole, regulisanja i upravljanja proizvodnim procesom što ima dalje posledice ->3) upotrebe računarske tehnike u odlučivanju 4) korišćenje povratne sprege u upravljanju, a razvijene su tehnike i metode za projektovanje i sintezu automatizovanih sistema upravljanja.

Korisni efekti primene automatizovanih sistema: 1) uštede u ljudskom radu, 2) prevazilaženje nedostataka neželjenog subjektivnog uticaja u tehnološkom procesu, 3) fleksibilnije upravljanje i veće mogućnosti promena, 4) aktivnosti čoveka se pomeraju ka kreativnijim poslovima u kojima se zahteva viši nivo kvalifikacija i obrazovanja

3 osnovna sistema izgradnje automatizovanih sistema upravljanja tehnološkim procesom u zavisnosti od složenosti algoritma upravljanja: 1) Sistemi logičko-programskog upravljanja, 2) Sistemi optimalnog upravljanja, 3) Sistemi kompleksnog upravljanja

Karakteristike valjaonice koje se odnose na mogućnost uvođenja procesnih računara za automatsko upravljanje procesom:

- radi se o kontinualnom procesu u kome i mala poboljšanja proizvodnje i kvaliteta povećavaju srazmerno mnogo više ekonomičnost investicija u skupu opremu
- proces je visoko-mehanizovan uz mogućnost praćenja i menjanja velikog broja parametara
- sredstva za rad i merni uređaji omogućuju upravljanje procesom online

- proces je vrlo kompleksan sa velikim brojem promenljivih koje utiču na kvalitet
- matematički modeli su razvijeni za specifične potrebe automatizovanog upravljanja procesom

13. INTERNET, ELEKTRONSKO POSLOVANJE I ERP

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...

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.

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

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.

14. 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.

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

- 1) stalne napore za poboljšanje svih performansi
- 2) eliminisanje svih gubitaka.

Među osnovnim elementima 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.

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

15. 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.

16. 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.

17. 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.

18. 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, opusa proizvoda, mašina, 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 sa različitim aspektima:

- 1) fleksibilnost modula – broj različitih delova koji mogu da se obrade u fleks.pro.modulu,
- 2) fleksibilnost sistema unutrašnjeg transporta – sposobnost da se obezbedi transport različitim delovima različitim putanjama,
- 3) računarskog sistema – adaptibilnost obzirom na promenu funkcija,
- 4) organizaciona fleksibilnost : u pogledu posla, radnih mesta i mašina, kratkoročna fleksibilnost, dugoročna fleksibilnost.

19. LJUDSKI RESURSI U TEHNOLOŠKIM SISTEMIMA

Ljudski rad je ulazni element tehnološkog sistema, koji sa kombinacijom svih neophodnih elemenata na ulazu, ostvaruje tehnološke operacije u kojima nastaje nova vrednost – proizvod/usluga.

Uticaj tehnologija se istorijski manifestuje postepenim gašenjem i nestajanjem određenih poslova i potrebnih zanimanja i nastajanjem novih radnih mesta. Korišćenje čovekovog fizičkog rada, trošenje njegove fizičke energije sve se više zamenjuje radom mašina u periodu mehanizacije, a određene čovekove intelektualne aktivnosti zamenjuju se specifičnim mogućnostima novih, informacionih tehnologija. Uticaj novih tehnologija na radnu snagu u oblasti kadrova se može posmatrati na dva nivoa:

- makro nivo – uticaj na zapošljavanje u privredi i društvu
- mikro nivo – uticaj na kvalitet i kvantitet ljudskog rada u tehnološkim procesima.

20. MATERIJALI U TEHNOLOŠKIM SISTEMIMA

Materijal je jedna od komponenti tehnologije i predstavlja ulazni element tehnološkog sistema, i ima dominantan značaj i ulogu u tehnološkom procesu u ojem trpi transformaciju, pretvara se iz jednog oblika u drugi, i na kraju u gotov proizvod. Napredak materijala je u čvrstoj vezi sa promenama i razvojem ostalih komponenti tehnologije: opreme, energije i dokumentacije.

Postoji i povratni uticaj – razvoj osnovne tehnologije proizvodnje doveo je do usavršavanja samih materijala i do proizvodnje novih.

Razvoj materijala u tehnološkom smislu je rezultat:

- 1) unašređivanja čovekovih saznanja u oblasti delovanja na materijal
- 2) kombinovanje različitih materijala.

Materijali se mogu klasifikovati prema:

- 1) Agregatno stanje – čvrsti, tečni i gasoviti.
- 2) S obzirom na funkciju – koju obavljaju u tehnološkom procesu, dele se na osnovne i pomoćne.

Osnovni materijali koji ulaze u sastav gotovog proizvoda trpe promene u zavisnosti od stepena obrade: sirovine, materijali, poluproizvodi i gotovi proizvodi.

U tehnološkom sistemu, materijali se posmatraju dvojako:

- 1) Materijali na ulazu u tehnološki sistem – predmet rada
- 2) Materijal na izlazu sistema – ugrađen u supstancu proizvoda.

21. ENERGIJA I VODA U TEHNOLOŠKIM SISTEMIMA

Energija kao ulazni element može da ima različite oblike i značajna je za odvijanje svih operacija u okviru tehnološkog procesa. Trošenje različitih oblika energije u tehnološkom sistemu je jedan od osnovnih pokazatelja tehnološkog progressa.

Energija koja se koristi u tehnološkom sistemu ima različite oblike:

- 1) Mehanička (kinetička i potencijalna) – količinski se neposredno meri radom koji može da se obavi njenim utroškom,
- 2) Hemijska – sadržana u elementima i jedinjenjima u prirodi
- 3) Toplotna – nastaje kao posledica kretanja elementarnih čestica materije
- 4) Električna – hidroelektrična i termoelektrična
- 5) Sunčeva – sve više se istražuje radi njene šire primene

Voda se koristi na različite načine u tehnološkim procesima:

- 1) Tehnološka voda – hidro-metalurgija, flotacija, proizvodnja papira
- 2) Voda za hlađenje industrijskih peći
- 3) Za napajanje parnih kotlova.

Voda kao dobar rastvarač prima razne soli i minerale, prilikom prolaska kroz zemlju, i zato se ne može svaka voda koristiti u tehnološkim procesima. Posebnu važnost ima tvrdoća vode: karbonatna tvrdoća i stalna tvrdoća

Pre upotrebe u tehnološkim procesima mora se pripremiti za namene koje će imati. Priprema se obavlja: mehanički (filtriranjem i odstranjivanjem gasova), hemijski (taloženje i omekšavanje) i biološki.

22. TRANSPORT U TEHNOLOŠKIM SISTEMIMA

Transport u tehnološkim procesima ima veliki značaj, s obzirom da u nekim proizvodnim procesima učestvuje značajno u ukupnim troškovima. Naročito je značajan transport za neprekidne tehnološke procese.

Razvijanje transporta podrazumeva rešavanje pitanja unutrašnjeg i spoljašnjeg transporta. Oblici i organizacija transporta i vrsta transportnih sredstava zavisi od svojstava materijala koji se transportuje i njegovog oblika. Unutrašnji transport veoma opterećuje troškove same izrade proizvoda, i zato je potrebno svesti ga na najmanju moguću meru.

Podela transporta u tehnološkim procesima:

- 1) Prema vrstama i obliku materijala koji se transportuje – transport čvrstih, tečnih i gasovitih materijala,
- 2) Prema pravcu kretanja materijala – horizontalan i vertikaln (nadole i nagore)
- 3) Prema tehničkoj opremljenosti transporta – manuelni, mehanizovani i automatizovani,
- 4) Prema karakteru materijalnog toka – kontinualni, diskontinualni i diskretni
- 5) prema fleksibilnosti kretanja materijala – fiksirani, polufiksirani i promenljivi.

23. PODELA OPREME U TEHNOLOŠKIM SISTEMIMA

Oprema se u tehnološkim sistemima može klasifikovati: prema nameni, s obzirom na tehnološke operacije i savremena proizvodna tehnologija.

1) Podela prema nameni

- specijalna – za obavljanje specijalizovanih zadataka i teško se prilagođavaju za neku drugu namenu

- univerzalna – povoljniji za manje obime proizvodnje, mogu da obavljaju više funkcija i širi spektar operacija.

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 – roboti, CAD(computer aided design)/CAM(computer aided manufacturing) sistemi, FPS

24. TEHNOLOŠKA DOKUMENTACIJA

Kao ulazni element, tehnološka dokumentacija ima osnovni zadatak da definiše redosled i način izvođenja tehnoloških operacija u tehnološkom procesu.

Najčešći oblici tehnološke dokumentacije su tehnološka karta, tehnološki postupak i operacijski list.

- 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 - ▼.

- Tehnološki postupak – definiše naziv i broj operacija sa opisom radnji u tehnološkoj operaciji uz definisanje i nekih drugih veličina: količina materijala, vreme obrade.

- 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.

25. IZLAZ TEHNOLOŠKOG SISTEMA – PROIZVODI I USLUGE

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

- Čista dobra – 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.

- 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.

26. KLJUČNI KORACI U FORMIRANJU TOTALNE GLOBALNE STRATEGIJE

Ključni koraci u formiranju totalne globalne strategije podrazumevaju: bazičnu strategiju, internacionalizacija poslovanja i globalizacija.

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.

27. PREDNOSTI I NEDOSTACI GLOBALNE STRATEGIJE

Prednosti uspešne primene globalne strategije:

a) smanjivanje troškova – prednost ekonomije obima, fokusirane proizvodnje, veća pregovaračka moć ...

b) poboljšanje kvaliteta proizvoda i programa – usled koncentrisanja snaga oko manjeg i fokusiranog broja proizvoda i programa.

c) privlačenje velikog broja kupaca – globalna prepoznatljivost (bezalkoholna pića i brza hrana)

d) jačanje konkurentnosti – značajan argument u konkurentskoj borbi

Nedostaci su sledeći:

a) povećanje troškova menadžmenta – zbog jačanje potrebe za koordinacijom, vođenjem...

- b) u opasnostima od standardizacije proizvoda – može se desiti da ne zadovolji kupce na globalnom tržištu
- c) koncentracija aktivnosti – umanjena responzivnost i fleksibilnost poslovanja
- d) veći rizici vezani za devizni kurs
- e) centralni marketing može da umanji stepen prilagođenosti ponašanju lokalnih kupaca
- f) integrisanje konkurentskih poteza – ugrožava prihode i konkurentsku poziciju firme.

28. DOMINANTNI KOOPERATIVNI PROFILI FIRME

Na osnovu empirijskog istraživanja u Švedskoj, utvrđeni su dominantni kooperativni profili:

- 1) Izolovane kompanije – imaju slabe i ograničene tehnološke veze saradnje, nemaju nikakve veze ili su one slabo izražene.
- 2) Fokusirane kompanije – imaju razvijene veze samo u jednom pravcu, vezuju se za kupce ili horizontalno, a najmanje sa snabdevačima.
- 3) Širok kooperativni profil – one kompanije koje rade sa više partnera i to barem sa dva predstavnika od tri kategorije koje su posmatrane. Dominiraju odnosi sa snabdevačima i kupcima.
- 4) Kompanije sa veoma širokom kooperacijom – imaju istovremeno barem pet značajnih kontakata kooperacije i zastupljene su sve tri navedene kategorije.

29. STRATEŠKE ALIJANSE: POJAM, UČESNICI I FORME

Strateška alijansa je sporazum između dve ili više strana o kolaboraciji u specifičnim oblastima.

Shvatanje tehnologije kao konkurentске sile ne isključuje potrebu da se u cilju jačanja tehnoloških potencijala, firme udružuju na različite načine ostvarujući tehnološku operaciju, alijansu savezništvo.

Mreže i alijanse se grade sa tri grupe partnera: sa drugim konkurentima; univerzitetima, institucijama, ministarstvima; sa klijentima/kupcima.

- 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 – osnovni izvor inovacije proizvoda, pomaže u ostvarenju konkurentnosti novih proizvoda. Ove vertikalne alijanse između snabdevača i kupaca regulišu tržišta duž vertikalnog lanca.

Jedna moguća klasifikacija formi: formalizovan i neformalizovan oblik kooperacije

30. MODELI INDUSTRIJSKOG IR

Industrijski IR se definiše sa dve ključne varijable:

- a) Intenzitet – meren nivoom ulaganja u IR

b) Priroda industrijskog IR – definisana tipom istraživanja: eksploratorno, eksploataciono i imitativno.

U odnosu na ovo, imamo tri modela industrijskog IR:

1) Eksploratorni IR – dugoročno orijentisan, okrenut ka akumuliranju znanja i sposobnosti. Ovaj model jača inovativni potencijal firme, obezbeđuje ključne kompetentnosti.

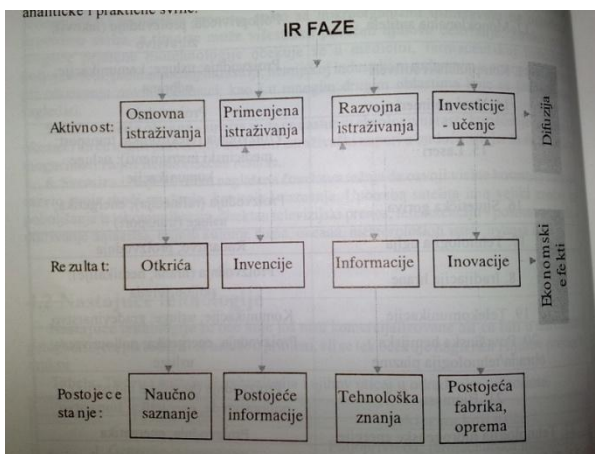
2) Eksploativan IR – okrenut tržištima i razvoju spektra proizvoda i usluga koji će zadovoljiti zahteve kupaca. Zasniva se na ključnim kompetentnostima firme, okrenut je ka eksploataciji i praktičnoj primeni.

3) Imitativni IR – utvrđuje tehnološki benčmart, kao najbolje tehnološke prakse koju nastoji da imitira u što kraćem roku. Ovaj model je orijentisan na konkurenciju vremenom, tako što u što kraćem vremenu razvija veći broj imitativnih IR programa.

31. KLASIČAN MODEL: INVENCIJA-INOVIACIJA-DIFUZIJA

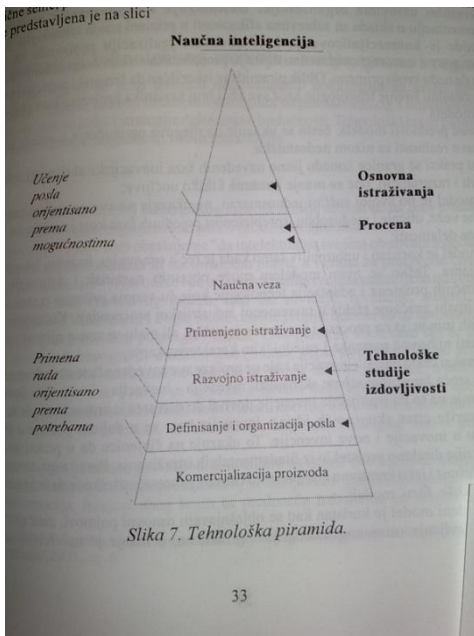
Prema ovom modelu, naučno zasnovane inovacije prelaze put od otkrića sve do primene ovog otkrića u praksi. Osnovna istraživanja šire granice znanja, koja zajedno sa postojećim invencijama stvaraju osnovu za ostvarenje primenjenih istraživanja koja dovode do nastanka invencija. Neke od ovih invencija 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.



32. TEHNOLOŠKA PIRAMIDA

Bliski odnos između naučno-istraživačkog rada i tehnologije se može sagledati preko klasične šeme – tehnološka piramida:



Ukazuje na činjenicu da se broj kadrova angažovanih oko osnovnih naučnih istraživanja preko primenjenih i razvojnih do komercijalizacije proizvoda, sve više širi.

Fundamentalna-osnovna istraživanja – odnose se na istraživanja u svim oblastima ljudske delatnosti čiji je cilj proširenje postojećih i stvaranje novih znanja.

Primenjena istraživanja – usmerena ka odgovarajućem praktičnom cilju, tj. Istraživanje usmereno na određenu oblast ljudske delatnosti i najčešće sledi fundamentalna istraživanja.

Razvojna istraživanja - usmerena su ka praktičnoj primeni i adaptiranju naučno-tehnoloških dostignuća.

Definisanje i organizacija posla – implementacija u skladu sa zahtevima efikasnosti u primeni novih tehnologija.

Komercijalizovanje – obuhvata realizaciju proizvoda na tržištu, podrazumeva horizontalnu difuziju pronalazaka

33. 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.

- Patenti – predstavljaju pronalaskе kao rezultat IR aktivnosti. Patentni sistem je nastao sa ciljem 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.

- Robna marka – ukazuju 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.

Registrovane robne marke imaju oznaku R u kružiću, dok simbol TM znači da naziv može ali ne mora biti zaštićen.

- Industrijski dizajn – pokriva ceo ili delove izgleda proizvoda, posebni izgled proizvoda.
- Kopirajnt – zaštita za kreatore originalnih materijala za literarna, muzička dela, snimke zvuka, filmove... Kopirajntom se ostvaruju dva osnovna prava: moralno pravo i ekonomsko pravo.
- Ulaganje u istraživanje i razvoj
- Trajanje inovacionih faza – u savremenim uslovima razvoja, prosečno vreme potrebno da bi se ideja proverila i ispitata u praksi i da bi se pretvorila u inovaciju, znatno se skratilo.

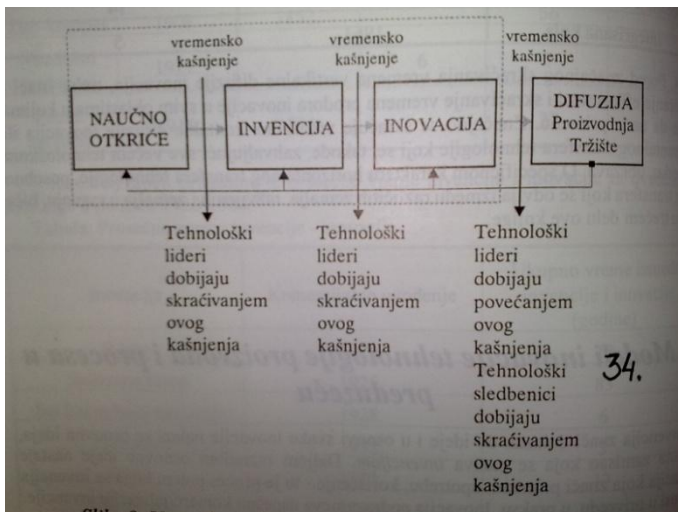
34. UPRAVLJANJE KAŠNJENJEM IZMEĐU FAZA INOVACIONOG CIKLUSA – MODEL

Između naučnog otkrića, invencije i inovacije postoje vremenska kašnjenja, a pojavljuje se i kašnjenje između pojave inovacije i njene difuzije u proizvodne procese i tržište.

Za preduzeća koja su usvojila strategiju tehnološkog lidera, značajno je da se kašnjenje smanji između otkrića i nastanka invencije i između pojave invencije i njenog pretvaranja u inovaciju. Ovakva preduzeća mogu da ostvare značajne konkurentske prednosti koje znače izuzetan profit. Međutim, tehnološki lideri su posebno zainteresovani da povećaju kašnjenje između trenutka pojave inovacije i njene šire difuzije u ostale firme.

Nasuprot ovome, preduzeća koja su tehnološki sledbenici, nastoje da što više smanje kašnjenje između trenutka pojave inovacije i njene difuzije

SLIKA: Upravljanje kašnjenjem između faza inovacionog ciklusa



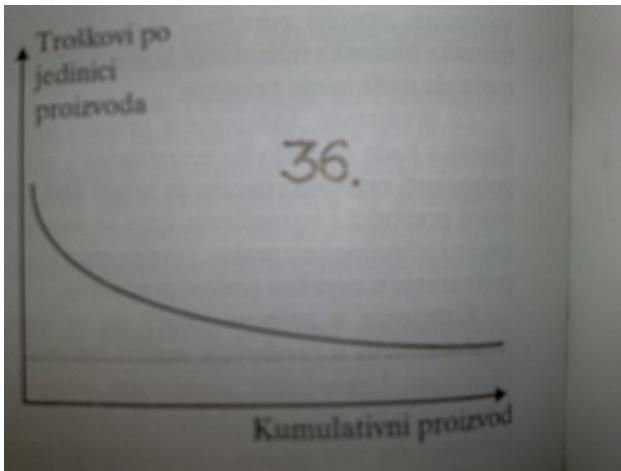
35. TREĆA GENERACIJA IR U PREDUZEĆU

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 : koja bi tehnologija optimalno mogla da zadovolji strateški razvojne ciljeve naše organizacije, dok su modeli prve generacije bliži strategiji Technology push tj. posedujemo novu tehnologiju i treba naći načine da se ona efikasno inkorporira u našu organizaciju.

36. KRIVA UČENJA



Krivom učenja se predstavlja stepen u kome se prosečan trošak proizvodnje jedinice proizvoda smanjuje kao rezultat povećanja ukupnog outputa. Učenje dovodi do značajnog opadanja troškova proizvodnje ukoliko postoji stalni napor da se povećava efikasnost proizvodnje

Pojava krive učenja ima značajne implikacije koje bi se morale uvažavati prilikom planiranja tehnološke promene: a) na početku uvođenja novih tehnologija jedinični troškovi će se povećati, a vremenom će se smanjivati ispod početnog nivoa, b) kod donošenja odluke o kupovini nove tehnologije, c) proizvođači malog obima proizvodnje su u nepovoljnijem položaju od velikih proizvođača.

Kriva učenja se može matematički izraziti:

$\log C = \log a + b * \log Q$, gde je 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.

37. SPECIFIČNA OBELEŽJA TEHNOLOŠKIH INOVACIJA U TRANSFERU TEHNOLOGIJE

- Tehnološke inovacije su vezane za funkcionisanje širih sistema u koje se uklapaju što utiče na komplementarnost kao jedno od ključnih svojstava tehnološke inovacije
- Kumulativno dejstvo malih poboljšanja i usavršavanja. Sagledava se kroz činjenicu da većina tehnoloških promena koje se dešavaju su veoma malo ili čak potpuno neprimetne

- 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
- Izrazit je međunarodni karakter tehnološki inovacija i potreba međunarodne saradnje i otvorenosti u svim fazama njihovog nastanka, razvoja i difuzije u primeni
- Inovativna delatnost podrazumeva povratnu spregu i blisku povezanost naučno-istraživačkog rada i konkretne prakse
- Poznavanje prirode inovativne delatnosti i karaktera tehnoloških inovacija značajno je za brže ostvarenje tehnološkog napretka.

Faktori transfera tehnologije vezani za karakteristike tehnoloških inovacija:

- 1) životni vek tehnološke inovacije
- 2) troškovi oko uvođenja dopunskih – komplementarnih inovacija da bi centralna tehnološka inovacija mogla uspešno da se primenjuje
- 3) intenzitet istraživanja i razvoja u strateškom tehnološkom području kome pripada tehnološka inovacija, prednost pripada stabilnim tehnologijama
- 4) priprema uslova za prihvatanje inovacije u novoj sredini, troškovi vezani za pripremu
- 5) prihvatanje tehnološke inovacije uz ispitivanje mogućnosti njenog unapređivanja i razvoja sopstvenim naučno-istraživačkim potencijalima
- 6) odabir oblika transfera tehnologije sa optimalnim uticajem na razvoj sopstvenog IR rada.

38. 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, marketinske, 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.

39. KARAKTERISTIKE SISTEMSKOG PRSTUPA 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

Sistemske 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.

Sistemske 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 pnašanje realnog sistema, i osnovni cilj je rešavanje problema optimizacije neke kvantitativno izražene funkcije sistema.
- 2) Logički pristup – struktuirira probleme, određuje ciljeve sistema i načine realizacije sistema.

40. HIJERARHIJSKI SISTEMI I ODNOS TEHNOLOŠKOG SISTEMA I OKRUŽENJA

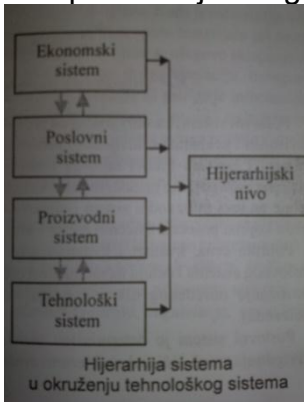
Organizacija se posmatra kao sistem sastavljen od međusobno povezanih podsistema u okviru kojih se donose odluke, a ovi podsystemi su raspoređeni hijerarhijski. Hijerarhijski karakter sistema u neposrednoj je vezi sa njegovom celinom, i ogleda se kroz:

- lančano uključivanje sistema jedan u drugi
- interakciju individualnih podsistema

Karakteristike zajedničke za hijerarhijsku strukturu su:

- Postoji vertikalni raspored podsistema, što znači da se sistem u celini sastoji od grupe međusobno delujućih podsistema
- Postoji podređene i nadređene jedinice, odnosno, na funkcionisanje nekog podsistema neposredno utiču viši nivoi
- 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.



41. VRSTE TRANSFERA TEHNOLOGIJE

Transfer tehnologije se prema svojstvima i karakteru deli na vertikalni horizontalni transfer:

1) Vertikalni – obuhvata aktivnosti vezane za naučno-istraživački rad polazeći od fundamentalnih naučnih istraživanja, preko primenjenih i razvojnih do inovacija, kao i određenog proizvoda ili procesa.

2) Horizontalni transfer – prenos tehnološkog znanja – opredmećenog ili neopredmećenog, u bilo kojoj od faza vertikalnog razvoja tehnologije

„Proces 4 I“ : Ideja-Inovacija-Inovacija-Imitacija

Horizontalni transfer na nivou preduzeća obuhvata:

1) Proces prenošenja inostrane razvijenije tehnologije u domaće preduzeće,

2) Proces difuzije tehnoloških pronalazaka između domaćih preduzeća u okvirima nacionalne privrede,

3) Proces transfera tehnologije iz domaćih preduzeća u inostrana preduzeća, van granica zemlje.

4) obrnuti transfer tehnologije koji se odnosi na odlazak ljudi iz manje razvijenih sredina u razvijenija područja.

3 tipa tehnološkog transfera: direktan(tehnologija se koristi za istu svrhu), indirektan(za novu svrhu), nova primena(u izmenjenom obliku u potpuno novoj oblasti, na drugačije probleme)

42. NAČINI HORIZONTALNOG TRANSFERA TEHNOLOGIJE

Načini transfera mogu da budu:

1) Kupovina opreme – od transfera tipa ključ u ruke, koji je u nekoliko aspekata nepovoljan. Tendencija je ka sve većem parcijalizovanju ovog načina transfera tako da one delove opreme koje preduzeće već poseduje ili je u stanju samo da razvije, ono ne kupuje od inostranog dobavljača. Međutim, tada dolazi do opasnosti od fragmentacije tehnologije

2) Kupovina licenci industrijske svojine i know-how - patenti, žigovi. U pogledu pružanja usluga kod prodaje licenci prodavac često ne prihvata obavezu da pruži kupcu pomoć tipa know-how i drugu tehničku pomoć koja može da igra veoma značajnu ulogu u pravilnoj i brznoj primeni i eksploataciji licence.

3) Zajednička ulaganja – ulaganje inostranih preduzeća u drugu firmu može se sastojati od materijalnih dobara (novca, opreme, sirovina i poluproizvoda) i nematerijalnih dobara (tehnološka znanja). Predstavlja savršeniji oblik transfera tehnologije od prethodnih. Pozitivni efekti se ogledaju u tome što je u ugovoru obuhvaćen veći deo domaćeg kapitala, angažovanje domaćih resursa i njihovo osposobljavanje za konkurentnost na svetskom tržištu, obučavanje stručnjaka, obezbeđen priliv tehničkih informacija. Rezultati ovog transfera su veoma skromni usled propusta u ugovorima koji uključuju neravnopravnost partnera.

4) Kooperacija – može da se obavi putem ugovora o dugoročnoj proizvodnoj saradnji i specijalizaciji sa stranim preduzećima i putem ugovora o međunarodnoj poslovnoj saradnji. Prednosti su u visokom stepenu partnerstva, rizik je manji, podstiču se sopstvene IR aktivnosti, stiče se poslovni ugled. Postoji opasnost od prevelikog

oslanjanja na inostranu pomoć, pogotovo u pogledu IR aktivnosti i kupovine gotovih licenci industrijske svojine i know-how.

Danas je sve više zastupljen transfer prenosa tehnologije putem prenosa know-how. U praksi, retko se može naići na čiste oblike transfera tehnologije, već je najčešće prisutna kupovina opreme uz kupovinu licenci ili kooperacija itd...

43. TEHNOLOŠKI NAPREDAK I POKAZATELJI

Razvijene su metode i tehnike za merenje stepena i učinka tehnoloških promena i za praćenje tehnološkog napretka na nivou: privrede, privredne grane, preduzeća.

Geografski-teritorijalno, tehnološki napredak se prati na nivou: šire regije, jedne zemlje, region u okviru jedne zemlje, grada, opštine...

Pokazatelji na nivou preduzeća su: oprema, proizvod, materijal, energija, IR, investicije, zaštita okruženja, kadrovi, organizacija, upravljanje.

Ovi pokazatelji se na osnovu njihove prirode grupišu na: 1) ekonomsko-finansijske, 2) tehnološke, 3) organizacione. Pokazatelji se mogu iskazati kvalitativno i kvantitativno.

44. 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.

Stopa tehnološkog progresa se određuje polazeći od kvantitativnog modela Kob-Daglasove proizvodne funkcije oblika:

$$Q = AL^\alpha K^\beta$$

Gde su Q-obim proizvodnje, L-proizvodni faktor rad, K-proizvodni faktor kapital, A-faktor proporcijalan rastu proizvodnje i zavisi od tehnološkog napretka, α, β - elasticiteti obima proizvodnje u odnosu na proizvodne faktore rad i kapital, i iznose 0,58 i 0,31.

Faktor A se izražava:

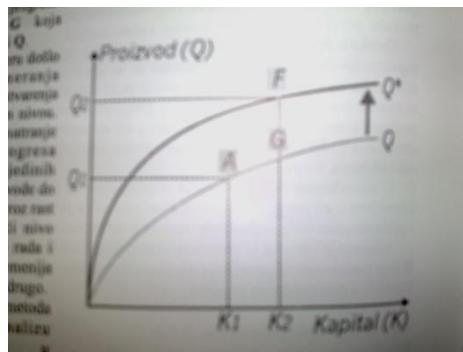
$$A = e^{mt}$$

Gde su e-prirodan broj, m-stopa tehnološkog progresa, t-vreme.

Dalje se postupak razvija:

$$\ln Q = mt + \alpha \ln L + \beta \ln K$$

$$\Delta Q/Q = m + \alpha \Delta L/L + \beta \Delta K/K$$



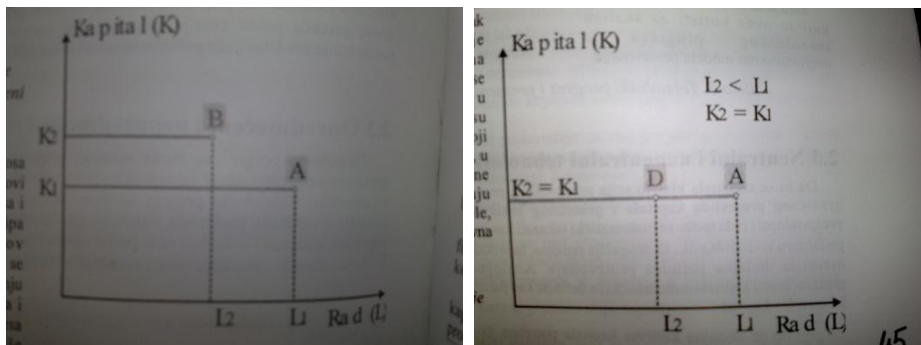
Iz A u G nije progres, a u F jeste.

Učešće stope, faktora rada i faktora kapitala u ostvarenju ukupne proizvodnje: (zbir mora biti 100%)

45. OPREDMEĆENI I NEOPREDMEĆENI TEHNOLOŠKI PROCES

Tehnološki progres se manifestuje kroz povećanje proizvodnje, porast upotrebne vrednosti proizvoda, redukciju troškova po jedinici proizvoda... R. Solou je ukazao na razliku između opredmećenog i neopredmećenog tehnološkog progressa:

- 1) Opredmećeni tehnološki progres podrazumeva takav napredak kojim se povećava nivo outputa kao direktna posledica povećanja neto-akumulacije kapitala ili zamene dotrajale opreme savremenijom, pa se menja starosna struktura opreme
- 2) Neopredmećeni tehnološki progres – takođe ima rezultat pozitivno pomeranje funkcije proizvodnje, ali bez novih investicija. Poslovne i organizacione promene, veće znanje zaposlenih, bez neto akumulacije kapitala, osnovni je izvor neopredmećenog tehničkog progressa.



46. NEUTRALNI I NENEUTRALNI TEHNOLOŠKI PROGRES

$S = (\delta Q / \delta L) / (\delta Q / \delta K)$ – granična stopa supstitucije rada

Osnovna podela tehnološkog progressa je na dva tipa:

- 1) Neutralni tehnološki progres – karakteriše ga to da se granični proizvodi povećavaju po istoj stopi u uslovima nepromenjene kompozicije proizvodnih faktora K/L – ovaj odnos se naziva tehnička opremljenost rada. $S = \text{const.}$ (**Hiks**)

Tehnološki progres je neutralan u uslovima nepromenjene vrednosti kapitalnog koeficijenta u jednom periodu vremena. (K/Q), ako ostaje nepromenjen i granični proizvod kapitala ($\delta Q / \delta K$) (**Harod**)

$\delta Q / \delta L = \text{const.}$ (**Solou**)

- 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

($\delta Q/\delta K$), taj napredak se može okarakterisati kao neneutralni tehnološki progres u smislu Haroda, ovo je radno štedan progres a kapitalno intenzivan. Obrnuto pri nepromenjenom koeficijentu K/Q kada granični proizvod faktora K opada($\delta Q/\delta K$), ostvaruje se rast proizvodnje i radi se o kapitalno štednom tehnološkom progresu.(Harod)

Neneutralni tehnološki progres se ostvaruje u uslovima nepromenjene tehničke opremljenosti rada (K/L). Kada se stopa supstitucije rada za kapital (**S**) smanjuje tada se može konstatovati radno-štedan neneutralni tehnološki progres. U obrnutom slučaju radi se o radno-intenzivnom tehnološkom progresu.(Hiks)

47. MATRICA CILJEVA ZA OCENU PERFORMANSI NOVE TEHNOLOGIJE

Rigz je razvio jednostavan metod za ocenu produktivnosti u organizaciji i nazvao ga matrica ciljeva. Matrica ciljeva se koristi za sagledavanje promena u preduzeću pošto je uvedena nova tehnologija. Osnovna prednost ove matrice sastoji se u tome što se oba aspekta – efikasnost i efektivnost – u odnosu na produktivnost mogu uključiti u kvantitativno razmatranje na taj način što je izvršena dekompozicija ili dezagregacija sveukupnih faktora produktivnosti.

Lista faktora: R.I.Z.(rokovi isporuke zadovoljeni), F. PR.(fleksibilnost procesa), F. Pv.(fleksibilnost proizvoda), Gp(globalna produktivnost), JC(jedinična cena), ŽCT(životni ciklus tehnologije), Tno(tehnološki nivo opreme), KUP(kašnjenje u primeni nove tehnologije), Ks(kvalifikaciona struktura radnika), Šk(ukupni škart), KK(korišćenje kapaciteta mašina), MTP(materijalni troškovi proizvodnje), Sa(stepen automatizacije), Sm(stepen mehanizacije).

Ma levoj strani matrice je predstavljena ocena 0-10. Ocena 3 odgovara prosečnoj vrednosti promenljive, a 10 se vezuje za optimistična očekivanja.

Za svaku matricu prosečna reperna vrednost je 300 u onosu na koju se konkretne razmatraju.

48. METODE I TEHNIKE KREATIVNOG RAZMIŠLJANJA

Kreativnost je traganje za promenom, i podrazumeva dva atributa: novo i značajno. Kreativno razmišljanje obuhvata dva tipa procesa razmišljanja: divergentni i konvergentni. Divergentno razmišljanje razvija i širi proces razmišljanja- započinje specifičnim problemom ili idejom, pa se onda generišu različite perspektive. Svrha ovakvog razmišljanja je ignorisanje ograničenja i prihvatanje različitih mogućnosti.

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



Problemi koji zahtevaju kreativno razmišljanje su tzv. open-ended problemi, problemi za koje ne postoji samo jedno rešenje. Korišćenje metoda za kreativno rešavanje problema omogućava da se na kvalitetan način iskoristi kreativni potencijal pojedinaca ili timova.

Postoji veliki broj različitih metoda koje mogu biti korišćene u procesu generisanja ideja, u procesu njihove evaluacije i implementacije. Metode i tehnike kreativnog razmišljanja se mogu grupisati po tipu:

- Za generisanje ideja: Brainstorming, Brainwriting, Simulacije, Metafore...
- Za evaluaciju ideja: Scoring screens, Tehnika glasanja, Obrnuti brainstorming,
- Za implementaciju ideja: RPD, PERT metoda.

49. METODE EVALUACIJE RANGIRANJA I SELEKCIJE TEHNOLOGIJE

1) Metoda poređenja troškova – kao ekonomski komparator koristi bruto profit (BP) i odnos BP/fiksne investicije.

2) Metode rangiranja – koriste se za ocenu efikasnosti tehnologije uzimajući u obzir ograničenja u zemlji domaćinu vezana za investicije, energiju, uvozne sirovine, radnu snagu... U metodi rangiranja bez dodeljivanja težinskih faktora tehnologijama se daju ocene iz efikasnosti, tj. one se rangiraju pri čemu se najveći broj dodeljuje tehnologiji koja donosi najviše ušteda u korišćenju svakog parametra.

Korisnija metoda je rangiranje tehnologija na osnovu dodeljivanja težinskih faktora određenim tehnološkim parametrima.

50. AHP METOD

AHP – analitički hijerarhijski proces, jeste metoda čiju je idejnu i matematičku postavku dao Saaty. Metoda omogućava donosiocu odluke da uključi subjektivni stav, iskustvo, znanje i intuiciju u proces odlučivanja. Razmatra kvantitativne i kvalitativne podatke i kombinuje ih kroz dekompoziciju složenih problema u model u obliku hijerarhije.

Ovako hijerarhijski struktuiran model odlučivanja se u opštem slučaju sastoji od cilja, kriterijuma, nekoliko nivoa podkriterijuma i alternativa. Cilj je na vrhu hijerarhije i on se ne poredi sa drugim elementima. Na sledećem nivou su kriterijumi koji se porede, svaki sa svakim u odnosu na cilj.

AHP metoda obuhvata sledeće korake:

- 1) problem se strukturiše u hijerarhijski model, sa m alternativa i n različitih kriterijuma
- 2) vrši se poređenje parova elemenata i utvrđuje zavisnost u odnosu na ostale i daju se ocene numeričkim vrednostima
- 3) Ukoliko donosilac odluke ima n kriterijuma A_1, A_2, \dots, A_n i n pojedinačnih težina W_1, W_2, \dots, W_n pravi se matrica poređenja težina, koja ima u svim poljima pozitivne vrednosti, i reciprošna je.
- 4) matrica na dijagonali ima jednake vrednosti 1, i regularna je, tada male promene u vrednostima za a zadržavaju najveću sopstvenu vrednost \max , a ostale vrednosti su približno jednake nuli.
- 5) Model pronalazi maksimalne vrednosti \max rešavanjem:
- 6) Poređenje u parovima se ponavlja za svaku od m alternativa u odnosu na svaki od n kriterijuma
- 7) određuje se vektor sopstvenih vrednosti matrice poređenja.
- 8) Poslednji korak je pronalaženje kompozitnog vektora, na osnovu kojeg se utvrđuju relativni prioriteti alternativa na najnižem nivou hijerarhije

9) Može se vršiti analiza osetljivosti na promene u ocenama.

Aksiomi na kojima se zasniva AHP metoda su:

- 1) Aksiom reciprošnosti: ako je A1 n puta značajniji od A2, tada je A2 1/n puta značajniji od A1.
- 2) Aksiom homogenosti: poređenje ima smisla jedino ako su elementi uporedivi
- 3) Aksiom zavisnosti: Dozvoljava se poređenje među grupom elemenata jednog nivoa u odnosu na element višeg nivoa
- 4) Aksiom očekivanja: Svaka promena u strukturi hijerarhije zahteva ponovno računanje prioriteta u novoj hijerarhiji.

51. NEWTECH EXPERT CHOICE

NEWTECH – ekspertni sistem za podršku u odlučivanju o novim tehnologijama, kod izbora novih tehnologija razmatra preko sto promenljivih koje mogu da budu od značaja prilikom donošenja odluke o usvajanju nove tehnologije.

Ovaj model je primenjen uz pomoć Expert Choice softverskog paketa. Donosilac odluke treba da rangira relativni znanaj svake od promenljivih 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
- 2) Održati prethodno stanje – nova tehnologija NE

Ključni su sledeći koraci:

- identifikovanje centralnog problema odlučivanja
- razvijanje alternativa
- uspostavljanje kriterijuma
- vrednovanje alternativa.

Expert Choice je softver koji pruža podršku donosiocu odluka u sprovođenju ovih koraka. AHP metod je deo ovog programa tako da zajednički pružaju podršku svim ovim ključnim koracima u donošenju odluke.