

<https://doi.org/10.7251/EMC2402580L>

UDK: 658.011.1:005.336.1

Datum prijema rada: 27. februar 2024.

Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije

Submission Date: February 27, 2024

Economy and Market Communication Review

Datum prihvatanja rada: 15. decembar 2024.

Godina/Vol. XIV • Br./No. II

Acceptance Date: December 15, 2024

str./pp. 580-593

PREGLEDNI NAUČNI RAD / OVERVIEW SCIENTIFIC PAPER

SIMULACIONI MODELI U FUNKCIJI PROGRAMIRANJA OPTIMALNE POSLOVNE EFIKASNOSTI NA PRIMJERU PRERAĐIVAČKIH PREDUZEĆA

Mirjana Landika

Redovni profesor, doktor ekonomskih nauka, Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka; mirjana.f.landika@apeiron-edu.eu, ORCID 000-0002-1495-2462

Nina Uremović

Vanredni profesor, doktor ekonomskih nauka, Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka; nina.d.uremovic@apeiron-edu.eu, ORCID 0000-0001-5445-2262

Sažetak: *Kvantitativna deskripcija stanja poslovanja preduzeća zasniva se na prevođenju problema u adekvatan teorijski model, kako bi postupkom modeliranja poslovnog sistema, kroz upravljačke akcije usklađene sa okolnostima u kojima egzistira poslovni sistem postala moćno analitičko oruđe na problemima prevazilaženja nedovoljne poslovne efikasnosti. Podizanje efikasnosti predstavlja ključni motivirajući element jednačine promjena u iznalaženju mogućeg rješenja kao stanja u koje sistem, u skladu sa postavljenim ciljem, želi u budućnosti dospjeti i time ojačati konkurentsku prednost i osigurati tržišnu poziciju. Realni poslovni ambijen otvara brojne mogućnosti poslovnog ponašanja, dok pojedine opcije omogućavaju preduzećima dostizanje željenog ekonomskog kvaliteta, iskazanog u obliku efikasnih strategija, odnosno postavljenih ciljeva. Mnogi realni faktori iskazuju odgovarajuću povezanost, koju je potrebno prepoznati, kvantifikovati i uključiti u adekvatan teorijski model koji povezuju poslovne ishode sa uzrokom ili vjerovatnoćom njihovog nastanka, uključujući matematičku povezanost ulaznih promjenljivih sa mogućim poslovnim ishodom. Objektivan pristup u primjeni teorijskih alata, odnosi se na uvrštavanje početnih pretpostavki u kvantitativni odnos, kao polaznu pretpostavku optimalne kombinacije resursa. Dakle, izgradnja modela treba da omogući postizanje upravljačke ravnoteže kroz modelsku korekciju raspoloživih operativnih resursa. Novi tržišni uslovi zahtijevaju sve širu primjenu teorijskih modela sa ciljem prevazilaženja problema nedovoljne efikasnosti poslovanja. Rezultati istraživanja treba da pokažu da primjena regresione analize ekonomskih funkcija, simulacionog i konkurentskog modela, kao i modela matematičkog programiranja u konkretnom primjeru omogućava preduzeću značajno podizanje nivoa poslovne efikasnosti kroz povećanje profita, potpunije iskorištenje kapaciteta i povećanje konkurentne sposobnosti. Problemi poslovanja navedenog preduzeća sadržani su, prvenstveno u nedovoljnoj efikasnosti poslovanja koja svakako proizilazi iz opterećenosti troškovima prometnih viškova (zbrinjavanju zaliha), posebno u slučajevima kada se kvalitet usluge direktno izražava „svježinom“ predmeta razmjene u okviru poslovanja.*

Ključne riječi: *simulacioni modeli, optimalan poslovni rezultat, prirast poslovne efikasnosti.*

JEL klasifikacija: *C1, D0*

UVODNA RAZMATRANJA

Ključne pretpostavke adekvatne konkretizacije poslovne efikasnosti podrazumijevaju da se prvenstveno sagledaju šanse i opasnosti koje nastaju u okruženju preduzeća, kao i jake i slabe strane preduzeća sa ciljem da se identifikuju kritični faktori poslovnog uspjeha. Shodno prethodno uočenim i analiziranim pokazateljima, a na bazi utvrđene strategijske vizije, opredjeljuje se misija, razvojni ciljevi, pravci metodi, tempo i instrumenti njihove optimalne realizacije u dinamičnoj poslovnoj sredini.

Formulisanje upravljačke vizije upotunjeno analizama, rasuđivanjem i iskustvom stratega održava i permanentno podiže nivo poslovne efikasnosti poslovnog sistema kao cijeline, kao i svih njegovih podsistema adaptacijom na promjene u poslovnom ambijentu, za razliku od nasumične vizije koja nije nastala na ovakav način rada i razmišljanja.

Dinamička poslovna sredina sadrži stalne promjene kao što su: ukus i potrebe potrošača i korisnika proizvoda i usluga preduzeća, tehničko-tehnološki razvoj, globalizacija tržišta ... Ukoliko preduzeće ne uvaži promjene u okruženju, druga preduzeća će ga "pregaziti", tako da će, kao u evoluciji ljudske vrste, ostati samo ona preduzeća koja su se pravovremeno prilagodila promjenama.

Kontinuiran razvoj preduzeća podrazumijeva neprestanu potrebu izgradnje strategije vitalnosti poslovnog sistema, odnosno strategije podizanja funkcionalne potentnosti u cilju stvaranja upravljačkog kapaciteta. Međutim jednom uspostavljeni odnos se ipak narušava tako da kratkoročni debalans u ponudi i tražnji proizvoda direktno se replicira kako na gubitak pojedinih oblika resursa, tako i na nedovoljno iskorištenje kapaciteta. Ovakva odstupanja koja se manifestuju kroz disfunkcionalan odnos zahtijevaju ozbiljnu naučnu analizu upravljanja ulazno – izlaznim vektorom sistema što je u domenu odgovornosti menadžmenta preduzeća čiji zadatak jeste uspostavljanje optimalne veličine proizvodnog kapaciteta, optimalnog vremena realizacije proizvodnog procesa, optimalne dinamike nabavke. Poslovni sistemi paketom mjera i odluka vlastite aktivnosti usmjeravaju u pravcu ostvarivanja poslovnih ciljeva definisanih kao željene vrijednosti koordinata izlaznih vektora. (Landika M., 2017)

Cilj ovog rada je da se ispituju mogućnosti koprištenja i rezultati primjene teorijskih modela u rješavanju praktičnih problema u konkretnim situacijama. To se naročito odnosi na upotrebu objektivnih matematičkih postupaka, kako bi se izrazio kvantitativni odnos i sadržina početnih postavki koje se odnose na izbor optimalne kombinacije resursa prilagođenih uslovima odlučivanja i primjenom odgovarajućih teorijski modela.

Teorijski modeli prilagođavaju se konkretnim problemima, tako da se uočenim problemima odlučivanja u uslovima stohastičke neodređenosti pridružuju odgovarajući regresioni modeli i modeli simulacije, u uslovima neizvjesnih poslovnih ishoda odgovarajući konkurentski modeli, dok se u uslovima determinističke povezanosti poslovni sistem modelira matematičkim programiranjem.

PRETHODNA ISTRAŽIVANJA

Simulacioni modeli su vrlo česta alatka u rukama menadžera prilikom procesa donošenja odluka vezanih za strateška opredjelenja i pravce budućih djelovanja. Pregled primjene simulacionih modela u procesima odlučivanja prvobitno je još davne 1975 godine dao Cox i Ledbetter i Smith (Cox, 1977) i 1985 godine Nelson, Bradbord, Cox i Ledbetter 1985 godine (Nelson, 1987). Autori su istraživali učestalost primjene simulacijskog modeliranja na svim nivoima odlučivanja kao strateška, operativna i taktička podrška. Usporedba rezultata ovih studija pokazuje kroz promatrano razdoblje značajan porast upotreba simulacija na operativnom nivou (u 1985. godini 38.2% poduzeća često je na tom nivou upotrebljavalo simulacije). (Dušak, 1992)

Mogućnosti matematičke simulacije u funkciji prognostike su veoma efikasne, jer se prilagođavaju individualno svakom upravljačkom problem. Aplikacija modela matematičke simulacije nije uslovljena postojanjem realnog poslovnog sistema, već se može primjeniti i na virtualni poslovni sistem (Mirjana Landika, 2022)

Modeli simulacije efikasno rješavaju probleme kao što je problem optimalan izbor alternative ekološkog zbrinjavanja proizvodnih viškova u funkciji očuvanja životne sredine (Landika & Mikić, Modeliranje upravljačke simbioze prirodnih i ekonomskih entiteta u funkciji održivog razvoja, 2011), izbor optimalne strategije izlaska na inostrano tržište (Landika, Sredojević, & Bojanić, Simulation models in the function of optimization of strategic selection of foreign market positioning, 2017), optimalne predikcije cenzurisane tražnje uslužnih preduzeća (Landika & Račić, Modelske predikcije stvarne tražnje u okviru uslužne djelatnosti, 2020) ili obrazovne usluge (Landika, Uremović, & Aleksić, Simulation models in the function of censored demand management of higher education processes in the era of digitalization, 2022).

POJAM I FUNKCIJA STRATEGIJSKOG MENADŽMENTA

Jedna od najbitnijih tvorevina moderne civilizacije je preduzeće, shvaćeno kao organizacija ljudi i sredstava koja mogu biti imaterijalna, materijalna i finansijska, odnosno ekonomski entitet kao integracija navedenih resursa sa odgovarajućim zajedničkim ciljem. Poslovni sistem, kao specifična organizacija permanentno zahtijeva napajanje upravljačkom energijom.

U teoriji i praksi se često srećemo sa činjenicom da se upravljanje preduzećem naziva, odnosno poistovjećuje sa menadžmentom, što predstavlja pojednostavljeno gledanje na funkciju menadžmenta.

U kontekstu navedenog, menadžment ćemo shvatiti kao proces ili formu rada koja podrazumijeva usmjeravanje ljudi, tj. zaposlenih organizacionih članova prema datom cilju. (Stefanović, 2004)

Uspjeh u usmjeravanju ljudi prema planiranim ciljevima zavisi od aktivnosti menadžera i njihove sposobnosti da iskoriste raspoložive resurse. Aktivnosti menadžmenta su grupisane u sledeće funkcije: (Stefanović, 2004)

- planiranja,
- organizovanja,
- upravljanja i
- kontrole.

Planiranjem se u jednoj organizaciji uspostavljaju ciljevi i bira način za njihovo ostvarenje. Ciljevi predstavljaju menadžersku izjavu (obećanje) da će proizvesti

specifične rezultate u određenom vremenskom okviru. (Baroš, 2008) Prvi korak u planiranju je izbor ciljeva organizacije, zatim ciljeve za organizacione dijelove. Kada se definišu ciljevi, formuliše se program njihovog ostvarenja, koji mora biti sistematičan i sveobuhvatan. U procesu planiranja neophodno je utvrditi resursne i kadrovske potrebe preduzeća za ostvarivanje definisanih ciljeva. Doprinos rukovodstva razvoju preduzeća ne ostvaruje se samo po osnovu njihove kompetetnosti već i socijalnog inženjeringa ili spremnosti i sposobnosti da razvija i angažuje svoje saradnike (Đurić, 2003)

Nakon što definišu ciljeve i razviju planovi njihovog ostvarenja, menadžeri moraju prilagoditi organizaciju kako bi se planske odluke mogle sprovesti. Organizacija predstavlja način delegiranja poslova i odgovornosti na pojedince i organizacione dijelove i grupisanje zadataka prema njihovoj srodnosti u organizacione jedinice. Pri tome, svaka organizacija treba da obezbjedi komunikaciju i koordinaciju među zaposlenima. Komunikacija ima za cilj koordinaciju eksternih i internih komunikacija sa svim činiocima od kojih zavisi a koji na bilo koji način mogu doprinjeti boljem pozicioniranju, većoj produktivnosti i u krajnjem uvećanju profita. (Projović I, 2017)

Upravljanje treba da omogući kretanje prema definisanim ciljevima. Sinonimi za ovu fazu su usmjeravanje, motivisanje, aktuelizovanje i sl. Suština ove faze je da učini ponašanje članova organizacije takvim da pomognu ostvarivanju ciljeva preduzeća. Upravljanje je vrlo konkretna aktivnost koja podrazumijeva direktan rad sa ljudima, uključuje izdavanje komandi, komuniciranje, kontrolu izvršenja.

Kontrola postoji da bi se utvrdilo da li akcije članova organizacije vode ka ostvarivanju planom definisanih ciljeva. Svrha kontrole je da održi organizaciju na odabranom kolosijeku.

Kontrola obuhvata definisanje standarda za mjerenje performansi i poređenje sa standardima, otkrivanje uzroka odstupanja od standarda kako bi se na vrijeme učinile akcije da se koriguju performanse koje ne odgovaraju standardima.

Efikasnost poslovanja se iskazuje kao opredjeljenje obima i strukture poslovne aktivnosti kojom se uz maksimiziranje razlike izlaznih i ulaznih promjenljivih u poslovnom sistemu.

Održavanje i podizanje nivoa poslovne efikasnosti preduzeća podrazumijeva uspostavljanje logičke zavisnosti između dugoročnih ciljeva i mogućnosti, stavova i načela za njihovu realizaciju, te racionalno reagovanje na impulse i mogućnosti iz okruženja i realizovanje investicija i projektnih planova (slika 1).



Slika 1. Međuzavisnost razvojnih odluka

Izvor: (Todorović, Đurićin, & Janošević, Strategijski menadžment, 2001)

Rast prduzeća se može razumijeti kao povećanje njegove veličine i širine dje-latnosti kako bi se, kroz ostvarivanje ekonomije obima i širine, tj. sinergije u poslovanju, obezbjedila efektivna i efikasna realizacija poslovne misije misije. Razvoj pre-

dužeća jeste povećanje njegovih dimenzija, odnosno obima aktivnosti na područjima, proizvodnje, plasmana, kadrova, unutrašnjih odnosa, ekonomske efikasnosti itd.

Rast i razvoj je put da se preduzeće osposobi za efikasnije ostvarivanje svoje uloge u društvenoj reprodukciji, pri čemu je neophodno da se uoče i iskoriste šanse koje se stvaraju u uslovima privređivanja. Spremnost preduzeća da prihvati rast u datom periodu zavisice od njegovog trenutnog položaja na tržištu, dostignutog obima poslovanja, finansijske snage, kadrovske strukture i sklonosti menadžmenta da prihvati rizik i vrši promjene.

Korisno je da se uoči urgentnost pojedinih faktora, u smislu da se klasifikuju na sledeći način: (Ansoff, 1984)

- Faktori koji će brzo nastupiti, te preduzeće mora odmah na njih da reaguje;
- Faktori koji su izvjesni, ali dozvoljavaju da ih preduzeće obuhvati u narednom planskom ciklusu i
- Faktori koji su permanentno prisutni, sa trajnim dejstvom, te preduzeće može da se pripremi da na njih reaguje kada dostignu svoju kulminaciju.

Na nekim područjima pojava ekonomije veličine uslovljena je prirodom proizvodnje i karakteristikama proizvoda, a najočiglednija je u situacijama: (Speight, 1962)

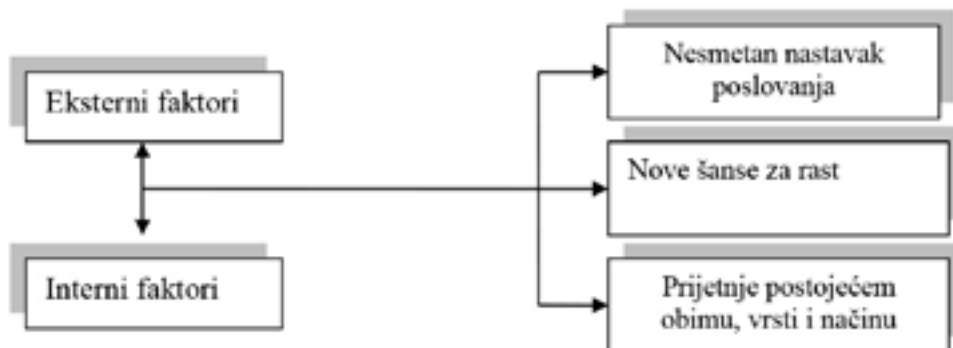
- gdje su proizvodi i oprema za njihovu proizvodnju veliki,
- gdje je proces proizvodnje kompleksan,
- gdje je proizvod standardizovan i može biti proizveden u velikim serijama na posebnim mašinama,
- gdje se skupi istraživačko-naučni radovi pojavljuju kao značajno konkurentsko oružje,
- gdje je tržište geografski koncentrisano ili su troškovi transporta niski u odnosu na vrijednost jedinice proizvoda i
- gdje se zahtijeva veće učešće sredstava za rad.

Aktivnost pojedinih podsticaja mora se analizirati u kontekstu svih ostalih faktora koji opredjeljuju efikasnost poslovanja u određenom sistemu privređivanja. Pored podsticajnih faktora koji šalju preduzeću impulse u obliku prilika koje je neophodno uočiti i iskoristiti, postoji i čitav niz ogarničavajućih faktora koji mogu da neutrališu neke podsticaje za rad.

Analitički okvir za izbor razvojne strategije

Razvojno ponašanje preduzeća treba da bude zasnovano na uočavanju i uvažavanju šansi i opasnosti koje će nastajati u promjenama faktora okruženja, kao i na utvrđivanju mogućnosti narastanja internih sposobnosti preduzeća (npr. na području marketinga, proizvodnje, kadrova, finansija i sl.). Cilj je da se istraže uslovi za uspostavljanje najboljeg balansa između eksternih šansi i internih mogućnosti. Analiza treba da pokaže da li je konstelacija eksternih i internih faktora takva da:

- omogućava nesmetan nastavak poslovanja,
- konstituiše nove šanse za rast i razvoj preduzeća ili
- stvara prijatnu postojećem obimu, vrsti i načinu poslovanja dotičnog preduzeća.



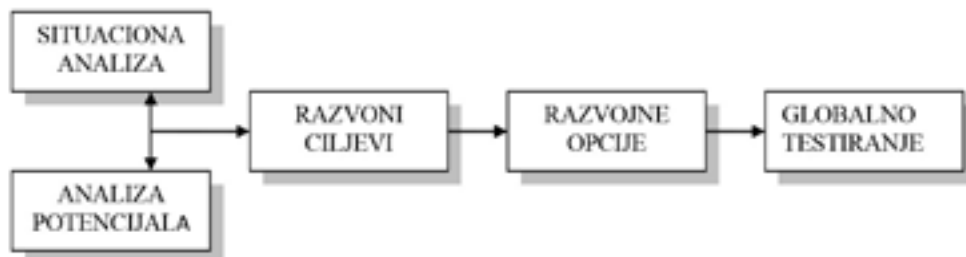
Slika 2. Konceptualni okvir za opredjeljivanje razvojnog ponašanja preduzeća

Izvor: (Todorović, Đuričin, & Janošević, Strategijski menadžment, 2001)

TEORIJSKI ASPEKT EFIKASNOSTI U STRATEGIJSKOM MENADŽMENTU

Preduzeće je ekonomska jedinica svakog društvenog sistema, koje je osnovano sa ciljem, sačinjeno od ljudskih, materijalnih, nematerijalnih i monetarnih resursa. Preduzeće je jedinica ekonomskog sistema koje čini državnu i svjetsku ekonomsku zajednicu. Svrha postojanja preduzeća je da proizvodi i plasira jedan ili više proizvoda i/ili usluga koji služe zadovoljavanju ljudskih potreba. Preduzeća mogu da imaju različite djelatnosti, ali im je zajedničko to da postoje da bi proizveli određena »dobra« koja moraju da služe zadovoljavanju ljudskih potreba i da ti isti proizvodi i/ili usluge budu interesantni za ciljano tržište. Još jedna zajednička karakteristika svih preduzeća, shvaćenih kao ekonomske jedinice, je ta da svako preduzeće mora da ostvari odgovarajući odnos ulaza, koji su neophodni da bi se proizveo tržišno interesantan proizvod i/ili usluga i izlaza, kao tržišne realizacije proizvedenog dobra.

Postizanje stepena poslovne efikasnosti nalaže poslovnom sistemu da uskladi mogućnosti i aspiracije preduzeća sa anticipiranim tendencijama u kretanju eksternih faktora. Konkretno, preduzeće treba da integriše odgovore na pitanja: gdje je sada i zašto je tu, gdje bi moglo i trebalo da ide, i kako tamo stići; zahtijeva se: situaciona analiza, analiza potencijala i analiza strategijskih opcija.



Slika 3. Proces formulisanja razvojne politike preduzeća

Izvor: (Todorović, Strategijski i operativni menadžment, 2003)

Mjerenje i iskazivanje efikasnosti poslovanja preduzeća

Poslovna efikasnost se iskazuje kao zahtjev ili potreba preduzeća da ostvari što bolji odnos između korištenja resursa u procesu proizvodnje i izlaza nastalih procesom proizvodnje ili prema Porteru efikasnost je „kada se poslovi obavljaju na pravi način“. Postoje tumačenja koja efikasnost dovode u vezu postignuto sa naporima koji su uloženi u postignute rezultate, ili postignuto u odnosu na moguće. Efikasnost se može iskazati na razne načine, neki od njih su: (Todorović, Strategijski i operativni menadžment, 2003)

- promjene u strukturi imovine i izvora sredstava, produktivnost, ekonomičnost i rentabilnost i drugi podaci koji su sadržani u računovodstvenim izvještajima,
- tržišno učešće,
- količini i kvalitetu inovacija i
- odnosu prema ključnim stakeholdersima.

Metode unapređenja efikasnosti strategija upravljanja – simulacioni modeli

Unapređenje poslovne efikasnosti ekonomskog entiteta zahtijeva da se simboličkom deskripcijom dođe do modela odlučivanja koji bi bio vjerna kopija poslovnog sistema, te da se modelirane upravljačke informacije uključe u proces poslovnog odlučivanja. Optimalna identifikacija problema odlučivanja, u kome su sadržani zahtjevi detekcije kvantitativnog, kvalitativnog i dinamičkog modela razmjene uslovljenog brojnim faktorima uspješno se riješava konstrukcijom adekvatnog modela simulacije.

Efikasnost poslovanja determinisana je ostvarenim profitom koji predstavlja novčani izraz kvaliteta poslovne realizacije, kao odnos izlaznih i ulaznih veličina u kojima dominiraju troškovi zaliha, koji u navedenom kontekstu, predstavljaju kriterijumsku promjenljivu. Kriterijumska promjenljiva zavisi od većeg broja slučajnih nezavisnih promjenljivih kojima je moguće i potrebno dodijeliti odgovarajuću raspodjelu vjerovatnoća korištenjem adekvatne statističke metodologije. Proces istraživanja međusobne povezanosti promjenljivih u modelu i kvantitativna identifikacija raspodjele vjerovatnoće kriterijumske promjenljive, omogućava donosiocu odluke da potpunije razumije kompleksnost problema sa aspekta primjene modeliranih smjernica, a u cilju evaluacije projekta.

Model simulacije mora biti konstruisan namjenski za svaku situaciju odlučivanja, po svojoj prirodi zahtijeva specifikaciju promjenljivih i parametara u modelu, a uslovi pod kojima se sistem posmatra moraju biti prilagođeni konvencionalnim pravilima odlučivanja, kako bi se utvrdila vjerovatnoća odgovarajućih sistemskih kategorija upotrebom slučajnog izbora.

Monte – Carlo metoda modela simulacije

Tehnika se sastoji u simulaciji eksperimenta, gdje se donosilac odluke igra sa sistemom izgrađenim po mjeri čovjeka, istražujući efekte izabrane alternative u skadu sa odabranim opcijama u odgovarajućem vremenskom intervalu, sa zadatkom da se analiza ponašanja sistema uskladi sa formulisanim ciljevima, te da se sagledaju implikacije prije ili u toku izvršenja.

Sušтина Monte – Carlo tehnike, sastoji se od simulacije eksperimenta kako bi se

utvrdila vjerovatnoća odgovarajućih sistemskih osobina upotrebom slučajnog izbora. Procedura analize rizika navedenom tehnikom omogućava preciznu logičku proceduru modeliranja vjerovatnoće kriterijumske promjenljive (y) kroz sledeće faze: (Landika, Uremović, & Aleksić, Simulation models in the function of censored demand management of higher education processes in the era of digitalization, 2022)

- Identifikacija kriterijumske i relevantnih nezavisnih promjenljivih;
- Kvantifikacija promjenljivih;
- Međusobni odnosi promjenljivih;
- Ocjena raspodjele vjerovatnoće za ulazne promjenljive;
- Ocjena raspodjele vjerovatnoće zavisne promjenljive (y) na bazi raspodjele nezavisnih promjenljivih (x_1, x_2, \dots, x_n);
- Korištenje tehnike Monte – Carlo simulacije za dobijanje zadovoljavajuće raspodjele vjerovatnoće izlazne promjenljive;
- Evaluacija projekta koristeći dio ili sve informacije sadžane u ocjenjenoj raspodjeli.

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA U CILJU POBOLJŠANJA EFIKASNOSTI STRATEGIJSKOG ODLUČIVANJA

Instrumenti i tehnike istraživanja – populacija – uzorak

Poslovni sistemi kao predmet istraživanja, posmatranja i potrebe donosioca odluke da kontroliše i usmjerava njihovo ponašanje u željenom pravcu u smislu pojavnog oblika pojedinih pokazatelja iskazuju mnogo, pa čak i beskonačno pojava oblika. Pojava koji se želi upoznati ili ispitati odgovarajućom metodom naziva se populacija, dok racionalisanje vremenskim i/ili materijalnim resursima u svrhu ispitivanja često koristi njen dio koji se naziva uzorak.

U funkciji validnosti istraživanja i opravdanosti izvedenih sudova opravdano se postavlja zahtijev reprezentativnosti uzorka. Uzorak će biti reprezentativan ako po svojim osnovnim karakteristikama predstavlja umanjenu sliku osnovnog skupa, odnosno populacije koja se ispituje. Lako je zaključiti da je osnovni zadatak uzorka izabranog iz osnovnog skupa procjena karakteristika toga skupa.

Način i metod izbora elemenata osnovnog skupa u uzorak, na osnovu čega se izvode zaključci, biraju upravljačke opcije i opredjeljuju pravci djelovanja, determinišu posljedice izbora. Korespondentnost validnosti strateških opredjeljenja optimalnim načinom izbora i veličinom uzorka zahtijeva suptilan pristup procesu uzorkovanja. Opredjeljenje za izbor uzorka adaptirano planiranom istraživanju bio bi prost slučajan uzorak.

Implementacija modela simulacije u funkciji efikasnog upravljanja nabavnom službom u preduzeću

Preduzeće u prometnom asortimanu sadrži proizvode čije su karakteristike takve da mu je mogućnost plasmana predominantno određena „svježinom“ u trenutku realizacije razmjene. Takvi proizvodi su pretežno svježa riba, a u prodajnom asortimanu dominira šaran iz ekološkog uzgoja. Važno je naglasiti da ovakvi proizvodi skladištenjem gube svojstva upotrebljivosti, te u procesu optimizacije zaliha zahtijevaju pažljivo upravljanje kao okosnicu održivog razvoja matičnog preduzeća.

U posmatranom primjeru pozanto je da se tražnja proizvoda kreće u intervalu od 20 – 80 kg u toku radnog dana. Svako pojedinoj prosječnoj vrijednosti tražnji (Q_t)

pridružene su i relativne frekvencije ($p[Qt]$), što je prikazano u tabeli 1. Relativne frekvencije izvedene su na bazi postojeće računovodstvene evidencije u prethodnom periodu. Važno je naglasiti da dinamika poslovanja omogućava se proizvod naručuje na kraju radnog dana, isporučuje promptno na početku esledećeg radnog dana, te važno je naglasiti, sve se realizuje u trenutku kada je tržnja za istim nepoznata.

Tabela 1. Relativne frekvencije dnevne tražnje za svježom ribom

Qt	20	30	40	50	60	70	80	Σ
p[Qt]	12/240	24/240	48/240	72/240	48/240	24/240	12/240	1

Izvor: (Landika & Uremović, Istraživanje i analiza, 2022)

Činjenica da se proizvod nabavlja u vremenskom trenutku u kome nije dostupna informacija kolika će biti tražnja, odluka se donosi u uslovima rizika. Važeće pravilo je da se nabavlja količina tražena prethodni dan, te da se prometni viškovi (zalihe) zbrinjavaju prodajom po nižoj cijeni ($Pc1=5\text{KM/kg}$), ali menadžment je mišljenja da navedeno pravilo treba preispitati. Donosioc odluke opredjeljen je da je potrebno preispitivati mogućnost da se preispita novo pravilo, a to je nabavljati očekivanu vrijednost tražnje koja u posmatranom primjeru iznosi 50 kg. Ključni problem koji opredjeljuje ekonomsku efikasnost i održivi razvoj jeste optimizacija nabavke uz ekološki prihvatljivo zbrinjavanje nabavljenih, a ne realizovanih proizvoda. Poznato je da se proizvod nabavlja po cijeni 7 konvertibilnih maraka ($Nc=7\text{ KM/kg}$), prodaje po cijeni 10 konvertibilnih maraka ($Pc=10\text{ KM/kg}$). U tome smislu komparativna analiza ponuđenih opcija:

- Važeće pravilo je da se nabavlja količina tražena prethodni dan, uz delegiranje zbrinjavanje neprodane količine na drugo pravno lice. Navedeno bi značilo da se zalihe u narednom periodu prodaju preduzeću koje se bavi preradom proizvoda u stočnu hranu po nižoj cijeni ($Pc1 = 5\text{ KM/kg}$). U provedenoj analizi ovu opciju označavamo kao PRAVILO 1;
- Novo pravilo naručivanja po kome se nabavlja očekivana vrijednost tražnje uz isti režim zbrinjavanja zaliha kao u prethodnom pravilu. U provedenoj analizi ovu opciju označavamo kao PRAVILO 2;
- Nova upravljačka opcija koja se odnosi na preradu neprodane količine u novi prometno prihvatljiv oblik, gdje su ekonomski efekti prerade i tržišne realizacije mogući uz niži jedinični profit ($Pf1=0,5\text{ KM/kg}$). Navedena opcija označava sušenje ribe gdje se sušenjem 1 kg šarana dobija 0,5 kg sušene ribe koja se prodaje po cijeni 16 KM/kg ($Pc2$), a troškovi sušenja iznose 1 KM/kg (Tp). Ovu proizvodnu opciju prate dva režima nabavke i to:
 - Proizvodna prerada prometnih viškova uz režim nabavke prema tražnji od prethodnog dana. U provedenoj analizi ovu opciju označavamo kao PRAVILO 3;
 - Proizvodna prerada prometnih viškova uz režim nabavke prema očekivanoj vrijednosti tražnje. U provedenoj analizi ovu opciju označavamo kao PRAVILO 4.

Kako bi komparacija ponuđenih opcija bila adekvatno provedena, potrebno je razviti metodu generisanja tražnje koja odgovara definisanom vremenskom periodu

upotrebljivosti navedenog proizvoda. Korištene su empirijske distribucije frekvencija prosječne vrijednosti tražnje kao i fiksni vremenski interval. Time se kreira i priprema platforma za primjenu matematičke simulacije, a gdje je prikladno koristiti Monte Carlo tehniku.

U posmatranom primjeru navedeno zahtijeva pretvaranje relativnih frekvencija u odgovarajuće vjerovatnoće kako bi se odrazila proporcija brojeva od 0 do 100, što prikazujemo u tabeli 2, kako slijedi:

Tabela 2. Frekvencije tražnje predstavljene slučajnim brojevima

Qt	p(Qt)	Kumulanta	Interval slučajnih brojeva
20	0,05	0,05	00 – 04
30	0,10	0,15	05 – 14
40	0,20	0,35	15 – 34
50	0,30	0,65	35 – 64
60	0,20	0,85	65 – 84
70	0,10	0,95	85 – 94
80	0,05	1,00	95 – 99
Σ	1,00		

Izvor: (Landika & Uremović, Istraživanje i analiza, 2022)

Sa raspoloživom informacionom podlogom stečeni su uslovi za izvođenje simulacije u cilju adekvatnog izbora ponuđenih upravljačkih opcija. Potrebno je naglasiti da u provedenoj simulaciji oznake imaju sledeća značenja:

- Simulacija se bazira na uzorku od 200 slučajno odabranih vremenskih intervala koji su navedeni u koloni R.B. (redni broj);
- RAND označava programski određene slučajne brojeve;
- Predviđenom intervalu naručivanja očitavanjem dodijeljujemo adekvatnu tražnju (Qt) skladno intervalu slučajnih brojeva;
- Pravilo naručivanja direktno korespondira sa traženjom od prethodnog dana kod PRAVILA 1. i PRAVILA 3.tj. $Q_{ni} = Q_{t(i-1)}$
- Pravilo naručivanja direktno korespondira sa očekivanom vrijednosti tražnje kod PRAVILA 2. I PRAVILA 4., tako da naručena količina (Qn) odgovara prethodno određenoj očekivanoj vrijednosti tražnje tj. $Q_n = 50 \text{ kg}$ ($\forall i; i = 1,2,3, \dots, n$);
- Prodana količina (Qp) izračunava se respektujući sledeće uslove:
 - Ako je $Q_t = Q_n \Rightarrow Q_p = Q_t$
 - Ako je $Q_t \neq Q_n \Rightarrow Q_p = \min(Q_t, Q_n)$
- Preostala količina (zalihe; Qz) izračunava se respektujući sledeće uslove:
 - Ako je $Q_n > Q_p \Rightarrow Q_z = Q_n - Q_p$
 - Ako je $Q_n \leq Q_p \Rightarrow Q_z = 0$
- Profit (Pf) izračunava se respektujući sledeće uslove:
 - Kod Pravila 1. i Pravila 2: $P_f = Q_p \times P_c - Q_n \times N_c + Q_z \times P_c 1$;
 - Kod Pravila 3. i Pravila 4: $P_f = Q_p \times P_c - Q_n \times N_c + Q_z \times 7,5$ gdje je $(7,5 =$

$$\frac{P_c 2 - T_p}{2}$$

- Ponoviti prethodno opisan postupak za svih 200 vremenskih intervala (radnih dana) u okviru kojih se provodi postupak simulacije.

Preglede provedenog postupka simulacije pravila naručivanja kao i određivanja načina zbrinjavanja nabavljene a neprodane količine svježeg šarana (zaliha), kao i dobijeni rezultati prikazani su u prilogu. Dok zbirne rezultate provedene simulacije možemo prikazati u narednoj tabeli:

Tabela 3. Zbirni rezultati matematičke simulacije pravila naručivanja zajedno sa pravilima zbrinjavanja zaliha

Pravilo naručivanja / zbrinjavanja	Qt		Qn		Qp		Qz		Pf	
	Σ	DN. PR.	Σ	DN. PR.	Σ	DN. PR.	Σ	DN. PR.	Σ	DN. PR.
PRAVILO 1	9850	49,25	9810	49,05	8140	40,70	1670	8,35	21080	105,4
PRAVILO 2			10000	50,00	8710	43,55	1290	6,45	23550	117,75
PRAVILO 3			9810	49,05	8140	40,70	1670	8,35	25255	126,28
PRAVILO 4			10000	50,00	8710	43,55	1290	6,45	26775	133,88

Izvor: (Landika & Uremović, Istraživanje i analiza, 2022)

Analizirajući rezultate u prethodnoj tabeli, naročito prema kriteriju ostvarivanja profita, naročito prema kriteriju ostvarivanja profita, lako je zaključiti da je neosporna prednost Pravila 4.u odnosu na ostala pravila u određivanju dinamike naručivanja i načina ekološki prihvatljivog pravila zbrinjavanja prometnih viškova.

DISKUSIJA – ANALIZA PODOBNOSTI, REPREZENTATIVNOSTI I EKONOMSKE OPRAVDANOSTI

Relativna komparacija ponuđenih upravljačkih opcija jezikom matematičkih odnosa iskazuje već potvrđenu dominaciju Pravila 4.kojim analizirani problem strateškog opredjeljivanja rasuđivanja u pogledu pravila naručivanja sa jedne strane, te pravila ekološki prihvatljivog zbrinjavanja zaliha sa druge strane.

Upravljačka opcija označena u provedenoj analizi kao Pravilo 4.omogućava poslovnom sistemu za po 27,02%; 13,69% odnosno 6,14% veći profit u odnosu na ostale ponuđene opcije respektivno.

Pored navedenog, modelirane su i upravljačke konsekvence odbacivanja optimalnog izbora, što konkretno znači podbacivanje u pogledu ostvarenog profita i to relativno i apsolutno 27,02 % (odnosno 5695 KM); 13,69% (odnosno 3225 KM) ili 6,14% (odnosno 1550 KM) manje u slučaju odabira opcije označene u provedenoj analizi kao PRAVILO1; PRAVILO2; PRAVILO3, respektivno.

ZAKLJUČAK

Realni poslovni ambijent otvara brojne mogućnosti poslovnog ponašanja, dok pojedine opcije omogućavaju dostizanje željenog ekonmskog kvaliteta, iskazanog u obliku poslovnih ciljeva, odnosno efikasnih strategija. Mnogi realni faktori iskazuju odgovarajuću povezanost, koja je prepoznata, kvantifikovana i uključena u adekvatan model, kao naučnu platformu upravljačkog ponašanja.

Određivanje ključnih faktora poslovnog uspjeha, uslova koji opredjeljuju njegovu realizaciju, hijerarhijska povezanost ciljeva i podciljeva, te aproksimacija struk-

ture i ponašanja dijela realiteta, je smisao formiranja i aplikacije modela odlučivanja. U tome smislu, ključna pretpostavka poslovnog uspjeha, predominantno, je sadržana u adekvatnom izboru kritičnih faktora poslovnog uspjeha ekonomskog entiteta na koji se odnosi modelska podrška.

Brojne realne situacije programiranja poslovnog portfolija zahtijevaju da se akcent stavi na optimalno upravljanje nabavnom službom preduzeća, što je posebno naglašeno u prometu ili proizvodnji proizvoda kod kojih je kvalitet predominantno uslovljen „svježinom“ proizvoda. Ekonomski efekti modeliranih rezultata prevazilaze troškove modeliranja, koji uključuju relativno dostupan softverski paket i lice koje poznaje metodologiju modeliranja, čime se afirmiše naučna disciplina.

Formulisanje proaktivnih strateških pravaca omogućava modeliranom ekonomskom entitetu da, skupom planskih akcija pređe zamišljenu putanju od postojećeg do željenog stanja, a da pri tome svoju organizaciono – tehnološku platformu i stil upravljanja uskladi sa tržišnim, ekonomskim, pravno – političkim, ekološko – prirodnim i ostalim faktorima koji tangiraju njegovo poslovanje.

Modelski izbor upravljačke opcije prilagođavaju se konkretnim poslovnim sistemima i njihovim ciljevima, čime se omogućava prosuđivanje o poslovnim šansama i njihovim alternativama, oslobađajući menadžment od poslovnih iluzija. Pozitivna stopa promjene poslovnog rezultata u kojoj participira i poslovno okruženje, proizilazi iz formalizacije sistema modelskom deskripcijom simboličke povezanosti konstanti i promjenljivih u modelu.

LITERATURA

- Ansoff, I. (1984). *Implating Strategic Management*. London: Pretince Hall.
- Baroš, Ž. (2008). *Osnovi menadžmenta*. Banja Luka: Panevropski univerzitet Apeiron.
- Cox, J. L. (1977). Simulation as an Aid to Corporate DecisionMaking. *Simulation* 29(no 3), center insert.
- Dušak, D. V. (1992). SIMULACUSKO MOD.ELIRANJE U PROCESU ODLUČIVANJA. *Journal od Information and Organizational Sciences*, 16, 61-71.
- Đurić, Z. (2003). *Upravljanje razvojem preduzeća*. Šabac: Grafopapir.
- Landika M., B. R. (2017). Modeliranje interkoleracijskih faktora kao platforme upravljanja kvalitetom hotelijerskog poslovanja u BIH (RS). *EMC Review, Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije*, 21-37.
- Landika, M., & Mikić, Đ. (2011). Modeliranje upravljačke simbioze prirodnih i ekonomskih entiteta u funkciji održivog razvoja. *ICASD*. Banja Luka.
- Landika, M., & Račić, Ž. (2020). Modelske predikcije stvarne tražnje u okviru uslužne djelatnosti. *ESCA World Bilten*. Mostar.
- Landika, M., & Uremović, N. (2022). *Istraživanje i analiza*. Banja Luka: Panevropski univerzitet “Apeiron”.
- Landika, M., Sredojević, V., & Bojanić, R. (2017). Simulation modelsin the function of optimization of strategic selection offoreign market positioning. *Knowlegd without borders*, 16.2(1857-923X), 529-535.
- Landika, M., Uremović, N., & Aleksić, J. (2022). Simulation models in the function of censored demand management of higher educatio processes in the era of digitalizazion. *Symorg* 2022. Beograd.
- Mirjana Landika, N. U. (2022). PROGNOŠTIČKO MODELIRANJE UPRAVLJAČKIH SMJER-

NICA KAO TEMELJ MEĐUNARODNOG POZICIONIRANJA – IZAZOVI ZA BIH.
Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije EMC Review, XII(No. I), 116-185.

Nelson, F. B. (1987). Simulation in corporate Decision Making Then and now. *Simulation*, 272-282.

Novak, M., & Popović, Ž. (1976). *Razvojuna politika*. Zagreb: Informator.

Projović I, K. D. (2017). koorporativna komunikacija u funkciji razvoja poslovanja. *EMC Review, časopis za ekonomiju i tržišnu komunikaciju*, 71-92.

Speight, H. (1962). *Economics of Industrial Efficiency*. New York: MacMilan.

Stefanović, Ž. (2004). *Menadžment*. Kragujevac: Ekonomski fakultet.

Todorović, J. (2003). *Strategijski i operativni menadžment*. Beograd: Conzit.

Todorović, J., Đuričin, D., & Janošević, S. (2001). *Strategijski menadžment*. Beograd: Ekonomski fakultet.

SIMULATION MODELS IN THE FUNCTION OF PROGRAMMING OPTIMUM BUSINESS EFFICIENCY FOR THE EXAMPLE OF MANUFACTURING COMPANIES

Mirjana Landika

Full Professor, Doctor of Economics, Pan-European University Apeiron, Pere Krece 13, Banja Luka; mirjana.f.landika@apeiron-edu.eu,
ORCID 000-0002-1495-2462

Nina Uremović

Associate Professor, Doctor of Economics, Pan-European University Apeiron, Pere Krece 13, Banja Luka;
nina.d.uremovic@apeiron-edu.eu , ORCID 0000-0001-5445-2262

Summary: *The quantitative description of the state of business operations of the company is based on the translation of the problem into an adequate theoretical model, so that through the process of modeling the business system, through management actions aligned with the circumstances in which the business system exists, it becomes a powerful analytical tool for the problems of overcoming insufficient business efficiency. Increasing efficiency is a key motivating element of the change equation in finding a possible solution as a state in which the system, in accordance with the set goal, wants to reach in the future and thereby strengthen the competitive advantage and secure the market position.*

Changes in the environment are constant and uninterrupted, and the company is obliged to notice them in a timely manner, adapt to them and respond to them in an adequate way. In accordance with the above, the company sets main and partial goals. Real possibilities and business options are not set by the subjective preferences of management. They are the result of specific mathematical and enmathematical calculations on the basis of which the model is established, which is efficient and flexible enough. Also, one of the important assumptions of the goals is that it must be flexible if

it is long-term, due to leaving the possibility of adapting to changes or taking advantage of unexpected opportunities that the environment can provide.

A realistic business environment opens up numerous possibilities of business options, where some of these options enable companies to achieve the desired economic quality, expressed in the form of efficient strategies and set goals. Many real factors show an appropriate connection, which needs to be recognized, quantified and included in an adequate theoretical model that connects business outcomes with the cause or probability of their occurrence, including the mathematical connection of input variables with a possible business outcome. An objective approach in the application of theoretical tools refers to the inclusion of initial assumptions in a quantitative relationship, as a starting assumption of the optimal combination of resources. Therefore, the construction of the model should enable the achievement of management balance through the model correction of available operational resources. New market conditions require an ever wider application of theoretical models with the aim of overcoming the problem of insufficient business efficiency. The results of the research should show that the application of regression analysis of economic functions, simulation and competitive models, as well as mathematical programming models in the specific example enables the company to significantly raise the level of business efficiency through increased profits, more complete utilization of capacity and increased competitiveness. The problems of the business of the mentioned company are contained, primarily, in the insufficient efficiency of the business, which certainly results from the burden of costs of traffic surpluses (stock disposal), especially in cases where the quality of the service is directly expressed by the “freshness” of the items exchanged within the business.

Key words: *simulation models, optimal business result, increase in business efficiency.*

Jel Classification: *C1, D0*

