

VIŠEKRITERIJUMSKA ANALIZA POTENCIJALA TEHNOLOŠKIH PREDVIĐANJA I UPOTREBE TEHNOLOŠKIH INOVACIJA U PROIZVODNIM KOMPANIJAMA

Jelena Stanković

Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, Odsek za inženjerski menadžment
Bor, Srbija

Izvod

Savremeno poslovno okruženje je okarakterisano brojnim promenama i sve bržim razvojem. Same promene i njihova dinamika još više dolaze do izražaja u slučaju kada su tehnologije i inovacije u fokusu razmatranja. S obzirom na to, primenom tehnoloških predviđanja organizacije spremno dočekuju ove promene. Aktivnostima tehnoloških predviđanja leaderske kompanije imaju mogućnosti stvaranja preduslova i iniciranja promena. U prvom delu ovog rada su iznete osnovne postavke o tehnologiji, inovacijama, o pojmu samog predviđanja, kao i o pojmu tehnološkog predviđanja i procesu tehnoloških predviđanja. U drugom delu ovog rada su prikazani rezultati istraživanja sprovedenog u 20 organizacija koje posluju na teritoriji Srbije, u konkretnom slučaju na teritoriji Timočke Krajine. Istraživanje u ovom radu je bazirano na analizi mišljenja menadžera i tehničkih lica u organizacijama koje posluju u 10 različitih delatnosti. Višekriterijumska analiza potencijala tehnoloških predviđanja i upotrebe tehnoloških inovacija u različitim industrijskim sektorima, kao i analiza osetljivosti, obavljena je u programskom paketu Visual PROMETHEE.

Ključne reči: Tehnologija, inovacija, tehnološka predviđanja, višekriterijumska analiza, analiza osetljivosti

1. UVOD

Današnja privreda se razlikuje od ranijih privreda zbog globalizacije i brzih promena koje se dešavaju u tehnologiji. Praćenje promena u samoj tehnologiji ima strateški značaj za povećanje poslovanja neke organizacije i omogućava praćenje i analiziranje trenutnog stanja.

U poslednje četiri decenije došlo je do naglog razvoja u oblasti tehnološkog predviđanja. Do ovog razvoja je došlo usled povećanja kompleksnosti, sve veće konkurencije i brzih promena u poslovnom okruženju. Uslov za efikasno upravljanje dinamikom tehnoloških inovacija jeste smanjenje poslovne neizvesnosti i jasnije sagledavanje relacija između uticajnih faktora. Promene koje su se javile kao rezultat pojave informacione tehnologije dovele su do povećanja potrebe za primenom tehnološkog predviđanja.

Tehnološka revolucija je promenila osnovne poslovne aktivnosti i stvorila novu društvenu i privrednu strukturu koja se često naziva: društvo znanja, informaciono društvo, digitalno društvo, digitalna ekonomija, elektronska ekonomija i slično. Ono što se nameće kao pitanje jeste šta savremeni menadžer treba da zna o ulozi tehnologije i inovacija u poslovnoj aktivnosti i strategiji firme.

U prvom delu rada je predstavljen pojam tehnologije, inovacija, predviđanja, kao i pojam i metode tehnoloških predviđanja. U drugom delu rada predstavljeni su rezultati višekriterijumske analize tehnološke refleksije prema delatnostima proizvodnih organizacija, kao i rezultati analize osetljivosti.

Cilj ovog rada jeste utvrditi, na osnovu višekriterijumske analize, koje delatnosti organizacija su najviše usmerene na iskorišćenje potencijala tehnoloških predviđanja i primenu tehnoloških inovacija.

2. POJAM I DEFINICIJA TEHNOLOGIJE

Sam pojam tehnologija potiče od grčkih reči *tehne*, koja označava veštinu, umeće ili znanje da se obavi neki posao, i *logos*, koja znači nauka. Iz ovih termina proizilazi da tehnologija predstavlja veštinu koju čovek primenjuje kako bi zadovoljio svoje potrebe (Renovica, 2010).

S obzirom na današnji značaj tehnologije i njenu zastupljenost u svim aktivnostima kojima se čovek bavi, postoji veliki broj definicija i objašnjenja pojma tehnologije. Jedna od definicija tehnologije jeste da je ona skup veština, znanja i sposobnosti da se čine i upotrebljavaju korisne stvari. Ona izučava tehničke i materijalne elemente proizvodnje sa različitih aspekata međusobnog delovanja i sa različitih gledišta promena na predmetima rada do kojih dolazi tokom proizvodnog procesa (Renovica, 2010).

Prema Porteru, svaka aktivnost koja stvara neku vrednost koristi neku tehnologiju uz pomoć koje kombinuje kupljene inpute i ljudske resurse s ciljem stvaranja autputa. Svaka aktivnost koja stvara vrednost uključuje tehnologiju, bez obzira da li su u pitanju stručna znanja, postupci ili tehnologija ugrađena u procesnu opremu (Porter, 2007).

3. INOVACIJA I INVENCIJA

Inovacija jeste pojam o kome se veoma često govori u poslednje vreme. Međutim, shvatanje samog pojma inovacije često može da bude nejasno, maglovito i da se meša sa pojmom invencije. Jedan od razloga za to može biti taj što se ljudi često o ovim pojmovima informišu preko medija o sajmovima inovacija, radom udruženja inovacija ili uspešnih pojedinaca koji su dobili nagrade za svoje izume.

Inovacije i invencije su slični pojmovi, ali između njih postoji velika razlika. Invencija se može posmatrati kao pronalazačko istraživačka sposobnost u osmišljavanju i pronalaženju novih ideja, maštanja i stvaralačke fantazije. Prema Čovo i Maruna, invencija jeste prvi korak u kojem dolazi do koncepta nove ideje i kreiranja mogućnosti za inovaciju (Čovo & Maruna, 2013).

Prema Čovo i Maruna, inovacija predstavlja svaki novi proizvod, uslugu, proces ili tehnologiju koja je nastala primenom vlastitih ili tuđih rezultata naučno-istraživačkog rada, tj. otkrića i saznanja, kroz ideju ili metode za njeno stvaranje, koja je sa odgovarajućom vrednošću plasirana na tržište. Inovacija se može pojavljivati u različitim fazama, kao i u različitim oblicima, ali na kraju mora imati upotrebnu vrednost (Čovo & Maruna, 2013).

Invencija i inovacija jesu organski povezani pojmovi, s obzirom da invencija bez inovacije predstavlja puku imaginaciju, ukoliko nije preuzeta iz drugog okruženja i prilagođena. S druge strane, inovacija bez invencije predstavlja tek sterilnu proceduru koja se na kraju ispostavi kao beskorisna po organizaciju.

3.1. Tehnološke inovacije

Tehnološke inovacije podrazumevaju proizvodne, tehničke, dizajnerske, menadžerske i komercijalne aktivnosti koje se mogu sagledati u marketingu novog ili poboljšanog

postojećeg proizvoda, ili u prvoj upotrebi novog procesa ili opreme. Može se zaključiti da tehnološka inovacija predstavlja komercijalizaciju tehnološke promene, pri čemu se očekuje profitabilnost.

Tehnološke inovacije uključuju nove proizvode i procese i značajne tehnološke promene u proizvodima i procesima. Inovacija je uspešna ukoliko je moguće njenom komercijalizacijom povratiti sredstva koja su investirana u njen razvoj i naravno ostvariti odgovarajuću dobit.

Komercijalna uspešnost inovacija se meri time koliko ona predstavlja novu vrednost za kupca. U tom smislu, sama tehnološka inovacija je nedovoljna i često je praćena novim poslovnim modelom. Ono što je bitno jeste stvaranje novog tržišta, bilo putem tehnološke inovacije, poslovnog modela ili njihove kombinacije. Među različitim analitičarima inovacija postoji saglasnost da tehnološka inovacija igra glavnu ulogu u procesu konkurentnosti i dugoročnog ekonomskog rasta (Stojanović, 2019).

4. POJAM I ZNAČAJ PREDVIĐANJA

Veliki broj autora različito tumači i drugačije definiše pojam predviđanja. S obzirom na to, ne postoji jedinstvena definicija ovog pojma. Jedna od definicija predviđanja jeste da je to „Istraživanje budućnosti, s ciljem da se dođe do pouzdanih pretpostavki, tj. stavova o relevantnosti i prirodi dejstva eksternih i internih faktora na buduće poslovanje čoveka“ (Milisavljević & Todorović, 1987).

Ben Martin definiše predviđanje kao proces sistematičnog dugoročnog proučavanja daljeg razvoja nauke, tehnologije, ekonomije i sredine, kako bi lakše prepoznali dolazeće generičke tehnologije i odgovarajuća strateška istraživanja, što bi donelo veći ekonomski i društveni rezultat (Kos, 2006).

Predviđanje budućnosti je, pored analize prošlosti i ocene sadašnjosti, jedna od osnova planiranja. S obzirom na dinamiku faktora i sve veću nepredvidivost okruženja, kao i uslove koji imaju značajan uticaj na poslovanje organizacije i potrebu za njihovim efikasnim prilagođavanjem, osnovni cilj predviđanja jeste da pruži sliku budućnosti, kako bi planske odluke mogle biti donete sa manje neizvesnosti i kako bi realizacija u budućnosti bila izvesnija. Rezultati procesa predviđanja u mnogome olakšavaju planiranje i realizaciju planskih odluka i ciljeva.

Na osnovu analize razvoja predviđanja kroz istoriju moglo se zaključiti da je čovek od najranijih dana svog postojanja shvatao da će živeti bolje i udobnije ukoliko bude u stanju da predvidi promene koje se dešavaju u njegovoj okolini. Sam značaj predviđanja nije se menjao kroz istoriju, već su se menjale metode i tehnike predviđanja, što je dovelo do pojave naučnih metoda predviđanja.

5. TEHNOLOŠKO PREDVIĐANJE

Svrha bilo kog tipa predviđanja jeste da pruži podršku donosiocima odluka u izboru politika i izradi planova koji imaju najveće šanse za uspeh. Tehnološko predviđanje se može opisati kao objektivno sagledavanje mogućnosti razvoja i primene novih tehnologija u budućnosti. Kod tehnološkog predviđanja, ono što se najčešće predviđa jesu očekivani pravci tehnoloških promena i očekivana brzina promena. Ono se posmatra kao input procesu planiranja tehnologije (Levi-Jakšić et al., 2011).

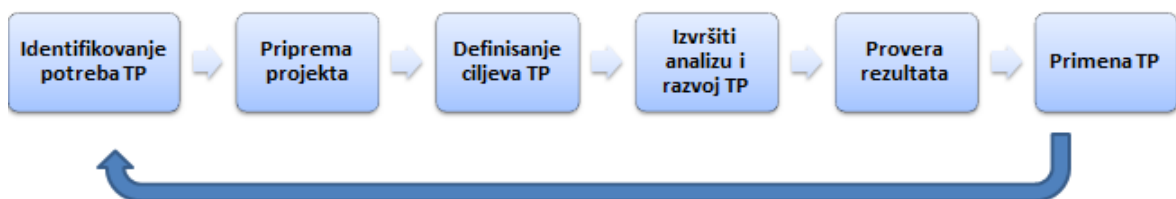
Jedna od definicija tehnološkog predviđanja ističe da ona predstavljaju opis ili predviđanje buduće invencije, specifičnog naučnog dostignuća ili otkrića koji treba da ispuni neku korisnu funkciju. Ovo ukazuje na značaj tehnoloških faktora u određivanju tehnološkog progressa i na širinu primene tehnoloških dostignuća na čitavo društvo (Prehoda, 1967).

Danas, tehnike tehnološkog predviđanja su značajno unapređene. Za razliku od ranije kada su bile korišćene isključivo za predviđanje budućih tehnologija, danas se koriste u svim organizacionim jedinicama, na primer za predviđanje novih tržišnih trendova, donošenje stratejskih odluka i drugo. Može se zaključiti da tehnološko predviđanje danas koriste oni koji se bave donošenjem odluka, odnosno oni kojima inteligentne informacije predstavljaju najvažnije oruđe (Albright, 2002).

Na osnovu tehnološkog predviđanja mogu se sagledati svi elementi vezani za proces tehnološke inovacije, poput efekata, potreba, objektivne mogućnosti preduzeća, vreme realizacije tehnoloških promena, uvođenje novih tehnologija i slično, i na taj način može se smanjiti neizvesnost koja može nastati u budućnosti. Na osnovu ovoga može se zaključiti da tehnološka predviđanja predstavljaju preduslov efikasnog upravljanja tehnologijom na nivou organizacije i da predstavljaju bitno sredstvo podrške upravljanju procesom tehnološke inovacije u organizaciji.

5.1. Proces tehnološkog predviđanja

Prema Kucharavy, proces predviđanja se može podeliti na 6 faze, što je prikazano na Slici 1.



Slika 1. Proces tehnološkog predviđanja (Kucharavy & De Guio, 2008)

Identifikovanje potreba tehnološkog predviđanja podrazumeva fazu u kojoj se definiše cilj i očekivani autput tehnološkog predviđanja. Priprema projekta podrazumeva fazu u kojoj se vrši planiranje aktivnosti procesa tehnološkog predviđanja i alokacija resursa. Definisane ciljeva tehnološkog predviđanja jeste faza kojom započinje proces tehnološkog predviđanja. Izvršavanje analize i razvoj tehnološkog predviđanja jeste faza koja počinje sa definisanjem granica tehnološkog sistema koji se predviđa. Utvrđuju se relevantne informacije koje treba prikupiti. Provera rezultata zavisi od mišljenja klijenta o rezultatima tehnološkog predviđanja. Poslednja faza je veoma značajna, s obzirom da primenjena tehnološka predviđanja doprinose kasnijim predviđanjima koja će tek biti sprovedena.

5.2. Metode tehnološkog predviđanja

Broj metoda i tehnika tehnološkog predviđanja je veoma veliki i one se mogu podeliti na mnogo načina. Opredeljenje za određenu poddelu treba prihvatiti sa dozom ograničenja zbog toga što je svaka klasifikacija povezana sa velikom dozom subjektivnosti stručnjaka koji ju je dao. Stručnjak koji vrši predviđanje na raspolaganju ima veliki izbor metoda, a koju metodu će izabrati zavisi od nekoliko faktora kao što su: vremenski horizont, troškovi, jednostavnost primene, preciznost i podaci sa kojima se raspolaže.

Jedna od preciznijih podela metoda tehnološkog predviđanja jeste na:

- Eksploratorne metode;
- Normativne metode.

Eksploratorne metode polaze od prošlosti i sadašnjosti, kreću se ka budućnosti na heuristički način, pri čemu sagledavaju mogućnosti koje tu postoje. Suština eksploratornih metoda jeste da one nastoje da projektuju tehnološke parametre i mogućnosti u budućnosti,

pri čemu polaze od osnove akumuliranih znanja i iskustava u okviru određene oblasti (Levi-Jakšić et al., 2011).

Normativne metode prvo polaze od budućnosti na taj način što se prvo definišu ciljevi i zadaci u budućnosti, nakon čega se obavlja analiza vraćajući se unazad ka sadašnjosti kako bi se videlo da li se ti ciljevi mogu ispuniti uz ograničenja koja se posebno ispituju, imajući u vidu postojeće resurse i tehnologiju sa kojom se raspolaže. Kod ovih metoda se budući zadaci i ciljevi identifikuju i ocenjuju na osnovu tehnoloških zahteva, pa se potom vraća ka sadašnjosti kako bi se identifikovale i tehnološke prepreke koje se moraju prevazići (Levi-Jakšić et al., 2011).

6. PREDVIĐANJA U SRBIJI

U poslednjem periodu najuspešnija klasična organizacija koja je potpuno integrisala klasično poslovanje sa online poslovanjem jeste kompanija Alti sa sajtom WinWin.rs, koji mesečno ima preko 500 000 jedinstvenih posetilaca i donosi kompaniji 30% ukupnog prihoda, pored preko 60 klasičnih prodavnica. To potvrđuje činjenicu da se prometi najvećih e-trgovina u Srbiji mogu porediti sa prometima najvećih klasičnih srodnih prodavnica.

Prema istraživanjima Republičkog zavoda za statistiku prisutnost računarskih mreža i računara u Srbiji je dostigla potpuni obuhvat. Za potrebe poslovanja, Internet koristi 99.8% preduzeća, dok veb-sajt poseduje njih 83.6%. Tokom 2019. godine 42.3% preduzeća naručivalo je proizvode ili usluge putem Interneta, dok je porudžbine putem Interneta primalo 27.5% preduzeća. Društvene mreže su sve prisutnije u poslovanju, a u prilog tome govore rezultati istraživanja koji pokazuju da je neku od društvenih mreža za potrebe poslovanja koristilo 47.4% preduzeća (RZS, 2019).

Istraživanja pokazuju da visoko razvijene zemlje za naučno istraživački rad izdvajaju i do 5% od svog BDP. U Republici Srbiji je situacija znatno lošija, s obzirom da se za naučno istraživački rad izdvaja oko 0.5% BDP - a, što je deset puta manje od iznosa koji izdvajaju razvijene tržišne zemlje.

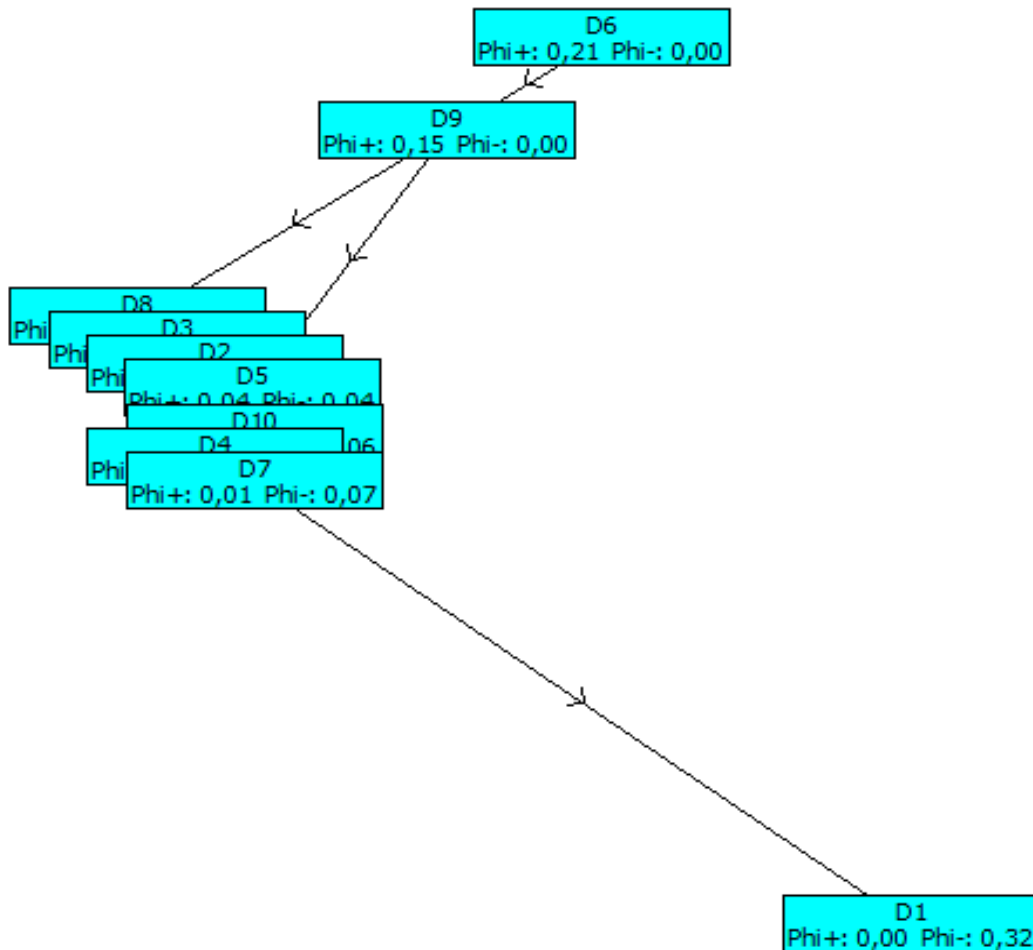
7. VIŠEKRITERIJUMSKA ANALIZA

U sprovedenom istraživanju je korišćena metoda upitnika za sakupljanje podataka. Anketiranje je vršeno u 20 organizacija na teritoriji Timočke Krajine. Anonimno anketiranje je sprovedeno na skupu od 126 zaposlenih iz top menadžmenta (direktori, menadžeri, inženjeri). Za višekriterijumsku analizu tehnološke refleksije prema delatnostima korišćen je softverski paket Visual PROMETHEE.

PROMETHEE metoda se zasniva na određivanju pozitivnog ($\phi+$) i negativnog toka ($\phi-$) za svaku alternativu. Pozitivni tok preferencije pokazuje koliko određena alternativa dominira nad ostalim alternativama. U slučaju da je vrednost veća ($\phi+ \rightarrow 1$) alternativa je značajnija. Negativni tok preference pokazuje koliko je određena alternativa preferirana od strane drugih alternativa. Alternativa je značajnija ukoliko je vrednost toka niža ($\phi- \rightarrow 0$). Prema PROMETHEE II kompletno rangiranje se bazira na izračunavanju neto toka (ϕ). Neto tok predstavlja razliku između pozitivnog i negativnog toka preferencije. Alternativa koja ima najveću vrednost neto toka je najbolje rangirana i tako redom do najlošije rangirane alternative (Anand & Kodali, 2008).

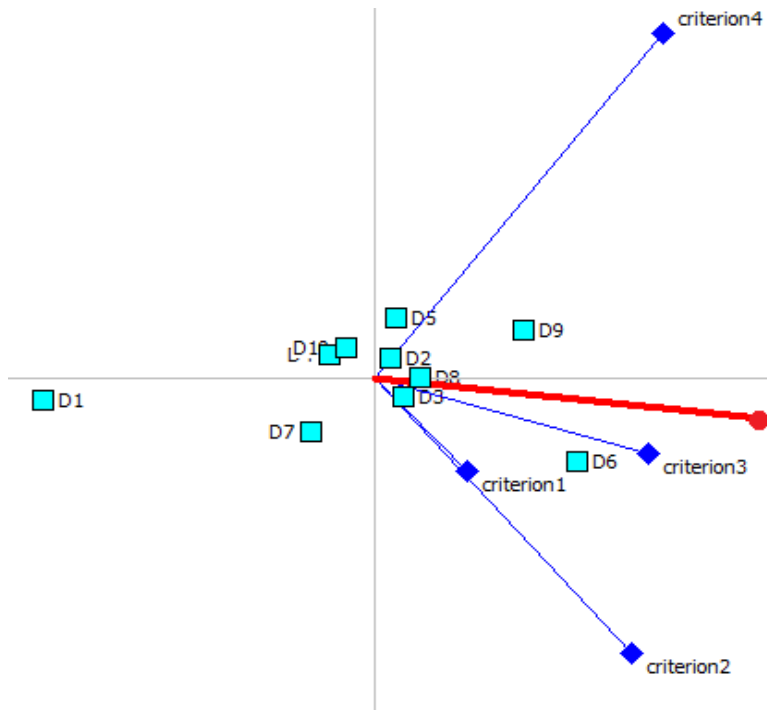
Tehnološka refleksija se može posmatrati kao težnja zaposlenog da razmišlja o uticaju tehnologije, kako na korisnike tako i na društvo uopšte. Kompletno rangiranje deset delatnosti organizacija na osnovu tehnološke refleksije prikazano je na Slici 2. U pitanju su delatnosti proizvodnja i distribucija odeće, obuće, proizvoda od meda, mlečnih proizvoda, prerada voća i povrća, proizvodnja i prodaja pekarskih proizvoda, obrada i

prevlačenje metala, proizvodnja nameštaja od drveta, proizvodnja i remont termičke i procesne opreme i građevinska industrija. Četiri kriterijuma na osnovu kojih su ove alternative rangirane jesu upravo 4 grupe pitanja iz upitnika, i to „Percipirana korisnost“, „Percipirana jednostavnost upotrebe“, „Tehnološka refleksija“ i „Skлонost ka promovisanju znanja o upotrebi tehnološke inovacije“.



Slika 2. PROMETHEE II kompletno rangiranje alternativa (delatnosti organizacija)

Pored proračuna, Visual PROMETHEE softverski paket pruža mogućnost i vizuelizacije dobijenih rezultata tj. rešenja odlučivanja – GAIA. Pozicije razmatranih alternativa determinišu snage ili slabosti svojstava akcija u pogledu odabranih kriterijuma. Što je alternativa bliža pravcu vektora kriterijuma, to je ta alternativa bolja na osnovu tog kriterijuma. Položaj alternativa na GAIA ravni prikazan je na Slici 3.



Slika 3. GAIA ravan izborna najpovoljnije alternative (vrste delatnosti organizacije sa najboljom tehnološkom refleksijom)

Tehnološka refleksija u organizaciji čija je delatnost obrada i prevlačenje metala (D6) se pokazala da proseduje najbolje performanse, što znači da su u ovoj oblasti prisutni veliki naponi da se održava tehnološka refleksija, da su orijentisani ka tehnološkom predviđanju, da su usmereni na usvajanje nove tehnologije i na razmatranje uticaja te tehnologije na buduće poslovanje, na zaposlene, kao i na samo društvo.

7.1. Analiza osetljivosti

U cilju određivanja veličine preferiranih odnosa sa dobijenim rangiranjem, izvršena je analiza osetljivosti težinskih koeficijenata kriterijuma, što je prikazano u Tabeli 1.

Tabela 1. Intervali stabilnosti težinskih koeficijenata kriterijuma tehnološke refleksije

Kriterijum	Oznaka	Polazni težinski koeficijenti (%)	Interval stabilnosti (%)	
			Min	Max
Percipirana korisnost	GP1	24.97	14.30	40.00
Percipirana jednostavnost upotrebe	GP2	25.006	0.12	40.01
Tehnološka refleksija	GP3	25.011	14.29	39.96
Sklonost ka promovisanju znanja o upotrebi tehnološke refleksije	GP4	25.013	18.19	39.97

Na osnovu dobijenih rezultata analize osetljivosti težinskih koeficijenata kriterijuma uočava se da bi do promene redosleda rangiranja došlo kada bi se:

- Vrednost težinskog koeficijenta kriterijuma GP1 (percipirana korisnost) smanjila za više od 10.67%, ili povećala za više od 15.03%;
- Vrednost težinskog koeficijenata kriterijuma GP2 (percipirana jednostavnost upotrebe) smanjila za više od 24.906%, ili povećala za više od 15.004%;

- Vrednost težinskog koeficijenta kriterijuma GP3 (tehnološka refleksija) smanjila za više od 10.72%, ili povećala za više od 14.95%;
- Vrednost težinskog koeficijenta kriterijuma GP4 (sklonost ka promovisanju znanja o upotrebi tehnološke refleksije) smanjila za više od 6.82%, ili povećala za više od 14.96%.

8. DISKUSIJA REZULTATA

Višekriterijumska analiza je primenjena kako bi se izvršilo rangiranje prema više kriterijuma istovremeno.

Kao najlošija alternativa na osnovu sprovedenog istaživanja pokazala se delatnost proizvodnje i distribucije odeće (D1), koja nije dobra ni po jednom kriterijumu. Takav rezultat se mogao i očekivati, s obzirom da je u pitanju delatnost koja ne koristi savremene tehnologije i ne bavi se inovacija u tehnološkom smislu. Sledeća alternativa koja ima slabu tehnološku refleksiju je (D7) koja pripada oblasti proizvodnje poluproizvoda i nameštaja od drveta.

Alternativa (D10), delatnost proizvodnje i distribucije mlečnih proizvoda i alternativa (D4), delatnost proizvodnje i distribucije proizvoda od meda se takođe nalaze među lošije ocenjenim delatnostima, što bi takođe značilo da predviđanje i upotreba nove tehnologije i tehnoloških inovacija u ovim delatnostima nije na zavidnom nivou. Moguće je da se ove delatnosti nalaze na ovim položajima zato što se radi o tradicionalnim organizacijama koje posluju na tradicionalan način, ali pokušavaju da budu u toku sa savremenim poslovanjem i sa fleksibilnim okruženjem, kao i da budu konkurentni i održe svoje poslovanje.

Alternativa (D2), delatnost proizvodnje, spoljne i unutrašnje trgovine kožnom obućom, (D3), delatnost prerade i konzerviranja voća i povrća, (D5) delatnost proizvodnje i prodaje pekarskih proizvoda i (D8) ,delatnost proizvodnje i remonat termičke i procesne opreme (proizvodnja kotlova i peći) su veoma slično ocenjene po svim kriterijumima, i rangirane su na boljim položajima, što znači da je svest o potencijalu tehnoloških predviđanja, o uticaju i primeni nove tehnologije u ovim delatnostima na korektnom nivou.

Alternativa (D9) koja se odnosi na građevinsku industriju je najbolja alternativa posle delatnosti obrade metala. To je veoma logičan rezultat, s obzirom da se radi o industriji u kojoj je neophodno stalno svoje poslovanje prilagođavati novim tehnologijama i tehnološkim inovacijama, kako zbog bržeg i kvalitetnijeg obavljanja poslova, tako i zbog veće bezbednosti svojih zaposlenih.

Tehnološka refleksija u organizaciji čija je delatnost obrada i prevlačenje metala (D6) pokazala se kao delatnost koja poseduje najbolje performanse, što ukazuje na to da su u ovoj oblasti prisutni veliki naponi da se održava tehnološka refleksija, da su orijentisani ka potencijalu tehnološkog predviđanja, usmereni na usvajanje nove tehnologije i na razmatranje uticaja te tehnologije na buduće poslovanje, na zaposlene, kao i na samo društvo. Zaposleni u ovim organizacijama lakše i brže obavljaju svoje radne zadatke i zadovoljni su svojim poslom. U konkretnom slučaju ovaj rezultat je imao najviše smisla s obzirom da se radi o inostranoj organizaciji koja je nedavno počela da posluje na teritoriji Timočke Krajine.

Pored višekriterijumske analize, izvršena je i analiza osetljivosti težinskih koeficijenata kriterijuma. Ovom analizom došlo se do saznanja da kriterijum GP2 (percipirana jednostavnost upotrebe) poseduje najveći interval stabilnosti, s obzirom da je vrednost ovog težinskog koeficijenta moguće ekstremno smanjiti bez uticaja na dobijeno rešenje rangiranja, dok bi do promene rešenja došlo tek nakon povećanja vrednosti težinskog koeficijenta za više od 15 %.

9. ZAKLJUČAK

U 21. veku mali broj organizacija sme sebi dopustiti zanemarivanje procesa predviđanja, puštajući da se stvari odvijaju, a tek nakon toga preuzimati rizik. Organizacije primenom tehnoloških predviđanja spremno dočekuju promene na tržištu. One teže ka tome da budu prve koje će usvojiti novu tehnologiju, primeniti tehnološke inovacije i iskoristiti ih na optimalan način, čime bi sebi stvorile bolju tržišnu poziciju u odnosu na konkurenciju.

Tehnološka refleksija se može posmatrati kao težnja zaposlenog da razmišlja o uticaju tehnologije, kako na korisnike tako i na društvo uopšte. Oni koji spadaju u tu grupu zaposlenih analiziraju učinak tehnologije iz prošlosti, razmatraju potencijalne efekte tehnoloških rešenja u društvu i mogu razviti naprednije razumevanje socio-tehničkih odnosa. Refleksija može doprineti organizacijama zbog novih mogućnosti koje tehnologije mogu pružiti.

Rezultati istraživanja mogu biti korisni za dalja istraživanja, s obzirom da je tehnološka refleksija i svest o uticaju nove tehnologije nešto čemu svaka organizacija treba da teži, ne samo u analiziranim delatnostima, već i organizacije drugih delatnosti. Pozitivna tehnološka refleksija doprinosi ostvarenju poslovnih ciljeva organizacije, samim tim doprinosi poslovanju organizacije i društvu u celini. Takođe, doprinosi i osećaju zadovoljstva kod zaposlenih i lakšeg i bržeg obavljanja radnih obaveza. Refleksija može doprineti organizacijama zbog novih mogućnosti koje tehnologije mogu pružiti. Takođe, može uticati na profitabilnu upotrebu novih tehnologija u društvenom smislu.

MULTICRITERIA ANALYSIS OF THE POTENTIAL OF TECHNOLOGICAL PREDICTIONS AND THE USE OF TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN MANUFACTURING COMPANIES

Jelena Stanković

*University of Belgrade, Technical Faculty in Bor, Engineering Management Department
Bor, Serbia*

Abstract

The modern business environment is characterized by numerous changes and ever fasting development. The changes themselves and their dynamics are even more pronounced when technologies and innovation are the focus of consideration. Therefore, using technological forecasting helps companies to be ready to welcome these changes. The activities of technological forecasting of the leading company have the ability to create preconditions and initiate change.

In the first part of this paper, the basic assumptions about technology, innovation, the concept of forecasting, as well as the concept of technological forecasting and the process of technological prediction are presented. In the second part of this paper, the results of research conducted in 20 organizations operating on the territory of Serbia, in this case on the territory of Timočka Krajina, are presented. The research in this paper is based on the analysis of the opinions of managers and technical persons in organizations operating in 10 different activities. Multi-criteria analysis of the potential of technological forecasting and the use of technological innovations in different industrial sectors, as well as sensitivity analysis, was performed in the software package Visual PROMETHEE.

Keywords: *Technology, Innovation, Technological forecasts, Multicriteria analysis, Sensitivity analysis*

LITERATURA / REFERENCES

Albright, R. (2002). What can past technology forecast tell us about the future, *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 69, 443-464.

Anand, G., Kodali, R. (2008). Selection of lean manufacturing systems using the PROMETHEE, *Journal of Modelling in Management*, 3(1), 40-70.

Čovo, P., Maruna, M. (2013). Logistics of intellectual property. In 4. konferencija Inovacijama do konkurentnosti, Inovacije, intelektualno vlasništvo i nagrađivanje inovatora.

Kos, M. (2006). Katere so naše razvojne niše, *DELO*, Ljubljana, 20.

Kucharavy, D., De Guio, R. (2008). Technological forecasting and assesment of barriers for emerging technologies, *International Association for management of Technology, IAMOT, Proceedings*.

Levi-Jakšić, M., Marinković, S., Petković, J. (2011). Menadžment inovacija i tehnološkog razvoja, *FON*, Beograd

Milisavljević, M., Todorović, J. (1987). Planiranje i razvojna politika samoupravnog preduzeća, *Savremena administracija*, Beograd.

Porter, M. E. (2007). *Konkurentnska prednost*, Novi Sad, Asee books, 177.

Prehoda R.W. (1967). *Designing the future*, Chilton, 13.

Renovica, R. (2010). *Komercijalno poznavanje robe*, Univerzitet Singidunum, Beograd.

RZS (2019). *Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji*, Beograd.

Stojanović, S. (2019). *Tehnološke inovacije, prezentacija*, Visoka škola primenjenih strukovnih studija, Vranje.