

Ljiljana Kontić*

TEHNOLOŠKE INOVACIJE KROZ PRIZMU EVOLUTIVNE EKONOMIJE

Začeci evolutivnog pristupa u ekonomiji nađeni su početkom XX veka. Thorstein Veblen (1919) je možda prvi autor koji je eksplicitno usvojio ovaj pristup. Mnogo puta citirana rečenica Alfreda Marshall-a „Meka za ekonomiste se nalazi u ekonomskoj biologiji pre nego u ekonomskoj dinamici”¹ dokazuje koliko je atraktivnost imala biologistička metafora za njega uprkos činjenici da je nikada nije koristio u svojim radovima. Najveći uticaj na formiranje evolutivne ekonomije je imao Joseph Schumpeter. Otvaranje novih tržišta i organizacioni razvoj ilustruju proces industrijske promene koji konstantno razara staru ekonomsku strukturu i stvara novu. To je proces stvaralačkog razaranja.² Analizom dešavanja u jednom delu sistema mogu se razjasniti pojedinosti mehanizma, ali se ništa više ne može zaključiti. Svaki deo poslovne strategije dobija svoje pravo značenje u situaciji koja je njime stvorena i može se posmatrati u trajnoj ulozi stvaralačkog razaranja. U tom procesu javljaju se situacije u kojima mnoga preduzeća propadaju, a koja bi mogla korisno poslovati kada bi uspela da prebrode tu posebnu oluju. Schumpeter ukazuje da je za mehanizam kapitalističke konkurencije važan prodor novih proizvoda. Oni mogu oboriti dosadašnju strukturu i zadovoljiti određenu potrebu po nižim troškovima po jedinici proizvoda. Preduzetništvo je pokretačka snaga tehnološkog napretka.³ Funkcija preduzetnika je reformisati proizvodnju iskorišćavanjem nekog pronalaska, jednom neisprobanom tehnološkom mogućnosti za

* Magistar ekonomskih nauka
Stipendista Ministarstva za nauku, tehnologije i razvoj Republike Srbije
Rad je primljen februara 2002.

1 Saviotti, P.P. i Nooteboom, B. (2000): *Technology and knowledge*, E. Elgar Publishing, str. 1.
2 Schumpeter, J. (1981): *Kapitalizam, socijalizam i demokracija*, Globus, Zagreb, str. 107-108.
3 Schumpeter, J. (1981): *op.cit.*, str.143.

proizvodnju novog proizvoda ili starog na novi način, otvaranjem novih tržišta i kanala distribucije. Osnovni uzrok realizacije tehnoloških inovacija je težnja preduzetnika za ostvarenjem profita. Neravnomernost inovacija Schumpeter je objašnjavao neravnomernim prilivom preduzetnika koji na sopstveni rizik finansiraju uvođenje tehnoloških ili organizacionih poboljšanja, novih metoda proizvodnje i novih tržišta.⁴

Uspeh preduzetnika-pionira motiviše potencijalne preduzetnike što dovodi do stvaranja kritične mase investicija i početka perioda prosperiteta. Inovacija donosi ekstra profit za kojim teže i ostali preduzetnici koji uvode inovacije. Kada se uspostavi ravnoteža nestaje inicijalni ekstra profit. Drugi ekonomista koji je usvojio ovaj pristup bio je Friedrich von Hayek.

Ovi ekonomisti su dali veliki broj koncepcija i inspiracija, ali je evolutivni pristup razvijen tek '60-tih godina pojavom niza novih istraživanja inovacija i tehnoloških promena. U osnovi ovih istraživanja su faktori koji omogućavaju uspešne inovacije. Njihov *raison d'etre* je bio povećavanje izdataka za istraživanje i razvoj posle Drugog svetskog rata i potreba za njihovom procenjivanjem. Ova promena ne sme biti potcenjena, jer vodi ka uvođenju nove funkcije u ekonomski sistem i može se smatrati revolucionarnom. Prvi i neophodni uticaj bio je stvaranje potrebe za procenom ove vrste investiranja.

Potrebu za procenom nisu mogle zadovoljiti postojeće teorije. Na primer, funkcija proizvodnje organizacije, čak i kada je poznata ne može pomoći u odlučivanju šta će činiti uspeh inovacija. Osnovni problem je bio u tome što je funkcija proizvodnje tretirala tehnologiju kao crnu kutiju. Novija istraživanja inovacija empirijski su tragala za nečim što se može definisati kao unutrašnja struktura tehnologije. Ukoliko uprostimo stvar, možemo reći da je osnova evolutivne ekonomije u studijama slučaja tehnološke inovacije i u kritikama neoklasične ekonomije.

Evolutivna ekonomija imala je i značajna ograničenja. Studije slučaja dale su bogatu i interesantnu prirodu investicija, ali nisu zasnovane na uobičajenoj metodologiji i zato nisu bile uporedive. Kreativna i jednostavna metodologija i uopštavanja izvedena iz empirijskih istraživanja čini će osnovu za teorijsko objašnjenje investicija. Takođe ovi teorijski razvoji su se trebali integrisati u širu teorijsku strukturu koja obuhvata i inovacije i druge ekonomske fenomene.

Tokom '70-tih godina došlo je do značajnih pomaka. Niz generalizacija se pojavilo u obliku koncepcija kao što su : dominantni dizajni,

⁴ Prema Vasiljević-u (1996): Naučni i tehnološki progres-osnovne koncepcije i metodi merenja, Ekonomski fakultet Beograd, str. II-12.

tehnološke trajektorije i režimi, tehnološke paradigme, rutine i novi tehnološki sistemi. Ovi koncepti, iako različiti imaju zajedničko prisustvo diskontinuiteta u ekonomskom razvoju.

Ukoliko evolutivna ekonomija želi da postane teorija onda mora da objasni veliki broj ekonomskih fenomena, a ne samo inovacije i da ih integriše sa tradicionalnim istraživanjima. Na primer, organizacije uglavnom stvaraju i usvajaju inovacije. Njihova integracija sa teorijama organizacije kao što su biheviorističke teorije i teorija transakcionih troškova imala je značajan uticaj na razvoj evolutivne ekonomije. Početak procesa integracije nalazi se u knjizi Nelson-a i Winter-a „An Evolutionary Theory of Economic Change” objavljenoj 1982. godine.

„Evolucija” se definiše na dva načina: kao progres sa visokim ciljevima ili kao teorija o moedelu promene.⁵ Postoje biološki i socio-ekonomski način evolucije. Biološku teoriju evolucije izložio je Charles Darwin u „The Origin of Species” iz 1859. godine. Po ovoj teoriji geni su osnovni prenosioci informacija, dok se socio-ekonomska teorija zasniva na prenošenju znanja, veština i ponašanja u populaciji. Prvi model evolucije je Darwin-ov, dok je drugi Lamarckian-ov koji je više primenljiv u ekonomiji. On pretpostavlja da se ljudska vrsta menja pod uticajem učenja, tradicije i ponašanja i da selekcija rezultira u određenom poretku. Traganje za inovacijama ne dešava se slučajno u vremenu i prostoru, a cilj kreativne selekcije je prilagođavanje uslovima u okruženju. Tehnološka promena obuhvata višestruke pokušaje da se stvori novina, greške, konkurenciju i selekciju.

Novina je egzaktno generisana i ekonomski selekcionisana što odgovara Darwinov-om načinu evolucije. Ukoliko je ona endogeno generisana u ekonomskom sistemu to odgovara Lamarchian-ovom načinu koji je više primenljiv u ekonomiji.

Dve vrste novina zahtevaju nove empirijske alate za modelovanje. *Prvo*, nove varijable koje mogu da predstavljaju unutrašnju strukturu inovativnih aktivnosti moraju se identifikovati i sistematski istraživati. Ove varijable i tehnike su nove i zahtevaju period za učenje i sazrevanje. *Drugo*, koncepcije uvode diskontinuitete i kvalitativne promene u ekonomski razvoj. Analitički alati mogu se preuzeti iz nekoliko disciplina, a najznačajnije su: biologija i termodinamika neravnoteže. Međutim, potrebne su i izvesne modifikacije da bi se ovi alati primenili u ekonomiji.⁶

⁵ McKelvey, M. (1996) : Evolutionary Innovations, Oxford University Press, str. 16.

⁶ Saviotti, P.P. i Nooteboom, B. (2000): op.cit., str. 4-5.

Evolutivna ekonomija sadrži drugačije viđenje tehnologije, organizacije i inovacija od klasične i neoklasične ekonomije. Tehnologija je posmatrana kao egzogena varijabla i njeni uticaji na profit, produktivnost i cene. Procesi nastajanja novih tehnologija kao i inovativne aktivnosti organizacija nisu razmatrani u okviru ove perspektive. Ponašanje organizacija je konceptualizovano u smislu maksimizacije profita, potpunih informacija o tržišnim mogućnostima. Za klasične ekonomiste tehnologija i organizacija su „crne kutije” koje imaju veoma mali značaj za ekonomske varijable.

Neoklasični ekonomisti povezuju mašine i mehanicističku metaforu sa psihologijom. Oni teže da otkriju ključne delove ekonomskog sistema i uzročne veze između njih da bi izgradili modele ekonomije koji podsećaju na džinovski mehanizam časovnika. Efikasnost se definiše kao prirodno stanje ravnoteže između sastavnih delova i analitičkih interesa, a fokus je na načinu na koji sistem radi da bi održao ovo stanje. Iz evolutivne perspektive u centru pažnje je kako je sistem postao takav i kako će izgledati u budućnosti. „Prirodno” stanje je promena i neravnoteža i oni se mogu prilagoditi i naučiti da prežive.⁷

Jeđan od postulata evolutivne ekonomije je da ekonomske aktivnosti obuhvataju stalnu neravnotežu i dinamične procese promene. Rezultati tehnologije se ne mogu u potpunosti predvideti. Preduzeća investiraju u istraživanje da bi stvorila nove resurse i ispitala uslove okruženja. Ona imaju različite kompetentnosti i strategije tako da različito reaguju na promene iz okruženja. Evolutivni ekonomisti⁸ stvarali su alternativnu teorijsku osnovu za analiziranje tehnologije i promena u ekonomiji. Andersen identifikuje šest uobičajenih pretpostavki i karakteristika:⁹

1) Agenti (pojedinci i organizacije) nikada ne mogu biti potpuno informisani i u najboljem slučaju su superiorni na lokalnom nivou.

2) Proces donošenja odluka je ograničen pravilima, normama i institucijama.

3) Agenti su do određenog stepena sposobni da imitiraju pravila drugih agenata, da uče od njih i da stvaraju novine.

⁷ McLoughlin, I. (1999): *Creative technological change*, routledge, London, str. 31.

⁸ Misli se na Nelson-a i njegova dela: „Understanding Technical Change as an Evolutionary Process” iz 1987. godine i „Institutions Supporting Technical Change in the US” iz 1988. godine; Saviotti i Metcalf: „Evolutionary Theories of Economic and Technological Change” iz 1991. god. i Hodgson: „Economics and Evolution” iz 1993. godine.

⁹ Andersen (1994): „Evolutionary Economics: Post-Schumpeterian Contributions” prema McKelvey (1996): op.cit., str. 38.

4) Procese imitacije i inovacije karakteriše kumulativnost, a mogu ih ometati diskontinuiteti.

5) Interakcije između agenata se dešavaju u neravnotežnim situacijama, a rezultat je uspeh ili neuspeh proizvodnih varijanti i metoda.

6) Procesi promene odvijaju se u kontekstu gore navedenih pretpostavki koje su nedeterminističke, zatvorene i ireverzibilne.

Ovim pretpostavkama se želi objasniti zašto je ekonomska promena istorijski i dinamičan proces koji obuhvata stvaranje i korišćenje resursa. Prve dve karakteristike opisuju način na koji agenti donose odluke pri čemu nemaju sve potrebne informacije, ljudske sposobnosti su ograničene, a budućnost nepredvidiva. Treća pretpostavka ukazuje da se agenti prilikom donošenja odluka ponašaju kreativno i da prate određene trajektorije.

Peta pretpostavka pokazuje da se ne može ostvariti ravnoteža u sistemu tokom vremena. Konkurencija i selekcija postoji na različitim nivoima u ekonomiji i između proizvoda, rutina i agenata. Rezultat evolutivnog sistema zavisi od početne pozicije, uslova okruženja i od odluka agenata. Proces je dinamičan i obuhvata kvalitativne promene. Okruženje čine i druge organizacije. Umesto da se bore jedne protiv drugih za opstanak organizacije treba da pronađu efektivniji način za preživljavanje i to u saradnji.

Tehnološka inovacija i organizacije

Prema evolutivnom pristupu inovacija je „žrvanj” u linearnom procesu koji počinje invencijom novog proizvoda, procesa ili sistema i završava se difuzijom u okviru određene populacije korisnika.

Ključna pitanja su:

- 1) kako započinje inovativna aktivnost?
- 2) na koji način se invencija pretvara u inovaciju? i
- 3) kako se inovacije šire u ekonomiji?

Inovacije mogu da izgledaju kao rezultat uspešne tehnološke primene novog naučnog znanja. Ovaj „tehnološki prodor” podržavaju organizacije masovne proizvodnje i odeljenja za istraživanje i dizajn koja razvijaju nove proizvode i procese i ona se smatraju ključnim izvorom inovacija. Međutim, postoji shvatanje da inovacije manje pripadaju mudrosti pronalazača, njihovih organizacija i menadžmenta ili primeni nauke u tehnologiji, već načinu na koji tržište stvara tražnju za novim proizvodima i procesima. Postavlja se pitanje balansa između „tehnološkog prodora” (technology push) i „tržišnog vučenja” (market pull). Tehnološki prodor je agregatni koncept u kojem se uloga naučnog znanja suprostavlja tehnološkom znanju. Razmatranje se komplikuje različitim shvatanjem inovacije. In-

vacija se sastoji od prve komercijalne primene određenog proizvoda, pa je postadaptacija¹⁰ od strane drugih preduzeća sekundarna i manje važna. Osnovni proces obuhvata kreativan napor da se primeni nova tehnologija u određenoj kombinaciji uslova u preduzeću.

Freeman smatra da ni „tehnološki prodor” niti „market pull” ne mogu objasniti inovativni proces već se tehnološke mogućnosti i potrebe tržišta moraju zajedno posmatrati. Inovacija ima „dve strane”, odnosno spojena je aktivnost koja zahteva podudaranje tehnološkog razvoja i zahteva tržišta.¹¹

Uticaj tehnologije na funkcionisanje organizacije objašnjava se putem njene efikasnosti. Efikasnost tehnologije je primarni cilj koji slede inovacije u organizaciji. Kompleksnost odnosa tehnologija-organizacije uslovljava usavršavanje klasičnog inovacionog modela: invencija-inovacija.

Potrebno je ukazati na razliku između invencije i inovacije, gde invencija znači početnu ideju i prototip, a inovacija komercijalno uvođenje i prodaju novog tehničkog proizvoda na tržištu. Alexander Fleming je otkrio penicilin slučajno 1928. godine, ovo je bila invencija i percepcija vrednog otkrića. Striktno razlikovanje invencija od inovacija vodi ka određenim zaključcima vezanim za politiku organizacije. U slučaju penicilina naučni prodor je vodio ka otkriću, snage sa tržišta su bile dovoljne da invenciju prevedu u inovaciju da bi na kraju Vlada finansirala osnovna istraživanja. Invencija i inovacija su lako identifikovane kao odvojeni događaji.

Pronalazač proizvodi invenciju, a inovator proizvodi proizvod ili proces baziran na invenciji. Činjenica je da se stalno skraćuje vremenski interval od invencije do njene primene što je posledica brzog zastarevanja proizvoda, pojave novih i brzih reakcija na promene tražnje. Šezdesetih godina XX veka vremenski raspon od otkrića do momenta primene za petrohemiju je iznosio 11 godina, a kretao se i do 14 godina u nekim sektorima. Od sedamdesetih godina XX veka kontinuirano se uvode novi proizvodi i možemo govoriti o inovacionoj trci, jer se dešavalo da se proizvod nije ni ustalio, a već se pojavio novi. Procenjuje se da period zamene traje oko 6 godina, izuzetak su informacione tehnologije.¹²

¹⁰ Postadaptacija prikazuje način na koji organizacije razvijaju nove karakteristike kao odgovor na promenu okruženja. Opširnije u McLoughlin: „Creative technological change”, op. cit., str. 139.

¹¹ Freeman: „The Economics of Industrial Innovation”, London, 1982. god. prema McLoughlin-u: op.cit, str. 35.

¹² Prema Vasiljeviću: op.cit., str. 1-5

Otkriće penicilina ilustruje interesantne teorijske postavke važne za inovacije.¹³ *Prvo*, kontinuelne, male i veoma specifične tehnološke promene omogućile su proizvodnju penicilina. *Drugo*, uloga Vlade u pospešivanju inoviranja i finansiranju tehničkog razvoja. Država ima značajnu ulogu u skraćivanju vremenskog raspona od invencije do inovacije i u regulisanju privrednih tokova. *Treće*, u početku su preduzeća mislila da su određene tehničke alternative nemoguće. Međutim, investiranje u koncentrisane istraživačke aktivnosti promenilo je njihove percepcije i omogućilo da traže nove pravce i da razvijaju rešenja za izazove koji su u početku bili nedostižni.

Teorije inovacija pomeraju se od jednostavnih pristupa ka holističkim zasnovanim na kompletnim procesima koji vode ka uspešnoj komercijalizaciji novih proizvoda i procesa.¹⁴ Šta nam teorija inovacija može reći o procesu inovacija?

Inovacija nije samo invencija-otkriće novih ideja i proizvoda, iako je može sadržati. Ona obuhvata pretvaranje ideja i materijalnih stvari u proizvode. Razumevanje tehnološke promene treba da uključi znanje o širenju inovacija u ekonomiji. Pretpostavka o linearnom toku od invencije do njene primene je neodrživa. Ne postoji „prava linija” koja vodi ka uspešnim inovacijama, jer naučno otkriće ne vodi nužno ka proizvodnji. Značaj nauke se povećava u konkurentnoj proizvodnji, jer ostvarivanje tehnološkog razvoja zahteva eksperte iz različitih oblasti.

Uspeh inovacije zavisi od brojnih faktora, neki od njih su kritični za komercijalni uspeh. Teece uvodi novu dimenziju inovacija- koncept „komplementarne imovine”.¹⁵ Inovacija se sastoji od određenog tehnološkog znanja o tome kako da se proizvodi efektivnije. U slučaju systemske inovacije komplementarna imovina je deo sistema. Ukoliko je inovacija autonomna komplementarna imovina je potrebna za uspešnu komercijalizaciju. Komplementarna imovina obično obuhvata: proizvodnju, distribuciju, prodaju i usluge. Može da se razvije u samom preduzeću ili da se pribavi kroz merdžere, akvizicije i ugovore. Koristi se u svrhu inoviranja, a bitno je vreme za koje je imovina dostupna inovatoru. Može biti generična, specijalizovana ili kospecijalizovana.

¹³ Prema McLoughlin-u: op. cit., str. 29.

¹⁴ Rhodes, E. i Wiold, D. (1994): „Technology, Innovation Theory and the Implementations Process” iz *Implementing New Technologies*, Blackwell, str. 80.

¹⁵ Teece (1994): „Capturing Value from Technological Innovation” iz *Implementing New Technologies*, op.cit. str. 134-135.

Pored ovih faktora bitna je integracija različitih funkcija u preduzeću i unapređenje znanja koje vodi ka inkrementalnim poboljšanjima. Važno je da postoji kultura inovacija u preduzeću.

Spoj invencije ili otkrića sa potrebom stvara mogućnosti za novi proizvod. Čista invencija ne može rezultirati proizvodom u datom vremenu. Proces inovacije i unapređenja proizvoda su vitalni faktori opstanka preduzeća koja se bave prodajom u odnosu na uslužne organizacije. Inven-cija je relativno retka, dok je inovacija kroz stalno unapređenje uobičajena. Razlikovanje invencije i inovacije može da ima značaj za razvoj organi-zacije.¹⁶

Trajektorije, tehnno-ekonomska paradigma, Internet, računari i telekomunikacije

U evolutivnoj ekonomiji postoje koncepti „tehnoloških režima i prirod-nih trajektorija” i „tehnoloških trajektorija”,¹⁷ U osnovi ovi termini ističu činjenicu da nova tehnologija podrazumeva neizvesnost i konkuren-ciju. Stvaranje novih tehnologija uključuje period neizvesnosti, visoke rizike, greške i alternative sa različitim tržišnim i tehnološkim karakteris-tikama. Zatim dolazi period relativne izvesnosti kada je tehnološki dizajn prihvaćen da bi potom postao dominantan.

Dosi¹⁸ stvara ideju o paradigmi mišljenja koja obuhvata znanje, rele-vantna pitanja i način na koji se misli o dizajnu tehnologije. Trajektorije rezultiraju iz inkrementalnog procesa akumulacije kompetencija, iskustva i paradigmi u društvu. Društvo identifikuje male promene koje će poboljšati dominantni dizajn. Proces je povezan sa stalnim učenjem, a razvoj performansi preduzeća po ovoj dimenziji može se nazvati „tehnološka trajektorija”. Njen značaj je u otkrivanju iskustva o tome šta je izvodljivo i vredno pokušaja.¹⁹

¹⁶ Loveridge, R. (1996): „Emergence of Strategic Frames and Formulae” iz *The Strategic Management of Technological Innovation*, Wiley & Sons, str. 121.

¹⁷ Koncepti „prirodnih trajektorija tehnološke promene” nalaze se u radu Nelson-a i Winter-a: „In search of useful theory of innovation” (1977. god.); „novi tehnološki sistemi” u „The Economics of Industrial Innovation” Freeman-a iz 1982. god.; „tehnološki režimi i dominantni dizajni” u „A dynamic model of process and product innovation” Abernathy i Utterback-a (1975.god.) i „tehnološke paradigme” Dosi u „Technological paradigms and technological trajectories” iz 1982. godine.

¹⁸ Dosi (1982): „Technological paradigms and technological trajectories” prema McKelvey:op.cit., str. 30.

¹⁹ Loveridge, R. (1996): „Emergence of Strategic Frames and Formulae” iz *The Strategic Management of Technological Innovation*, op. cit., str. 98.

Trajektorije na nivou preduzeća nastaju kada se izabere jedan određeni set tehnika za proizvodnju i onda se vrše inkrementalna poboljšanja, ali se ne korisi nova tehnologija. Ovaj model je nastao akumulacijom iskustva i kompetencija u organizaciji. Na nivou sektora trajektorije su određene skupom tehnologija u upotrebi, nastaju prikupljanjem znanja, tehnika i opreme. Rezultati i prihodi nove tehnologije su neizvesni i donose različite izazove. Radikalna tehnološka promena može da naruši postojeće tehnološke trajektorije uvođenjem diskontinuiteta u prošlo iskustvo i znanje. Ovo je zasnovano na Schumpeter-ovoj ideji „stvaralačkog razaranja” (videti deo 2). Zbog toga preduzeća nastavljaju da koriste staro znanje i tehnike, ali će učiniti mnoštvo malih poboljšanja. Preduzeća sa određenim tehnološkim i ekonomskim kompetencijama najverovatnije će razvijati novu tehnologiju i inovacije.

Tehnološke trajektorije predstavljaju precizan set preduzetih rešenja. U ovom smislu one su podskup tehnoloških oblasti definisanih paradigmom. Određena vrednost može biti izabrana ako odgovara širim ekonomskim i socijalnim zahtevima. Potrebno je govoriti o „težno-ekonomskim trajektorijama”.²⁰

Pod pojmom tehnno-ekonomske paradigme podrazumeva se „skup tehničkih i ekonomskih karakteristika vezanih za difuziju određenog tehnološkog rešenja, inovacije, koji razvijajući se prevazilazi postojeća rešenja i vrši celoviti uticaj na sve delove ekonomskog i društvenog sistema”. Tehno-ekonomska paradigma je model koji podrazumeva značajno prisustvo invencije i inovacije u ekonomskom razvoju. Za razlikovanje etapa u razvoju svetskog ekonomskog sistema bitne su razlike u tehnookonomskoj paradigmi.²¹

Koncept inovacije kao „uparene aktivnosti” ukazuje na gledište da tehnološka inovacija nije u potpunosti slučajna po pitanju svojih izvora i rezultata. P. Drucker²² ističe da postoji sedam izvora inovativnih mogućnosti. Prva četiri izvora nalaze se u okviru samog preduzeća i oni su indikatori promena koje su se već desile, ili se mogu desiti uz mali napor. Ti izvori su:

- 1) neočekivano
 - a) neočekivani uspeh
 - b) neočekivani promašaj
 - c) neočekivani spoljni događaj

²⁰ Tunzelmann, G.N. (1997): *Technology and Industrial Progress*, E. Elgar Publishing, str. 15.

²¹ Petrović, S. (1998): *Inovaciona politika*, Znamen, Beograd, str. 365-366.

²² Drucker, P. (1996): *Inovacije i preduzetništvo*, Brmeč, Beograd, str. 54.

- 2) nepodudarnost - između stvarnosti kakva je trenutno i kakva bi trebalo da bude ili takva bi mogla da bude
- 3) inovacija zasnovana na potrebi nekog procesa
- 4) promene u strukturi privrede ili tržišta koje svakog iznenade.

Izvori izvan preduzeća su:

- 1) demografska kretanja - promene
- 2) promene u opažajima, raspoloženjima i značenjima i
- 3) nova saznanja: naučna i nenaučna.

Inovacija je funkcija postojećeg znanja i kognitivnih sposobnosti da iskoristi mogućnosti tehnoloških prednosti. Da bi proširile postojeće znanje organizacije trebaju da uče. Sposobnost učenja se smanjuje ukoliko se raširi na više frontova. Razlike u učenju uslovljavaju razlike u vremenu dizajna proizvoda preduzeća. Preduzeća koja stalno uče brže i bolje razvijaju proizvode i tržišta, odnosno postižu prednosti u vremenu i kvalitetu sa manjim rizikom

Putokazi za tehnološki razvoj uključuju seriju inkrementalnih inovacija koje su manje ili više trajne, marginalne promene postojećih proizvoda ili procesa. Tehnološke inovacije imaju „evolutivne” linije, obuhvataju „slučajne varijacije”, ali su ograničene „tehnološkom tradicijom”. Tehnološki napredak ima određene puteve ili trajektorije u potrazi za razvojem.²³ Nove trajektorije mogu da se očekuju kao rezultat diskontinuiranih događaja, kao što je primena novih ideja stvorenih kroz istraživanje i dizajn, koje proizvode radikalne inovacije-potpuno nove proizvode ili procese. Uzrok ovih pomaka se može identifikovati kao životni ciklus proizvoda koga čine relativno kratki periodi radikalnih proizvoda i procesa dugi periodi inkrementalnih inovacija.

Freeman i Perez²⁴ ukazuju na kombinaciju povezanih proizvoda i procesa, tehničkih, organizacionih i upravljačkih inovacija obuhvatajući kvantumski skok u potencijalnoj produktivnosti za celu ekonomiju i otvarajući širok spektar investicionih i profitnih mogućnosti. Promena paradigme je radikalna transformacija dominantnih inženjerskih i upravljačkih rešenja za najveću produktivnost i profitabilnost koja je primenljiva u bilo kojoj industriji (to je „metaparadigma”). Za svaku novu

²³ Rhodes i Wield: „Technology, Innovation Theory and the Implementation Process” iz „Implementing New Technologies”, op.cit., str. 84.

²⁴ Freeman, C. i Perez, C. (1994): „Structural Crises of Adjustment, Business Cycles and Investment Behaviour” iz Implementing New Technologies, op.cit., str. 98.

tehnoekonomsku paradigmu postoje određeni inputi koji se mogu opisati kao „ključni faktori”, potrebno je da ispune sledeće uslove:²⁵

I Skoro neograničene mogućnosti snabdevanja u dugom vremenskom periodu.

II Potencijalna upotreba i uključivanje novih ključnih faktora u mnoge proizvode i procese u ekonomskom sistemu; ili direktno ili kroz set povezanih inovacija što će smanjiti troškove, promeniti kvalitet kapitalne opreme, rada i ostalih inputa u sistemu.

III Niži i brzo opadajući troškovi.

Svaki od ovih faktora je postojao i pre nego što je razvijena nova paradigma, ali svoj pun potencijal dobijaju tek kada se povežu sa tehnologijom. Sa tehnološke tačke gledišta, inovacije su se mogle desiti i ranije i na drugačiji način, ali postoje ekonomski i društveni faktori. Dominantna paradigma snažno ometa promenu. Nova tehno-ekonomska paradigma stvara novi „idealni” tip organizacije proizvodnje i prednosti ključnih faktora postaju vidljivi u strukturi troškova. Zatvara se potencijal za kvantumski skok i otvaraju se nove mogućnosti za investiranje. Tehnološka promena donosi restrukturiranje celog sistema proizvodnje. Nova tehno-ekonomska paradigma uključuje:²⁶

- a) novi „najbolji” oblik organizovanja preduzeća,
- b) novi profil veština zaposlenih, kvantitativne i kvalitativne promene rada,
- c) nove trendove radikalnih i inkrementalnih inovacija,
- d) novi model lociranja investicija,
- e) sistem i jednostavnu upotrebu novih proizvoda i procesa,
- f) tendenciju ka stvaranju novih inovatorsko-preduzetnih preduzeća,
- g) tendenciju velikih preduzeća da se koncentrišu u industrijama gde su ključni faktori proizvedeni i intenzivno korišćeni,
- h) novi model potrošnje proizvoda i usluga, novu distribuciju i ponašanje potrošača i
- i) novi proizvodni miks.

Iz ovoga se vidi da period prelaska sa jedne na novu paradigmu karakterišu velike strukturne promene koje zahtevaju transformaciju institucionalnog i društvenog okvira. Paradigmatske pomake ilustruje tabela 1.

²⁵ Isto, str. 99-100.

²⁶ Isto, str. 100-101.

Tabela 1.: Nove organizacione paradigme

| Paradigmatski pomak | Uloga tehnologije | „Ponašanje tvorevine” |
|---|--|---|
| „Druga industrijska podela” (Piore i Sabel 1984.) | programirane mašine dozvoljavaju fleksibilnu specijalizaciju | jak etnos; više veština; veza sa puno poverenja |
| Nová tehnó-ekonomská paradigma (Freeman i Perez 1988.) | Internet, računari i telekomunikacije (ICT) | „kreativna destrukcija” stare prakse |
| Resursno-štedljiva proizvodnja (Womack i dr. 1990.) | kraj fordizma; kraj masovne proizvodnje | konsenzus u radu |
| Proces masovnog inženjeringa i „disagregirana” organizacija (Quinn 1992.) | informaciona tehnologija dozvoljava kontrolu procesa | kontrola rada i lanaca vrednosti stvara responsivne organizacione forme |
| Virtuelna organizacija (Handy 1995.) | ICT dozvoljava disperziju organizacija u vremenu i prostoru | fragmentacija offset-a kroz veze sa puno poverenja |

Izvor: McLoughlin (1999), str. 2.

Tehnološka trajektorija i tehnó-ekonomská paradigma obezbeđuju način povezivanja tehnološkog razvoja i inovacija sa dinamikom i rastom ekonomskog sistema u celini. Ovo viđenje podržava teorija „velikih talasa” u ekonomskom razvoju koju je prvi uočio Kondratief²⁷ '20-tih godina. Zaključci do kojih je došao mogu se sumirati na sledeći način:²⁸

a) dinamika cena, kamata, najamnina, prometa spoljne trgovine i eksploatacije i potrošnje uglja, proizvodnja livenog gvožđa i olova od kraja XVIII veka do 1925. god. otkriva duge cikluse,

b) ovi ciklusi ispoljavaju se u talasnoj smeni svojih nivoa,

c) dugi ciklusi poklapaju se više ili manje u vremenu, ali ne potpuno,

d) godine preloma u razvoju dugih ciklusa su 5 do 7 zavisno od metoda analize podataka, pa su najverovatnije granice dugih ciklusa: **Prvi ciklus ima uzlazni talas** od kraja '80-tih godina XVIII veka do 1810-1817. i **silazni talas** do 1844-1851. god. **Drugi ciklus** ima **uzlaznu talas** od 1844-1851. do 1870-1875. i **silaznu** do 1890-1896. god. **Treći ciklus** ima **ulazni talas** od 1891-1896. do 1914-1920. i **silazni** od perioda 1914-1920. godine.

e) postoje i takvi elementi u čijoj dinamici nema dugih ciklusa,

²⁷ Nikolaj Kondratief (1882.-1930.) je prvi rad o dugim ciklusima objavio 1925. god., a ispitivanja je nastavio 1926. i 1928. godine. O sveobuhvatnosti njegove analize svedoči činjenica da je obuhvatala pojedinačne cene, odnose između industrijskih i poljoprivrednih proizvoda, kamatu, zarade, međunarodnu trgovinu i industrijsku proizvodnju i potrošnju uglja i sirovina u Francuskoj, Nemačkoj, SAD-u i Velikoj Britaniji.

²⁸ Kondratief, N.D. (1958): „Dugi ciklusi konjunktura” iz Privredni ciklusi u građanskoj ekonomskoj teoriji, Nolit, Beograd, str. 281.-285.

f) dugi ciklusi imaju međunarodni karakter i poklapaju se u evropskim kapitalističkim zemljama.

„Veliki talasi” inovativne aktivnosti su povezani sa dugoročnim ekonomskim ciklusima buma i pada koji se dešavaju svakih četrdeset i više godina. U svetskoj ekonomiji tokom dvadesetog veka identifikovano je četiri ovakva „talasa”.

Prema ovoj teoriji investicije su stalno prisutne, ali se transformišu u uspešne inovacije u veoma određenim istorijskim periodima. Nova tehnno-ekonomska paradigma može da podstakne razvoj novih tehnoloških trajektorija koje postaju pogonska snaga za sledeći dugi period ekonomske aktivnosti. Mnogi istraživači su videli mikro-elektronsku revoluciju kao polaznu tačku za prekid inovativne aktivnosti. Međutim, potpuna asimilacija mikro-elektronike u ekonomski i socijalni sistem pitanje je decenija, a ne godina. Nova tehnologija je primenjena u sektorima sa brzim rastom, uglavnom u elektronskoj industriji. Međutim, difuzija u zrelije sektore ekonomije bila je sporija. Ovo ukazuje na „inerciju” u društvenim institucijama i strukturama kao i na potrebu njihovog prilagođavanja da bi se osetili svi ekonomski doprinosi nove tehnologije. Rešenja se mogu tražiti u fleksibilnom radnom vremenu, prekvalifikaciji i doškolovanju, novim finansijskim sistemima, decentralizaciji menadžmenta, pristupu bankama podataka i mrežama na svim nivoima i novi telekomunikacioni sistemi. Ako se mogu ostvariti ova prilagođavanja onda razvoj u Internetu, računarima i telekomunikacijama može biti „peti talas” i nova tehnno-ekonomska paradigma zasnovana na informatičkoj tehnologiji. Priroda ove paradigme nije samo tehnološka, već približava tehnno-ekonomski sistem novim konceptima međupovezanosti organizacionih, menadžerskih i institucionalnih odgovora na promene tržišnih i tehnoloških uslova.

Evolucija inovativne organizacije

Koncepti trajektorija, paradigmi i „velikih talasa” ukazuje na potrebu da organizacije povećaju sposobnost „mobilizacije znanja i tehnoloških veština i iskustva.” Ove sposobnosti su neophodne da bi se ispitala buduće tehnološke mogućnosti. Pitanja se tiču strategije koju organizacije treba da slede pri datim okolnostima da bi maksimizirale svoj inovativni potencijal. Posebnu pažnju treba obratiti na: poziciju organizacije u eksternom okruženju i evoluciji postojećih trajektorija; kako organizacioni procesi obezbeđuju integraciju i učenje koje se traži za stvaranje inovacija i za njihovu uspešnu implementaciju.

Ova pitanja su u fokusu teoretičara inovacija poslednjih godina. Za njihovo razumevanje značajna su bila istraživanja organizacije.

U organizacionoj literaturi posebno je značajno klasično istraživanje Burns-a i Stalker-a „Upravljanje inovacijama” (1961)²⁹. Organizacije se nalaze na poziciji na skali u odnosu na to da li imaju mehanicističku ili organsku strukturu. Organička organizaciona struktura je pogodna za veoma promenljivo okruženje, posebno za promene na tržištu proizvoda i za složenu tehnologiju. Mehanicistička struktura je podesna ukoliko je tržište stabilno i postoje relativno jednostavni tehnološki uslovi. Ostale varijable teorije kontigencije su razvijene '70-tih godina. Opstanak organizacije se najbolje objašnjava kroz procese selekcije okruženja. Tehnološko znanje i iskustvo je kritičan resurs. Teorije „populacione ekologije” ističu procese prirodne selekcije kao ključ za razumevanje opstanka organizacije. Ključ opstanka je sposobnost organizacije da identifikuje i zadrži resurse koji će joj doneti dobitak.

Inovativni ekonomisti³⁰ su identifikovali karakteristike inovativne organizacije.³¹ Prva, posmatranje inovacija kao mutacija koje stvaraju ekonomsku različitost rezultira da je fokus istraživanja u iniciranju inovacija koje će potrošači i korisnici kupiti ili usvojiti. Strategije inovacije treba da obuhvate ove aktivnosti. Osnovni cilj ovih strategija je pozicioniranje organizacije na različit način od svojih konkurenata, što se ogleda u proizvodima, procesima proizvodnje i tehnologiji koju koristi. Pozicioniranje organizacije na ovaj način zavisice od postojećih tehnoloških trajektorija i mogućnosti da se akumulirano znanje koristi za nove šanse i možda novu tehnološku paradigmu. Međutim, „prirodni sistem inovacija” je ključni kontekstualni faktor koji utiče na tražnju i konkurenciju, ponudu osoblja, oblike upravljanja i čini okvir koji omogućava i sužava mogućnosti organizacije.

Druga, viđenja da je opstanak organizacije određen selekcijom okruženja skreće pažnju na faktore u organizaciji koji omogućavaju adaptivno ponašanje. Ovo ističe organizacione procese koji omogućavaju i integrišu znanje kroz organizaciju. Na strategijskom nivou ovo uključuje unutrašnje struktuiranje kao što je stepen centralizacije-decentralizacije i geografska koncentracija-disperzija inovativne funkcije. Odluke imaju direktan uticaj na tehnološko učenje kroz efektivne spoljne veze koje omogućavaju da znanje bude prikladno za tržište, konkurente, dobavljače i druge eksterne učesnike kao što su Univerziteti i državne agencije. Na operativnom nivou procesi se tiču implementacije inovacija kao što je

²⁹ McLoughlin, I. (1999): op.cit., str. 37.

³⁰ Tidd, Bessant i Pavitt (1997): „Managing Innovation”; Willman (1997): „Appropriability of Technology and Internal Organisation”; Coombs (1996): „Technological Collaboration”

³¹ prema McLoughlin-u (1999): op.cit., str. 38-39.

skaniranje okruženja da bi se pronašli potencijalni inputi za inovativne procese (npr. nova tehnologija) i selekcija prikladnih projekata koji će se koristiti; upravljanje inovativnim projektima i upravljanje programima promena.

Treća, ideja o reprodukciji ističe mehanizam koji osigurava sposobnost organizacije za inovacije. Podsticanje inovacija na ovaj način zahteva sposobnost zadržavanja znanja iz inovativnih projekata za transfer za buduće projekte. Konkurentska prednost zavisi od obezbeđenja unutrašnjeg prilagođavanja takvom učenju iz inovacija i od sprečavanja da se prenose konkurentima. Međutim, unutrašnja prilagođenost može biti veoma problematična kada se formalno znanje o tehničkim procesima ili proizvodima/potrošačima akumulira u organizaciji među zaposlenima, ali je nedostupno menadžmentu jer imaoći nemaju inicijative niti motivacije da ga podele. Uspeh organizacija sa Dalekog Istoka leži u obezbeđivanju inicijative i motivacije radne snage i koristi od inovacije.

Konačno, problem prikladnosti ukazuje kako se organizacije udružuju da bi se angažovale u inovativnoj aktivnosti. Sposobnost inovacije zavisi od izgrađenih veza kroz međupovezanosti. To omogućava učenje koje se dodaje postojećoj bazi znanja i stvaranje potpuno novog znanja. Udruživanja mogu da obuhvate ugovore, strategijske alijanse ili zajednička ulaganja na nivou regije ili industrije kao i povezivanje Vlade i drugih javnih agencija. Sledeći vidovi saradnje koji su se pojavili u nekoliko poslednjih godina su „mreže inovacija”. „Mreže inovacija” stvaraju hibridne oblike organizovanja koji su više „tehnološki intezivni”. Efektivnost ovog oblika organizovanja je u prilagođavanju promenama okruženja i podsticanje učenja tokom vremena je ključni faktor u stvaranju nove „teho-ekonomske paradigme” za XXI vek. One donose mnoge prednosti, omogućavaju učenje i unutrašnje prilagođavanje inovacija i prevazilaze uobičajene probleme saradnje kao što je posmatranje kvaliteta, usklađivanje znanja partnera, kulturne razlike.

Veza između tehnologije i organizacije može se posmatrati iz perspektive inovativne ekonomije. U istraživanje su uključeni faktori koji utiču na dugoročne trendove tehnološkog razvoja, povezanost inovacije i ekonomskog progressa kao i uloga organizacija u inovativnoj aktivnosti. Ističe se metafora inovativne ekonomije kao način rezonovanja koji vodi ka interakciji između tehnologije i organizacije u evolutivnom procesu. Tehnološke inovacije se posmatraju kao mutacije koje ako su uspešne rezultiraju u promeni ekonomskog okruženja. Uspeh je delimično funkcija selekcije iz okruženja koju vrše potrošači i korisnici. Međutim, za razliku od živih organizama, organizacije imaju aktivnu ulogu u strategijama razvoja koje pojačavaju njihov inovativni kapacitet i omogućavaju im da uče

od okruženja. Kada su institucionalizovani ovi procesi čine jedinstvenu „bazu znanja” za organizaciju. Novi oblici organizovanja omogućavaju reagovanje na brze promene ekonomskog i tehnološkog okruženja i omogućavaju inovativnost kroz ovakav vid učenja.

Inovacija predstavlja sve ono što donosi promene u proizvodnji postojećih resursa. Gde god da se uvede, inovacija donosi promene u organizaciji. Promene su neophodne da bi se stvorile mogućnosti za uspešno funkcionisanje preduzeća u savremenim uslovima poslovanja. U osnovi svakog preduzetničkog poduhvata je inovacija. „Ključni kriterijum za uspešnost inovacija u organizaciji je uticaj na razvoj kompetentnosti i sposobnosti koje grade konkurentsku prednost i tržišnu nadmoć”.³²

Za inovativnu organizaciju je karakteristično da poseduje visok stepen reponzivnosti u odnosu na različite faktore iz okruženja. Uzimajući u obzir efektivnost i efikasnost kao mere uspešnosti faktori promene mogu biti:

1) inovacioni (radikalni) - nastaju kao odgovor na izrazite zahteve i promene u okruženju i

2) operacionalni (evolutivni, transakcioni, resursni) faktori promene vezani su za fino podešavanje rasta resursnih kompetentnosti organizacije.³³

Uspostavljanje ravnoteže između navedenih faktora promene značajno je za ostvarivanje visokog nivoa organizovanosti inovativne organizacije.

Stopa inovativnosti organizacije zavisi od³⁴:

1) konkurentskog okruženja i

2) inovativnosti organizacije, njenih sposobnosti i sklonosti da ulazi u procese inovacija.

Za uspešnu inovaciju potrebne su sposobnosti organizacije da se stimuliše interna inicijativa kao i responsivnost na promene u okruženju.

Inovativne organizacije institucionalizuju inovativni duh i sistemski stvaraju inovativne navike. One razumeju dinamiku inovacija proizvoda, procesa i usluga. Njihove inovativne mogućnosti proširuju se i na promene u obrazovanju stanovništva, promene u shvatanjima, stavovima, vizijama i očekivanjima. Menadžeri inovativnih organizacija treba da umeju da procene koja će inovacija postati glavni proizvod, proces, novo značajno

³² Levi-Jakšić, M. (1999): Upravljanje tehnološkim inovacijama, Čigoja štampa, Beograd, str. 121.

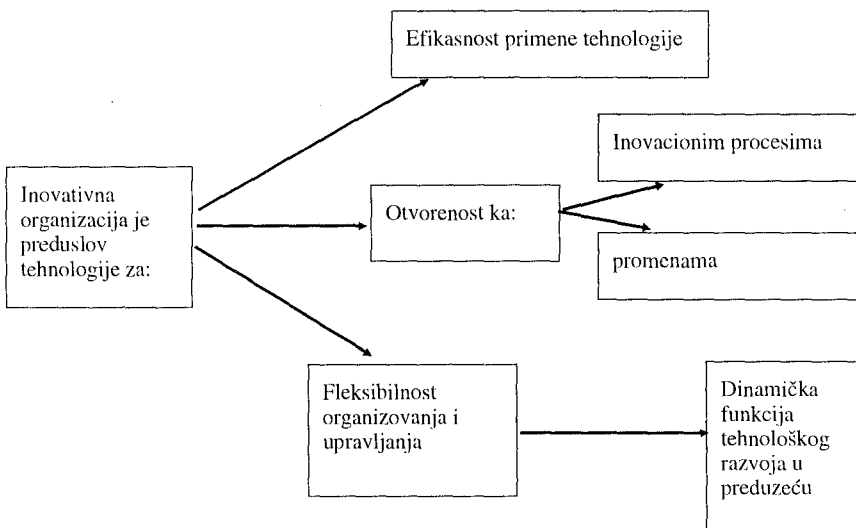
³³ Isto, str. 45.

³⁴ Stošić, B. (1999): Inovacije u tehnologiji, FON, Beograd

poslovanje ili novo tržište. Inovativne organizacije su preuzele ulogu pronalazača, ali se time nije umanjila potreba za darovitim pojedincima.

Tehnološke promene često zahtevaju promene u kulturi organizacije, a takođe i određena kultura uslovljava odnos prema inovacijama. Zadatak uspostavljanja inovativne organizacije je veoma složen posebno kada se odlučuje o pravcu delovanja u tehnologiji. Cilj je da se iz postojećeg stanja pređe u određeno željeno stanje.

Postoji direktna zavisnost između stepena izgrađenosti inovativne organizacije, nivoa organizovanosti i efikasnosti tehnologije u primeni. Veći stepen organizovanosti uslovljava i veću efikasnost tehnologije što vodi ka boljim poslovnim rezultatima. Inovativna organizacija permanentno uvodi tehnološke inovacije. Kada se posmatra odnos nove tehnologije i preduzeća kroz prizmu njene strategije primarno mesto imaju organizacija i upravljanje.



Slika 1. Stepen organizovanosti inovativne organizacije i efikasnost tehnologije Izvor : Milić Radović (1995): „Nivo organizovanosti, inovativna organizacija i efikasnost tehnologije u primeni” iz zbornika radova Inovativno preduzeće, FON, Beograd, str. 139.

Empirijska istraživanja pokazala su dve karakteristike inovativnih organizacija.³⁵

³⁵ Loveridge, R. (1996): „Emergence of Strategic Frames and Formulae” iz The Strategic Management of Technological Innovation, Wiley& Sons, str. 98.

I kontinuirani uspeh povezan sa kumulativnim učenjem u oblasti gde preduzeća stižu konkurentsku prednost i

II spajanje sa drugim oblastima konkurentnosti i korišćenje početne konkurentnosti.

Literatura

- 1) Drucker, P. (1996): Inovacije i preduzetništvo, Grmeč, Beograd
- 2) Freeman, C. i Perez, C. (1994): »Structural Crises of Adjustment, Business Cycles and Investment Behavior« iz *Implementing New Technologies*, Blackwell, Oxford
- 3) Kondratief, N.D. (1958): »Dugi ciklusi konjunktura« iz *Privredni ciklusi u građanskoj ekonomskoj teoriji*, Nolit, Beograd
- 4) Levi-Jakšić, M. (1999): Upravljanje tehnološkim inovacijama, Čigoja štampa, Beograd
- 5) Loveridge, R. (1996): »Emergence of Strategic Frames and Formulae« iz *The Strategic Management of Technological Innovation*, Wiley&Sons, New York
- 6) McKelvey, M. (1996): *Evolutionary Innovations*, Oxford University Press
- 7) McLoughlin, I. (1999): *Creative technological change*, Routledge, London
- 8) Petrović, S. (1998): *Inovaciona politika*, Znamen, beograd
- 9) Radović, M. (1995): »Nivo organizovanosti inovativne organizacije i efikasnost tehnologije u primeni« iz zbornika radova *Inovativno preduzeće*, FON, Beograd
- 10) Rhodes, E. i Wield, D. (1994): »Technology, Innovation Theory and the Implementations Process« iz *Implementing New Technologies*, Blackwell, Oxford
- 11) Saviotti, P.P. i Nooteboom, B. (2000): *Technology and knowledge*, E. Elgar Publishing
- 12) Schumpeter, J. (1981): *Kapitalizam, socijalizam i demokracija*, Globus, Zagreb
- 13) Stošić, B. (1999): *Inovacije u tehnologiji*, FON, Beograd
- 14) Teece, D. (1994): »Capturing Value from Technological Innovation« iz *Implementing New Technologies*, Blackwell, Oxford
- 15) tanzelmann, G.N.: *Technology and Industrial Progress*, E. Elgar Publishing
- 16) Vasiljević, V. (1996): *Naučni i tehnološki progres*, Ekonomski fakultet Beograd

Rezime

U radu su objašnjeni osnovni postulati evolutivne ekonomije. Tehnologija se posmatra kao osnovni faktor koji uslovljava dinamiku ekonomskog razvoja. Analiza je obuhvatila vezu između inovacija i ekonomskog progressa kao izvora inovativne aktivnosti. Iz perspektive evolutivne ekonomije, tehnološke inovacije se posmatraju kao mutacije koje ukoliko su uspešne rezultiraju u promenama ekonomskog okruženja. Da bi opstale organizacije treba da se prilagode radikalno novim tehnološkim i tržišnim uslovima (»težno-ekonomska paradigma«), da nauče da usvajaju i primenjuju novo znanje. To ostvaruju razvijanjem strategija kojima jačaju inovativni potencijal. Pomenuti procesi vode ka novim formama organizovanja-stvaranju inovativnih organizacija.

Ključne reči: evolutivna ekonomija, tehnološke inovacije, tehnno-ekonomska paradigma, trajektorije, inovativna organizacija

Summary

In this paper author has explored the relationship between technology and organization from the perspective of evolutionary economy. The technology is seen as the key source of dynamism in economic development. This have involved a discussion of the factors shaping long term trends in technological development, the relationship of innovation to economic progress and the role of organizations as sources of innovation activity. The technological innovations are viewed as mutations which if successful result in variations in the economic environment. Success is in part a function of environmental selection by consumers and users. In order to survive, organizations must adopt to radically new and emergent technological and market conditions (»techno-economic paradigms«). To do this they must learn how to assimilate and apply the the new knowledge required to bring about and sustain innovation. Organisations move from current pathways of technological development onto the completely new trajectory offered by new technology. They must play an active role in developing strategies that strengthen their innovative capacity. These processes determinate new organizational form innovative organization.

Key words: evolutionary economy, technological innovation, techno-economic paradigm, trajectory, innovative organization