

UNIVERZITET U BEOGRADU
TEHNIČKI FAKULTET U BORU

Indira Popadić

**RAZVOJ I PRIMENA INTEGRALNOG
VIŠEKRITERIJUMSKOG MODELA ZA PRIORITIZACIJU
INOVATIVNOG UČINKA DOBAVLJAČA U MSP**

Doktorska disertacija

Bor, 2021.

UNIVERSITY OF BELGRADE
TECHNICAL FACULTY IN BOR

Indira Popadic

**DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF AN INTEGRATED
MULTICRITERIA MODEL FOR PRIORITIZING INNOVATIVE
SUPPLIER PERFORMANCE IN SMES**

Doctoral Dissertation

Bor, 2021.

Komisija za pregled i odbranu:

Mentor:

prof. dr Đorđe Nikolić, redovni profesor Tehničkog fakulteta u Boru, Univerziteta u Beogradu.

Članovi komisije:

1. prof. dr Ivan Jovanović, redovni profesor, Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru;
2. prof. dr Sanja Marinković, vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka;
3. prof. dr Dejan Bogdanović, redovni profesor, Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru;
4. dr Sanela Arsić, docent, Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru.

Datum odbrane: _____ 2021. godine

Izjava zahvalnosti

*Izražavam posebnu zahvalnost svom mentoru **prof. dr Đorđu Nikoliću** na nesebičnoj posvećenosti i zlata vrednim savetima prilikom izrade disertacije.*

Takođe, zahvalnost dugujem svim profesorima sa Katedre za menadžment, koji su me svojim znanjem i naučnim pristupom motivisali u unapređivanju daljeg rada.

Moju doktorsku disertaciju posvećujem svim preduzetnicima s kojima sam sarađivala i onima s kojima ću tek sarađivati, jer su mi jedina želja i jedini cilj bili da svojim klijentima pružim maksimalnu i ekspertsku konsultantsku uslugu, što je moguće samo stručnim znanjem koje sam stekla na doktorskim studijama. Puna samopouzdanja i svesna da učenju nema kraja, ponosno krećem u nove pobjede.

Zahvaljujem mom suprugu Isidoru na ogromnoj podršci, na strpljenju i razumevanju.

Razvoj i primena integralnog višekriterijumskog modela za prioritizaciju inovativnog učinka dobavljača u MSP

Sažetak:

Intenzivne promene u okruženju, kao i rastuća konkurencija inicirali su razvoj brojnih alata, metoda i tehnika, koji omogućavaju efikasnije upravljanje malim i srednjim preduzećima. Kako bi održali i razvili poslovanje, preduzeća se prvenstveno moraju prilagoditi novim tehnologijama i fokus svog poslovanja usmeriti na razvoj novih proizvoda i usluga. To podrazumeva definisanje i kreiranje strategija koje su usmerene na kontinuirano inoviranje proizvoda i usluga, poslovnih procesa, znanja i sposobnosti kako bi zadovoljili sve zahtevnije potrebe potrošača i omogućile sticanje konkurentske prednosti na tržištu. Inovacije u preduzećima su se tokom dugog niza godina posmatrale kao poslovni proces koji je isključivo u domenu odeljenja za istraživanje i razvoj.

Međutim, ograničenost resursa i internih izvora znanja u kreiranju inovacija u smislu unapređivanja poslovanja intenzivirala je istraživanja u pravcu eksternih izvora inovacija. Poslovne mreže, koje se odnose na preduzeća koja međusobno saraduju, pokazale su se kao osnovni izvor eksternih inovacija za unapređivanje poslovanja i sticanje konkurentske prednosti. Dobavljači – kao deo poslovne mreže, te njihov uticaj na inovativnost preduzeća, predmet su istraživanja godinama unazad. Iako je utvrđeno da dobavljači doprinose inovativnosti preduzeća, problem izbora odgovarajućih dobavljača karakterističan je za svaku organizaciju.

Uzimajući u obzir to što organizacije mogu unaprediti svoju inovativnost samo u saradnji sa odgovarajućim dobavljačima, odnosno odabirom odgovarajućih dobavljača, osnovni cilj rada usmeren je na definisanje originalnog integralnog matematičkog modela za ocenu inovativnog učinka dobavljača, od strane malih i srednjih preduzeća. U tu svrhu, formiran je trofazni metodološki okvir, sa ciljem da utvrdi ključne faktore (kriterijume) za identifikaciju onih dobavljača koji značajno mogu doprineti inovativnoj saradnji kupac-dobavljač. Nakon toga, u okviru druge faze, formiran je alat za fazi višekriterijumsku analizu i prioritizaciju inovativnih performansi aktivnih dobavljača, od strane MSP-a (mala i srednja preduzeća), imajući u vidu prethodno definisani skup faktora. U poslednjoj fazi predloženog modela, dodatno će biti predstavljen mogućnost za ocenu i selekciju novih dobavljača, na

osnovu njihove sposobnosti da zadovolje postavljene inovativne zahteve organizacije koja sprovodi nabavke. U tu svrhu, razvijen je QFD-AHP pristup.

Ključne reči: izbor dobavljača, inovacije, rangiranje, lanac snabdevanja, prioritizacija, proizvodni sistem.

Naučna oblast: tehničko-tehnološke nauke

Uža naučna oblast: inženjerski menadžment

UDK: 005 (043.3)

658.7 (043.3)

658.713 (043.3)

658.5 (043.3)

519.8 (043.3)

Development and implementation of an integrated multicriteria model for prioritizing innovative supplier performance in SMEs

Abstract

Intense changes in the environment as well as growing competition have initiated the development of numerous tools, methods and techniques that enable more efficient management of small and medium enterprises. In order to maintain and develop their business, companies must primarily adapt to new technologies and focus their business on the development of new products and services. This includes defining and creating strategies aimed at continuous innovation of products and services, business processes, knowledge and skills in order to meet the increasingly demanding needs of consumers and enable them to gain a competitive advantage in the market. Innovation in companies has for many years been observed as a business process that is exclusively in the domain of the research and development department.

However, limited resources and internal sources of knowledge in creating innovations in terms of business improvement has intensified research towards external sources of innovation. Business networks, which refer to companies that cooperate with each other, have proven to be the main source of external innovations for business improvement and gaining a competitive advantage. Suppliers, as part of the business network and their impact on company innovation has been the subject of research for years. Although it has been determined that suppliers contribute to the innovation of the company, the problem of choosing the right suppliers is characteristic of every organization.

Taking into account that organizations can improve their innovation only in cooperation with appropriate suppliers, ie with the selection of appropriate suppliers, the main goal of the paper is to define an original integrated mathematical model for evaluating the innovative performance of recipients by small and medium enterprises. For that purpose, a three-phase methodological framework has been formed, which will aim to first determine the key factors (criteria) for the identification of those suppliers that can significantly contribute to the invasive cooperation between the buyer and the supplier. After that, within the second phase, a tool for multi-criteria analysis and prioritization of innovative performance of active suppliers by SMEs was formed, taking into account the previously defined set of factors. In the last phase of the proposed model, the possibility of evaluation

and selection of new recipients will be additionally presented. It will be based on the ability to meet the innovative requirements. These requirements have been set by organizations conducting procurement. A QFD – AHP approach has been developed for this purpose.

Key words: Supplier selection, innovation, ranking, supply chain, prioritization, production system.

Scientific field: Technical-technological sciences

Scientific subfield: Engineering management

UDC: 005 (043.3)

658.7 (043.3)

658.713 (043.3)

658.5 (043.3)

519.8 (043.3)

Popis tabela

Popis slika

Sadržaj

1. UVOD.....	15
1.1. Uvodna razmatranja.....	15
1.2. Predmet istraživanja.....	17
1.3. Ciljevi istraživanja i struktura rada	19
2. TEORIJSKI OKVIR	24
2.1. Definisane poslovne inovacije malih i srednjih preduzeća	24
2.2. Inovativne aktivnosti preduzeća	25
2.2.1. Prikaz stanja u Republici Srbiji.....	29
2.3. Struktura lanca snabdevanja.....	35
2.3.1. Upravljanje lancem snabdevanja	36
2.4. Upravljanje dobavljačima.....	38
2.5. Sistemski pristup upravljanju odnosima sa dobavljačima	39
2.6. Problem selekcija dobavljača – kratak pregled relevantne literature.....	41
3. METODOLOŠKI OKVIR.....	46
3.1. Definisane područja istraživanja.....	46
3.2. Značaj i složenost predmeta istraživanja	49
3.3. Definisane istraživačkog modela	50
3.4. Metode istraživanja	53
3.4.1. Strukturno modelovanje (PLS pristup)	53
3.4.2. Višekriterijumsko odlučivanje zasnovano na teoriji fazi skupova	54
3.4.3. Optimilizacija primenom fazi logike za izbor optimalnog dobavljača	60
3.4.4. Integralni QFD-AHP pristup višekriterijumske analize	63
4. IDENTIFIKOVANJE INOVATIVNIH KARAKTERISTIKA DOBAVLJAČA OD STRANE KUPCA – EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE	71
4.1. Razvoj konceptualnog modela	73

4.2. Prikupljanje i analiza podataka	78
4.3. Diskusija rezultata prve faze istraživanja	81
5. FAZI VIŠEKRITERIJUMSKI PRISTUP ZA PRIORITIZACIJU INOVATIVNOG UČINKA DOBAVLJAČA	99
5.1. Fazi model rešavanja problema.....	103
5.2. Izbor dobavljača primenom metodologije fazi skupova	106
5.3 Rezultati istraživanja.....	108
5.3.1. Rezultati fazi ocena I dobavljača	109
5.3.2. Rezultati fazi ocena II dobavljača.....	120
5.3.3. Rezultati fazi ocena III dobavljača	131
5.4. Diskusija rezultata druge faze istraživanja	145
5.5. Komparacija sa drugim studijama.....	148
6. QFD – AHP PRISTUP ZA OCENU INOVATIVNOG POTENCIJALA NOVIH DOBAVLJAČA.....	151
6.1 AHP metodologija.....	152
6.2. Validacija predložene integralne QFD-AHP metodologije.....	154
6.3. Diskusija rezultata treće faze istraživanja.....	165
7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA	168
8. LITERATURA	172
Prilog br 1- upitnik iz IV poglavlja	184
Prilog br. 2 – upitnik iz V poglavlja	188
Prilog br. 3 – upitnik iz VI poglavlja.....	190
Prilog. br.4. Saglasnost kompanije.....	191
Biografija kandidata.....	192
Izjave	194

Popis tabela:

Tabela 1. Poslovni subjekti prema inovativnosti, delatnosti i veličini

Tabela 2. Značaj faktora koji su bili prepreka inovacionim aktivnostima

Tabela 3. Obostrano koristan odnos sa dobavljačima

Tabela 4. Pregled odabranih istraživanja vezano za selekciju dobavljača

Tabela 5. Saaty-jeva skala

Tabela 6. Demografska struktura uzorka

Tabela 7. Deskriptivna statistika za grupu pitanja - Doprinos dobavljača u izgradnji inovativnog odnosa sa kupcem

Tabela 8. Deskriptivna statistika za grupu pitanja-Profesionalizam dobavljača

Tabela 9. Deskriptivna statistika za grupu pitanja-Troškovi istraživanja i razvoja dobavljača (R&D)

Tabela 10. Deskriptivna statistika za grupu pitanja-Specijalizacija dobavljača

Tabela 11. Deskriptivna statistika za grupu pitanja- Saradljivost dobavljača

Tabela 12. Deskriptivna statistika za grupu pitanja- Favorizovanje statusa kupčeve organizacije

Tabela 13. Deskriptivna statistika za grupu pitanja- Učešće u programima razvoja dobavljača

Tabela 14. Rezultati pouzdanosti i validnosti latentnih grupa u modelu

Tabela 15. Rezultati provere diskriminantne validnosti modela

Tabela 16. Rezultati provere diskriminantne validnosti preko HTMT odnosa korelacija latentnih varijabli u modelu

Tabela 17. Rezultati SEM analize (testiranje statističkih hipoteza)

Tabela 18. Rezultati parametarskog testa za ispitivanje različitosti regresionih koeficijenata između grupa ispitanika (MSP vs. Velika preduzeća)

Tabela 19. Karakteristike lizina

Tabela 20. Rezultati ekspertske ocenjivanja

Tabela 21. Vrednosti funkcije tehničkih karakteristika μ_T – I dobavljača

Tabela 22. Vrednosti funkcije saradljivosti μ_S – I dobavljača

Tabela 23. Vrednosti funkcije relacionih karakteristika μ_R – I dobavljača

Tabela 24. Vrednosti funkcije inovativnih karakteristika μ_I – I dobavljača

Tabela 25. Struktura MAX –MIN kompozicije – I dobavljača

Tabela 26. Vrednosti funkcije tehničkih karakteristika μ_T – II dobavljača

Tabela 27. Vrednosti funkcije saradljivosti μ_S – II dobavljača

Tabela 28. Vrednosti funkcije relacionih karakteristika μ_R – II dobavljača

Tabela 29. Vrednosti funkcije inovativnih karakteristika μ_I – II dobavljača

Tabela 30. Struktura MAX –MIN kompozicije – II dobavljača

Tabela 31. Vrednosti funkcije tehničkih karakteristika μ_T – III dobavljača

Tabela 32. Vrednosti funkcije saradljivosti μ_S – III dobavljača

Tabela 33. Vrednosti funkcije relacionih karakteristika μ_R – III dobavljača

Tabela 34. Vrednosti funkcije inovativnih karakteristika μ_I – III dobavljača

Tabela 35. Struktura MAX –MIN kompozicije – III dobavljača

Tabela 36. Uporedna analiza kriterijuma izbora dobavljača

Tabela 37. Analiza parova kriterijuma

Tabela 38. Skala procene važnosti kriterijuma

Tabela 39. Matrični prikaz ocene parova

Tabela 40. Suma vrednosti parova

Tabela 41. Sintetizovani podaci

Tabela 42. Prioriteti kriterijuma dobavljača

Tabela 43. Ocene kriterijuma

Popis slika:

Slika 1. Struktura inovacija u ukupnim inovativnim aktivnostima

Slika 2. Struktura prihoda inovatora

Slika 3. Struktura izdataka za inovativne aktivnosti

Slika 4. Struktura lanca snabdevanja (izvor: Stanišić i Regodić, 2012)

Slika 5. Trofazni model istraživanja

Slika 6. Proces odlučivanja prema Humphrey-u

Slika 7. Konfiguracija fazi sistema

Slika 8. Proces određivanja funkcije optimalizacije primenom fazi metodologije

Slika 9. Kuća kvaliteta

Slika 10. Prikaz koraka I faze metodološkog okvira doktorske disertacije

Slika 11. Prikaz osnovnog konceptualnog modela empirijskog istraživanja (prilagođen prema modelu u radu Pulles, Veldman, Schiele, 2014)

Slika 12. Strukturni model sa rezultujućim vrednostima PLS-SEM

Slika 13. Strukturni model sa rezultujućim vrednostima višegrupne PLS-SEM analize

Slika 14. Logo kompanije

Slika 15. Organizaciona struktura preduzeća po sektorima

Slika 16. Tokovi u preduzeću

Slika 17. Efektivnost fazi skupa

Slika 18. Hijerarhijski model istraživanja

Slika 19. Prikaz optimalnosti izbora dobavljača izražena u procentima

Slika 20. Integralni višekriterijumski model za prioritizaciju inovativnog dobavljača u MSP, kao rezultat objedinjenog konceptualnog i fazi modela

Slika 21. Hijerarhija donošenja odluka o najboljem dobavljaču

Slika 22. QFD – Kuća kvaliteta

Poglavlje 1

UVOD

1. UVOD

1.1. Uvodna razmatranja

Uspeh neke kompanije ne zavisi isključivo od resursa s kojim raspolaže i od njene veličine, nego pre svega od sposobnosti da primenjuje inovacije u poslovanju upotrebom znanja, tehnologija i resursa. Sposobnost organizacija da kreiraju, generišu i implementiraju inovacije u svom poslovanju postaje jedan od ključnih elementa za opstanak na tržištu i za sticanje konkurentne prednosti (Ellonen i dr., 2009). Za mnoge organizacije inovacija predstavlja upravljački proces sistematskog eksploatisanja nove ideje s ciljem ostvarivanja konkurentne prednosti na tržištu (Fossas-Olalla i dr., 2010). Inovativnost, kao svojstvo organizacije, sastoji se u otvorenosti organizacije prema promenama, uspešnom upravljanju promenama i uspešnom prihvatanju promena. Inovativnu organizaciju karakteriše fokus prema kupcima i tržištu i oslanjanje na tehnologiju kao resurs za postizanje konkurentnosti (Ellonen i dr., 2009). Svrha poslovne inovacije jeste obezbeđivanje koristi za kompaniju i potrošača, odnosno, zadovoljavanje obostranih potreba i ostvarivanje kompetitivne prednosti kompanije. Pod poslovnom inovacijom podrazumeva se ne samo osmišljavanje novih ideja, nego i profitabilno korišćenje zapaženih poslovnih mogućnosti (Pittaway i dr., 2004). Tradicionalno, proces kreiranja, generisanja i implementacije inovacija u organizacijama odvijao se u odeljenjima za istraživanje i razvoj; kao takav, posmatran je kao samostalan i izolovan proces za koji su odgovorni istraživači (Schiele, 2012). Kako se neizvesnost u okruženju povećavala, organizacije su bile suočene s problemom ograničenosti internih izvora znanja u kreiranju inovacija u smislu unapređivanja poslovanja (McGarth, MacMillan, 2009). Istraživanje realizovano benčmarking metodom u 400. organizacija u Severnoj Americi, Japanu i Zapadnoj Evropi, početkom devedesetih godina XX veka, pokazalo je da je samo 5% organizacija koristilo eksterne izvore inovacija, dok se deset godina kasnije 85% organizacija fokusiralo na upravo na ovaj izvor inovacija – kao ključan u razvoju i implementaciji inovacija (Roberts, 2001). U ovom periodu od deset godina, saradnja između različitih organizacija u poslovanju pokazala se kao jako važna u razmeni znanja, iskustava i poslovne prakse i identifikovana je kao presudan izvor u generisanju inovacija i unapređivanju poslovanja (Welch, Wilkinson, 2002; Sivakumar, Wilkinson, 2004; Ridley, 2010). Uticaj i značaj veze između organizacija koje međusobno saraduju u poslovanju i na taj način doprinose zajedničkom unapređenju proizvoda, procesa i praksi razmenom znanja i iskustava prvi su promovisali autori Hakansson i Eriksson 1993. godine (Hakansson, Eriksson, 1993).

Prema mišljenjima navedenih autora, nove ideje razvijaju se u direktnoj vezi između brojnih partnera i shodno tome, neophodno ih je identifikovati kao članove svake poslovne mreže. Inovacije, u kontekstu poslovnih mreža, sve manje se posmatraju individualno, a sve više kao deo sistema (Edquist, 1997). Poslovne mreže posmatraju se kao važan izvor inovacija za organizacije (Ahuja, 2000; Baum i dr., 2000; Wilkinson, Young, 2002; Corsaro i dr., 2012). Interakcije koje organizacije ostvaruju u svom poslovanju omogućavaju kombinovanje postojećih ideja na nove načine koji su značajni u kreiranju novih ideja (Romer, 1990; Welch, Wilkinson, 2002; Ridley, 2010).

Iako brojni teoretičari opisuju pozitivne efekte ovih interakcija, u smislu kreiranja i generisanja inovacija, angažovanje bilo kog dobavljača ne garantuje direktna unapređivanja u kreiranju inovacija (Liker i dr., 1996; Freytag i dr., 2012). Ukoliko organizacije saraduju s dobavljačima koji nemaju odgovarajuće inovativne sposobnosti, izvesno je da može doći do pada nivoa inovativnosti ili do pogoršanja rezultata rada (Wognum i dr., 2002; Zsidisin, Smith, 2005). U okviru poslovnih mreža, dobavljači mogu da saraduju s nekoliko organizacija i samim time njihov doprinos inovativnosti ne može biti isti odnosno neće biti u mogućnosti da svoje najbolje resurse posvete svakoj organizaciji u istoj meri (Gulati i dr., 2000). S druge strane, ako više organizacija saraduje sa isključivo jednim dobavljačem, jako teško će biti u mogućnosti da u potpunosti iskoriste njihovu inovativnost i da steknu konkurentsku prednost na tržištu (Dyer, Hatch, 2006). Organizacije mogu unaprediti svoju inovativnost samo u saradnji sa odgovarajućim dobavljačima odnosno sa odabirom odgovarajućih dobavljača. Važno je istaći i to da posvećenost inovativnih dobavljača isključivo određenoj organizaciji može rezultirati nemogućnošću kreiranja inovacija i stvaranja razlike u odnosu na konkurenciju (Takeishi, 2001). Identifikovanje onih dobavljača koji imaju sposobnost i želju da učestvuju u generisanju i kreiranju inovacija povećava mogućnost primene inovacija u poslovanju i njihov pozitivan uticaj na poslovanje (Perez-Sanchez i dr., 2002).

1.2. Predmet istraživanja

Dobavljači obezbeđuju značajan doprinos razvoju novih proizvoda, jer pružaju kompanijama pristup spoljašnjem znanju (Henderson, Clark, 1990). Ovo eksterno znanje je važno kao inovacija i predstavlja rezultat rekombinacije elemenata iz različitih baza znanja, koji obično ne potiču iz jedne firme (Kogut, Zander, 1992).

Velika pažnja u literaturi posvećena je ulozi snabdevanja preduzeća – u smislu korišćenja inovacija. Nije svaki dobavljač u stanju da doprinese performansama nekog kupca, takođe nema istu posvećenost i spremnost da saraduje s kupcima (Pulles i dr., 2014). Zbog nedostatka empirijskih dokaza, nije još pronađen konačan skup karakteristika inovativnih dobavljača. Mnogi radovi su usmereni ka pronalaženju takvih karakteristika koje bi unapredile odnose na relaciji *kupac–dobavljač* (Pulles i dr., 2014). Ideje za nove usluge i proizvode mogu se pronaći na razne načine. Mnoge kompanije danas koriste razne tehnike koje pomažu u generisanju novih ideja, kao i u upravljanu rizikom novog razvoja.

Nove ideje mogu se crpiti iz svih segmenata lanca snabdevanja, gde će kompanije „oslušivati” potrebe svih aktera lanca radi unapređivanja i razvoja novih proizvoda i svakako ostvarivanja profita. Za jednu kompaniju gotovo je nemoguće da upravlja znanjem za inovacije potpuno interno (Corso i dr., 2001), tako da su kompanije postale delovi specijalizovanih mreža. Poslovna mreža je mnogo više od samog poslovanja. Ona obuhvata dobavljače, kupce, nezavisne programere, distributere i druge. Spoljašnji faktori moraju imati razlog da podrže mrežu i u njoj ostanu aktivni (Ward 2009). Izbor dobavljača u okviru poslovnih mreža od velikog je značaja za MSP (mala i srednja preduzeća), s obzirom na to što može da odredi uspeh u ostvarivanju njihovih strategijskih ciljeva (Kahraman i dr., 2003; Gupta, Barua, 2017).

U poslednje vreme, vlada veliko interesovanje istraživača za razvoj različitih modela za ocenu i izbor dobavljača u lancima snabdevanja. Lanac snabdevanja sastoji se od niza firmi koje su uključene (direktno ili indirektno) u zadovoljavanje zahteva potrošača. Lanac snabdevanja ne uključuje samo proizvođače i dobavljače, već i transportne firme, kompanije koje skladište robu, trgovce na malo, kao i same potrošače. Unutar svake organizacije, lanac snabdevanja uključuje sve funkcije koje su u vezi sa ispunjenjem zahteva potrošača. Pored ostalog, ove funkcije obuhvataju: razvoj novih proizvoda, marketing, proizvodne operacije, distribuciju, finansije i pružanje usluga potrošačima (Barac, Milovanović, 2003).

Generalno, u naučnoj literaturi, proces izbora dobavljača definiše se kroz sledećih pet faza (De Boer i dr., 2001; De Boer, Van der Wegen, 2003, Jain i dr., 2013): 1) identifikacija potrebe za novim dobavljačem; 2) identifikacija i elaboracija kriterijuma za selekciju dobavljača; 3) inicijalna pretraga potencijalnih dobavljača iz skupa mogućih opcija; 4) konačna selekcija dobavljača; 5) kontinuirana evaluacija i ocena učinka izabranih dobavljača. S obzirom na to što bi veliki broj kriterijuma trebalo da bude razmatran prilikom donošenja odluke, to sam proces izbora dobavljača čini zahtevnijim i kompleksnijim. Imajući to u vidu, izbor samih kriterijuma od strane donosioca odluka uključuje optimalan balans između kardinalnih i ordinalnih kriterijuma u modelu (Saen, 2007; Bhattacharya i dr., 2010). Dickson, u pionirskom radu iz 1966. godine, definisao je 23. kriterijuma za izbor dobavljača i rangirao ih je prema značaju (Dickson, 1966). U to vreme, kao najznačajnije kriterijume za izbor dobavljača, pomenuti autor izdvojio je sledeće: kvalitet, dostava, istorija učinka i procedure za obezbeđivanje garancije. Weber je sa svojim saradnicima utvrdio da su cena, kvalitet dostave, kvalitet dobavljača, kapacitet proizvodnje i lokacija kriterijumi koji su najčešće korišćeni u literaturi u periodu od 1966. do 1991. godine (Weber i dr., 1991). Takođe, ovi autori su utvrdili da su od 74 analizirana naučna rada, 63% radova bili oni u kojima je problematika izbora dobavljača razmatrana u višekriterijumskom okruženju. De Boer i saradnici (De Boer i dr., 2001), u njihovom monumentalnom preglednom radu, diskutovali su o značaju i kompleksnosti odluka prilikom kupovine od dobavljača i predložili su novi okvir za odlučivanje prilikom nabavke. Bhutta je 2003. godine odabrao i analizirao 154 rada u vezi sa izborom dobavljača za period 1986–2002. godine. Utvrdio je da je DEA metoda (engl. Data Envelopment Analysis) najčešće primenjivan individualan pristup za izbor dobavljača u razmatranoj literaturi (Bhutta, 2003). Ho i saradnici obradili su 78 radova objavljenih u naučnim časopisima u periodu od 2000. do 2008. godine. Ovi autori zaključili su da je veliki broj pojedinačnih, ali i integralnih pristupa predloženo u literaturi za rešavanje problema izbora dobavljača (Ho i dr., 2010; Rajesh i dr., 2013). Osim toga, autori konstatuju i to da je najčešće primenjivan individualan metod DEA, dok je najpopularniji integralni pristup baziran na kombinaciji AHP (engl. Analytic Hierarchy Process) metode i GP (engl. Goal Programming). Takođe, utvrđeno je da cena nije generalno najznačajniji kriterijum u modelima, već da je to kvalitet praćen dostavom itd.

Polazeći od osnovne istraživačke ideje da je za potrebe MSP-a potrebno formirati integralni model za ocenu inovativnog učinka i doprinosa njihovih dobavljača, autorka doktorske disertacije pod nazivom **Razvoj i primena integralnog višekriterijumskog modela za prioritizaciju inovativnog učinka dobavljača u MSP**, u teorijskom delu rada razmotriće

ključne doprinose brojnih autora u toj oblasti, koji će biti korišćeni kao polazna osnova za formulisanje metodološkog okvira u disertaciji.

U vezi s tim, predmet istraživanja doktorske disertacije usmeren je ka definisanju originalnog integralnog matematičkog modela za ocenu inovativnog učinka dobavljača od strane malih i srednjih preduzeća. U tu svrhu u okviru doktorske disertacije biće predstavljen razvijeni trofazni metodološki okvir koji ima za cilj da najpre utvrdi ključne faktore (kriterijume) za identifikaciju onih dobavljača koji značajno mogu da doprinesu inovativnoj saradnji kupac–dobavljač. Nakon toga, u okviru druge faze, formiran je alat za višekriterijumsku analizu i prioritizaciju inovativnih performansi aktivnih dobavljača od strane MSP-a, uzimajući u obzir prethodno definisani skup faktora. U poslednjoj fazi predloženog modela, dodatno će biti predstvaljena mogućnost za ocenu i selekciju novih dobaljača, na osnovu njihove sposobnosti da zadovolje inovativne zahteve koje postavlja organizacija koja sprovodi nabavke.

1.3. Ciljevi istraživanja i struktura rada

Pravilan izbor dobavljača danas je jedan od ključnih zadataka u lancima snabdevanja svakog malog i srednjeg preduzeća i podrazumeva uključivanje različitih statističkih tehnika za obradu i analizu dobijenih podataka, kao i podršku u odlučivanju.

Naučno istraživanje u okviru ove doktorske disertacije u načelu ima dvojak cilj: da doprinese razvoju nauke u tretiranoj oblasti – s jedne strane, te da unapredi postojeću praksu u posmatranoj oblasti – s druge strane. Osnovni cilj ovog rada je da se formira naučni okvir za rešavanje prethodno definisanog problema istraživanja kreiranjem integralnog višekriterijumskog modela, kao i da se dobijenim istraživačkim rezultatima u određenoj meri omogući unapređivanje konkretne poslovne prakse prilikom izbora pouzdanog i inovativnog dobavljača u posmatranom organizacionom sistemu.

U tom kontekstu, uži cilj istraživanja podrazumeva formiranje integralnog modela upravljanja dobavljačima, koji se može koristiti u svrhu prioritizacije dobavljača u lancima snabdevanja, s fokusom na doprinos dobavljača u procesu inovacija organizacije. Predloženi model koncipiran je tako da sadrži elemente višekriterijumskih alata primenom fazi logike. Očekuje se da primenjene višekriterijumske analize uspostave pouzdanu metodološku platformu za mogućnost uključivanja i grupnog ekspertskog ocenjivanja, kao i za formiranje

uređenog sistema upravljanja odnosima s dobavljačem (engl. Supplier Relationship Management – SRM).

Širi cilj istraživanja usmeren je na integrisan i sveobuhvatan pristup vođenja i usmeravanja svakodnevnih odnosa s dobavljačima, kao pomoć privredi u pronalaženju superiornih karakteristika dobavljača, na osnovu kojih se unapređuju odnosi na relaciji kupac–dobavljač. Pri tome, podstiče se inovativnost dobavljača, što za rezultat može da da kvalitetniji proizvod / kvalitetniju uslugu i veći profit u MSP-u.

Imajući to u vidu, ovim istraživanjem planira se ostvarivanje sledećih ciljeva:

- Identifikovanje karakteristika (kriterijuma) za ocenu inovativnog doprinosa dobavljača od strane organizacija koje se od njih snabdevaju.
- Isticanje značaja svakog kriterijuma za ocenu inovativnog potencijala i učinka aktivnih dobavljača u lancima snabdevanja.
- Određivanje prioriteta dobavljača u postojećim poslovnim mrežama za razmatranu studiju slučaja u radu (odabranu poslovnu organizaciju) primenom razvijenog integralnog fazi višekriterijumskog modela.
- Formiranje dodatnog metodološkog okvira za evaluaciju i selekciju novih dobavljača, a prema definisanom skupu zahteva MSP-a, orijentisanom ka inovacionom potencijalu dobavljača.
- Diseminacija upravljačkih i praktičnih doprinosa realizovanog istraživanja.

Da bi se mogli ostvariti postavljeni ciljevi, neophodno je pravilno usmeriti naučno istraživanje, što se najadekvatnije postiže postavljanjem odgovarajućih hipoteza. Opšta hipoteza – koja će biti testirana u okviru ove disertacije – može se postaviti na osnovu razmatranja dosadašnjih rezultata, predloženih u relevantnoj naučnoj literaturi:

H0: Moguće je definisati originalan i efektivan metodološki okvir zasnovan na višekriterijumskoj analizi, kojim se može oceniti inovativni učinak dobavljača u poslovnim mrežama malih i srednjih preduzeća (skr. MSP).

Pored opšte hipoteze, mogu se definisati i sledeće posebne istraživačke hipoteze.

H1: Organizacije u sektoru malih i srednjih preduzeća mogu da poboljšaju svoj inovativni učinak putem saradnje s dobavljačima koji poseduju značajan inovacioni potencijal.

H2: Moguće je definisati skup karakteristika (kriterijuma) kojima mala i srednja preduzeća mogu da identifikuju one dobavljače koji značajno mogu da doprinesu inovativnoj saradnji na realaciji kupac–dobavljač.

H3: Sveobuhvatna ocena inovativnog učinka dobavljača od strane MSP-a direktno zavisi od nivoa ostvarenih performansi i ispunjenosti karakteristika postavljenog skupa kriterijuma u modelu.

H4: Razvojem i primenom integralnog višekriterijumskog modela u fazi okruženju, mogu se otkloniti neizvesnost i nepreciznost podataka koji se koriste za ocenu inovativnog učinka dobavljača za razmatrani predmet istraživanja.

H5: Razvijeni integralni fazi višekriterijumski model može predstavljati pouzdanu platformu za uključivanje grupnog ocenjivanja prilikom prioritizacije inovativnog učinka aktivnih dobavljača malih i srednjih preduzeća.

Rad je struktuiran u osam celina. U preostalim sedam poglavlja, predstavljeni su teorijski i metodološki okvir istraživanja, te rezultati sprovedenog istraživanja, sa analizom i diskusijom, kao i s predlogom daljih pravaca istraživanja. U drugom poglavlju rada definisani su i analizirani pojmovi: inovacija, inovativne aktivnosti organizacija, struktura lanca snabdevanja, upravljanje dobavljačima, kao i njihov značaj u selekciji dobavljača. Takođe, prikazan je pregled dosadašnjih značajnih istraživanja problema izbora inovativnih dobavljača, kao i njihovih rezultata. U okviru trećeg poglavlja, prikazan je metodološki okvir, unutar kojeg je definisano područje istraživanja, objašnjen značaj i složenost samog istraživanja. Kako bi se na najbolji način sagledali svrha i složenost istraživanja, u ovom poglavlju definisan je trofazni model, s detaljnim objašnjenjem cilja, metoda i rezultata istraživanja sve tri faze. Takođe, prikazane su i objašnjene osnovne metode primenjene i istraživanju. U okviru četvrtog poglavlja rada, prikazani su rezultati istraživanja poželjnih karakteristika inovativnih dobavljača, na osnovu čega su definisani ključni parametri za dalju ocenu i selekciju dobavljača. Primenom SEM-PLS metode, rezultati istraživanja u četvrtom poglavlju odnosili su se na definisanje konceptualnog modela za utvrđivanje značajnosti ključnih karakteristika. U petom poglavlju rada, prikazani su rezultati ispitivanja

najoptimalnijih inovativnih dobavljača, primenom višekriterijumske fazi metodologije, čime je definisan fazi višekriterijumski model za prioritizaciju inovativnog učinka dobavljača. Šesto poglavlje rada sadrži rezultate istraživanja primenom QFD-AHP pristupa za ocenu inovativnih dobavljača. Na osnovu rezultata, definisan je integralni model za prioritizaciju inovativnih dobavljača. U okviru sedmog poglavlja rada, prikazana su zaključna razmatranja, s pregledom i analizom istraživačkih rezultata, kao i s predlogom pravaca daljih istraživanja. U osmom poglavlju rada navedeni su bibliografski izvori podataka koji su korišćeni u radu.

Poglavlje 2

TEORIJSKI OKVIR

2. TEORIJSKI OKVIR

2.1. Definisanje poslovne inovacije malih i srednjih preduzeća

Autor Drucker (1996) inovaciju definiše na sledeći način: *Inovacija predstavlja radnju koja obdaruje resurse novim kapacitetima za stvaranje bogatstva. Inovacija, u stvari, kreira resurs. Ne postoji takva stvar u svetu, kao što je resurs, sve dok čovek ne nađe upotrebnu vrednost nečega u prirodi i to ne obdara ekonomskom vrednošću* (Drucker, 1996).

Takođe, formalno je prihvaćeno da su preduzetničke akcije ključ inovacija i efektivnije konkurencije: *U svetu brzih i velikih promena, karakterističnih za početak XXI veka, kreativnost i inovacije imaju vitalan značaj za opstanak i uspeh kompanija svih veličina. Danas kompanije žive ili, umiru zavisno od kvaliteta njihovih ideja* (Marković, Simić, 2011).

Prema mišljenju autora Druckera, osnova svih vrsta inovacija jesu promene. Promenu – kao osnovni izvor inovativnih mogućnosti – on posmatra sagledavajući sledećih devet izvora (Drucker, 1985):

- neočekivani uspeh;
- neočekivani neuspeh;
- atipične okolnosti;
- ekonomski paradoksi;
- promene u opažanju;
- slaba karika procesa;
- promene strukture;
- demografska kretanja;
- nova znanja.

Danas se potrošači više ne posmatraju samo kao „pasivni objekti”, već ih mnoge kompanije uključuju u proces inovacije, kako bi im pružile proizvod, ili uslugu baš onakvu kakvu žele i koja im je potrebna (Chesbrough, 2011).

Oslo priručnik, koji predstavlja osnovu za analizu inovacionih aktivnosti u preduzećima zemalja Evropske unije, razlikuje sledeća četiri tipa inovacija (OECD, 2005):

1. Inovacija proizvoda/usluga jeste lansiranje na tržište proizvoda ili usluge, koji imaju nove ili uočljivo poboljšane karakteristike ili mogućnosti korišćenja. To uključuje značajna poboljšanja tehničkih karakteristika, komponenti i materijala, ugrađenog softvera, korisničke orijentisanosti ili drugih funkcionalnih karakteristika;
2. Inovacija procesa jeste implemetacija novog ili značajno poboljšanog načina proizvodnje ili isporuke; to uključuje značajne promene u tehnici, opremi i/ili softveru;
3. Inovacije u organizaciji poslovnog subjekta predstavljaju primene novih ili znatnih promena u strukturi ili metodama menadžmenta, s namerom da se poboljšaju korišćenje znanja, organizacija radnih mesta, ili spoljna saradnja. Ove aktivnosti treba da budu rezultat strateških odluka na nivou menadžmenta. Izuzima se pripajanje ili akvizicija, čak i ako su prvi put dešava;
4. Marketinška inovacija jeste implementacija novog marketinškog koncepta ili strategije, koji se bitno razlikuju od postojećih u poslovnom subjektu, odnosno novih marketinških metoda koji nisu bili korišćeni do sada.

2.2. Inovativne aktivnosti preduzeća

Iako mala i srednja preduzeća u zemljama u tranziciji prate brojne specifičnosti (npr. promena sa centralizovane privrede ka tržišnoj privredi, nedostatak iskustva i adekvatno obrazovnih kadrova za izazovne aspekte privrede, određen broj mikropreduzeća sa samo jednim zaposlenim, nestabilno spoljašnje okruženje brzih promena), ona imaju jednaku važnost za privredu tih zemalja, kao i MSP u razvijenim zemljama. Štaviše, u zemljama u tranziciji, ona bi trebalo da budu nosioci strukturalnih promena. Zemlje u razvoju su poslednjih godina veoma modifikovale svoje inovacione sisteme, učestvovala su u zvanično odabranim sistemima merenja inovativnosti država i nastojale da podstaknu razvoj inovativnih preduzeća na različite načine. Institucionalna podrška neophodna je ne samo kao jedan od preduslova pokretanja preduzetničkih poduhvata, već i kao uslov podizanja svesti o značaju inovacija za konkurentnost – kako države, tako i preduzeća. Podrška države kada je reč o inovacijama u ovim uslovima veoma je važna, nezavisno koji oblik podrške je u pitanju: venture capital fondovi radi poboljšavanja uslova poslovanja, obezbeđivanje tehnički i menadžerski obrazovanih zaposlenih u oblasti inovacija, obezbeđivanje infrastrukture i brojne druge aktivnosti javno-privatnih partnerstva.

Inovacije nastale upotrebom sofisticiranih tehnologija, ali i sve druge inovacije, te globalizacija kao društveni fenomen, bitno su izmenili uslove poslovanja MSP, koja sve više uvažavaju visoke zahteve informisanih kupaca, i postaju sve agresivnija i domišljatija, fleksibilnija i brža, u nastojanju da osvoje nova tržišta i zadrže postojeća. Mnogi istraživači smatraju da su inovacije ključne za preduzeće kako bi se efikasno takmičilo i na domaćem, kao i na stranom tržištu (Hitt, 2001). U slučaju država u tranziciji, broj inovativnih preduzeća veoma je skroman (Borocki i dr., 2017). Razlog za to je najčešće taj što MSP nemaju dovoljno finansija za sprovođenje inovativnih aktivnosti, niti su im dostupne metodologije za ocenu inovativnih aktivnosti. Takođe, nedostaju kvalitetni zaposleni s potrebnim nivoom znanja u oblasti, oprema i tehnologija koje se koriste umeju da budu zastarele, ne postoji dovoljno javno-privatnih partnerstava, istraživačko-razvojnih centara, itd. Pored toga, MSP u zemljama u tranziciji imaju manje uslova da mere inovativne aktivnosti i uvode sisteme njihove kontrole i upravljanja. Kada je u pitanju učestalost sprovođenja, MSP merenje performansi inovativnosti preduzeća sprovode veoma retko ili ih ne sprovode uopšte. To je bio jedan od razloga sprovođenja istraživanja: analiza aktuelne situacije kada je u pitanju merenje inovativnih aktivnosti u MSP Republike Srbije i utvrđivanje seta merila (performansi) koja se koriste u tim preduzećima, odnosno seta merila koja bi predstavljala osnov budućeg modela za ocenu inovativnih aktivnosti MSP.

Inovacije, bez obzira na to o kojoj kategoriji inovacija je reč, nezavisno od stepena novine koja je ugrađena u inovativnu ponudu, predstavljaju osnov konkurentnosti preduzeća danas. Ova tvrdnja je široko primenljiva, nezavisno od privredne grane, delatnosti, strukture vlasništva ili veličine preduzeća (Teece, Pisano, 1994; Porter 1996; Hamel 2000; Short, i dr., 2007; Newbert, 2007). S obzirom na to što MSP čine više od 90% od ukupnog broja preduzeća jedne države, uticaj preduzeća na konkurentnost jedne države se ne može zanemariti (OECD, 2005). Merenje inovativnosti država obezbeđeno je standardizovanim izveštajima (OECD, 2005; Eurostat <http://ec.europa.eu/eurostat>; Evropska komisija; Innovation Union Scoreboard – IUS; Innovation Union Scoreboard odnosno European Innovation Scoreboard – EIS; itd.). Kada je u pitanju merenje inovativnih aktivnosti preduzeća, situacija je tu nešto kompleksnija. Performanse merenja inovativnih aktivnosti u preduzeću, odnosno sistem za merenje performansi, predstavlja osnovu za sticanje i praćenje konkurentnosti preduzeća. S obzirom na to što MSP izražavaju određene probleme u primeni sistema performansi (kao što navodi autor Garengo i dr., 2005), nedostatak holističkog pristupa; neformalan sistem koji se ne primenjuje planirano; ograničenje u resursima za merenje i tumečenje dobijenih podataka;

nedostatak usvojenog modela ili pogrešna upotreba modela za merenje i tome slično, može se pretpostaviti da će i u slučaju primene performansi za merenje inovativnih aktivnosti preduzeća, situacija biti slična.

Inovativnost se može ispoljiti ne samo inovacijama proizvoda/usluga, već i inovacijama procesa, tržišta i organizacije, odnosno poslovnog modela. U brojnim istraživanjima koja se bave ocenom inovativne sposobnosti malih i srednjih preduzeća, nastojalo se doći do odgovora koji od aspekata inovacija je karakterističan za MSP (Marques, Ferreira, 2009; Radaš i dr., 2009). U primeni inovacija, tehnologija je veoma važna, jednako kao i načini sprovođenja poslovnih aktivnosti preduzeća za koje nije neophodno koristiti visokosofisticirane tehnologije (npr. kreativna rešenja problema, dizajn proizvoda, novi načini organizovanja i sprovođenja procesa). U MSP, u zemljama u razvoju, kada postoji neko ograničenje u finansijama koje će se koristiti za poboljšanje inovativne sposobnosti preduzeća, veća je verovatnoća da će se inovativnost bazirati na uslugama odnosno aspektima koji ne zahtevaju najnoviju tehnologiju, niti opremu koja prati takvu tehnologiju, kao ni znatne finansijske resurse. Kada je u pitanju merenje inovativnih aktivnosti preduzeća i definisanje seta performansi, problem je to što jedinstvene metodologije i seta performansi nema (što je često slučaj čak i kada su u pitanju preduzeća iz razvijenih zemalja). U tranzicionim zemljama, ta situacija je još kompleksnija.

MSP se danas suočavaju s problemima ograničenih finansijskih sredstava, s nedostatkom adekvatno obrazovanih zaposlenih, nedostatkom savremene opreme za proizvodnju, istovremenom realizacijom višeraznorodnih aktivnosti zaposlenih i s drugim sličnim problemima. Kao što Schwab tvrdi (Schwab, 2017), u zemljama u tranziciji, često je visoka stopa nezaposlenosti, nizak nivo konkurentnosti i inovativnosti država, uz probleme korupcije i nedostatak investicija, neusklađenost pravnog i drugih sistema s pravnim sistemima razvijenih zemalja. To otežava realizaciju poslovnih aktivnosti, te se MSP sreću s problemima koji nisu tipični za razvijene zemlje. I sama nestabilnost spoljašnjeg okruženja često je definisana potpuno drugačijim setom faktora nego u razvijenim zemljama.

Kada su u pitanju inovacije, MSP se mogu opredeliti da pokušaju samostalno da ih realizuju, putem sopstvenih istraživačko-razvojnih centara, kao i određenim tehnikama upravljanja inovacijama. Takođe, ideje za inovacije mogu steći i prilikom saradnje s drugim preduzećima, formalnim institucijama (npr. fakulteti, razvojne agencije, centri za istraživanje i razvoj izvan preduzeća), kupcima/klijentima i drugim relevantnim partnerima.

Umrežavanja u klastere ili druge forme organizovanja mogu donekle pomoći da MSP poboljšaju svoje inovativne sposobnosti. Iako je svest o značaju inovacija visoka u velikoj većini preduzeća, sistem za merenje inovativnih aktivnosti se retko koristi ili čak ni ne postoji. Pojedine vrste inovacija nemaju direktan uticaj na performanse preduzeća i vrlo ih je teško definisati u zvaničnom sistemu. Ponekad je potrebno i dosta vremena da se prvi rezultati pojave. Sve ovo ne predstavlja razlog da se merenje inovativnih aktivnosti ne vrši u preduzeću, pogotovo imajući u vidu da neki istraživači upravo tvrde da inovativne aktivnosti pozitivno utiču na ostale performanse u preduzeću (Hult i dr., 2004; Ramaswami i dr. 2009; Trott, 2012; Tidd, Bessant, 2014). Jasno je da inovativne aktivnosti uključuju sve naučne, tehnološke, organizacione, finansijske i komercijalne korake, koji vode inovacijama ili koji su namenjeni za implementaciju inovacija (OECD, 2005). Inovativno aktivna preduzeća jesu sva preduzeća koja su u posmatranom periodu sproveda neki vid inovacije: uvela su novu uslugu, novi proizvod, proces, ili su sproveda neku inovaciju u marketingu ili u organizaciji. Suština je da se inovacione aktivnosti ne mogu posmatrati nezavisno u odnosu na neke druge aktivnosti u preduzeću.

Merenje inovativnih aktivnosti u preduzeću bi moglo pozitivno da deluje na druge performanse preduzeća i na njegovo poslovanje, a utvrđivanje kritičnih faktora može predstavljati osnovu za kreiranje inovacione strategije preduzeća. Zvanično usvojenih metoda za merenje inovativnih aktivnosti u Republici Srbiji nema, iako postoje metode/alati (Innovate, Improve, BSC i drugi), koji se mogu koristiti s ciljem dobijanja određene slike o aktuelnom stanju u preduzeću kada je u pitanju inovacija. Polazeći od čuvenog stava „what can not be measured – can not be managed” što u prevodu znači „šta ne može da se izmeri – time ne može da se upravlja“, može se pretpostaviti da se nivo efektivnosti i efikasnosti preduzeća može poboljšati merenjem inovativnih aktivnosti. MSP u Republici Srbiji nemaju na raspolaganju široko prihvaćene metode i alate za merenje inovativnih aktivnosti preduzeća, za razliku od razvijenih zemalja u kojima su ovi alati i ove metode brojni i široko primenljivi (Popadić i dr., 2018).

2.2.1. Prikaz stanja u Republici Srbiji

Kada je u pitanju Republika Srbija – kao zemlja u tranziciji, preduzetnička klima u okruženju, kao neophodna osnova za pokretanje MSP-a, tek od skoro dobija na dinamici i značaju. Situacija pokazuje da se mnoga preduzeća pokreću iz nužde („moranja”), a u manjem broju slučajeva reč je o preduzetničkim poduhvatima koje prate inovativna rešenja. Brojna novoosnovana preduzeća su iz uslužnog sektora, jer je pokretanje proizvodnje inovativnih proizvoda vrlo kompleksnija u uslovima nestabilnog okruženja i skromnih fondova za razvoj. Zahvaljujući podršci državnih institucija, učešću u evropskim projektima putem kojih se obezbeđuju određena sredstva, jeftinoj radnoj snazi, kvalitetnim zaposlenim i relativno skromnim sredstvima potrebnim za pokretanje i održavanje posla za preduzeća u ICT (engl. Information and communications technology) sektoru, donekle se ovi problemi prevazilaze. Intenzitet poslovanja, kvalitet proizvoda, broj proizvodnih preduzeća koja koriste visoku tehnologiju, znatno je smanjen poslednjih godina. U jednom periodu, broj zatvorenih preduzeća bio je veći od broja novootvorenih preduzeća, bez obzira na finansijsku podršku i druge oblike podrške od države. Neka preduzeća su svoju delatnost uspela da održe zahvaljujući saradnji s drugim preduzećima iz okruženja, promenom vlasničke strukture, te smanjivanjem veličine i intenziteta delatnosti. Stalne promene uslovljavaju sva preduzeća da pronalaze drugačija rešenja, da budu inovativna, ukoliko žele da opstanu i da se dalje razvijaju. Grupa autora (Boročki i dr., 2017) u svom radu navodi da su preduzeća, u nestabilnom privrednom okruženju, primorana da budu inovativnija, ali isto tako rezultati njihovog istraživanja pokazuju da preduzeća koja se bave uslugama u Republici Srbiji imaju bolje uslove da budu inovativnija od onih koja se bave proizvodnjom. Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku Republike Srbije, mala i srednja preduzeća čine 99,8% od ukupnog broja privrednih subjekata i zapošljavaju 2/3 radnika i učestvuju sa 57,5% u BDP (Bruto društveni proizvod) (RZS, 2018). Pored postojećih izvoznih olakšica, MSP u Republici Srbiji imaju određene poteškoće u izvozu proizvoda prvenstveno jer ne mogu da odgovore na visoke zahteve evropskog/svetskog tržišta, pa tako postaju nekonkurentna.

Prvo istraživanje o inovacionim aktivnostima poslovnih subjekata u Republici Srbiji sprovedeno je za period od 2006. do 2008. godine. Od tada, takvo istraživanje sprovodi se svake druge godine. Metodologiju je preporučio Evrostat. Rezultati tih istraživanja predstavljaju dobru osnovu za kreiranje adekvatnih politika i strategija razvoja inovativnih i konkurentnih preduzeća. Najnovije istraživanje Indikatori inovativnih aktivnosti, sprovedeno

je za period 2016. – 2018. godine. To istraživanje daje uvid u aktuelno stanje malih i srednjih preduzeća, odnosno njihovog inovativnog potencijala.

Izveštajne jedinice istraživanja čine: poslovni subjekti razvrstani prema veličini (na osnovu broja zaposlenih – iako definicija Evropske unije zahteva da se preduzeća klasifikuju na osnovu sledeća tri kriterijuma: broj zaposlenih, ukupni prihodi i vrednost sredstava), definisanim grupama delatnosti i ravnomernoj teritorijalnoj zastupljenosti.

Bazu aktivnih poslovnih subjekata čine poslovni subjekti koji su APR-u predali godišnje finansijske izveštaje za 2018. godinu.

Poslovni subjekat može imati više vrsta inovativnih aktivnosti u posmatranom periodu. Poslovni subjekat posmatra se kao jedinica, a vrsta inovativne aktivnosti posmatra se kao pojava (multiplikovani broj; Statistički godišnjak Republike Srbije, 2020).

Najvažniji rezultati najnovijeg istraživanja predstavljeni su u sledećim tabelama i grafikonima.

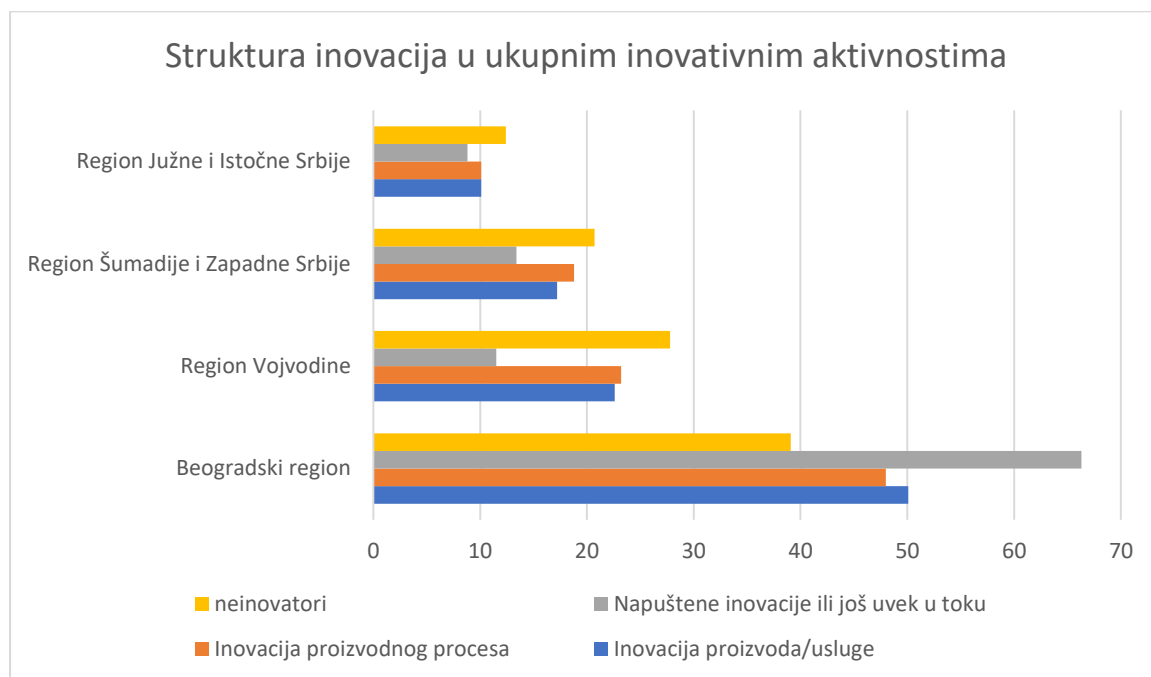
U okviru tabele br.1 prikazana su preduzeća u odnosu na njihovu veličinu i inovativnost. Može se uočiti na da su MSP dominantna u ukupnom broju organizacija, kao i u učešću inovacija.

Tabela br. 1 – Poslovni subjekti prema inovativnosti, delatnosti i veličini

	Ukupno	Inovatori	Poslovni subjekti koji nisu uveli inovacije	Učešće inovatora u %
Ukupno	19 011	9 546	9 466	50.21
Mali poslovni subjekti	15878	7566	8312	47.65
Srednji poslovni subjekti	2544	1573	971	61.83
Veliki poslovni subjekti	589	407	182	69.10
Proizvodni poslovni subjekti	5039	2854	2 185	56.64
Uslužni poslovni subjekti	13972	6692	7281	47.90

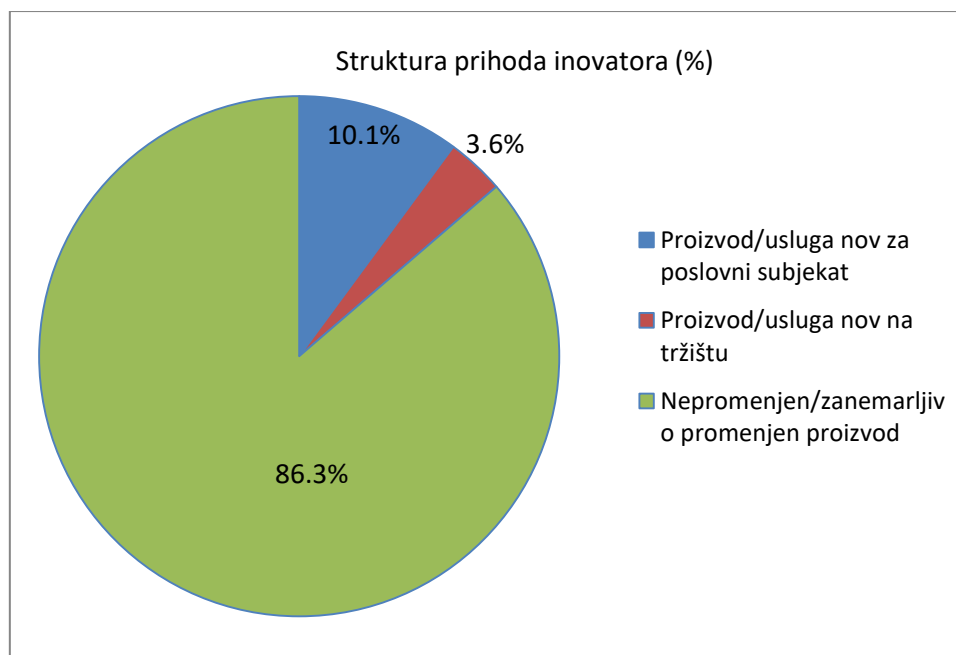
Izvor: Republički zavod za statistiku: *Inovacije – Indikatori inovativnih aktivnosti 2016–2018.*

Na slici br. 1 prikazana je struktura inovacija u ukupnim inovativnim aktivnostima preduzeća prema teritoriji i može se uočiti da postoje uočljive razlike između regiona s značajnim prednostima u Beogradskom regionu, dok ostali regioni zaostaju u inovativnim aktivnostima.



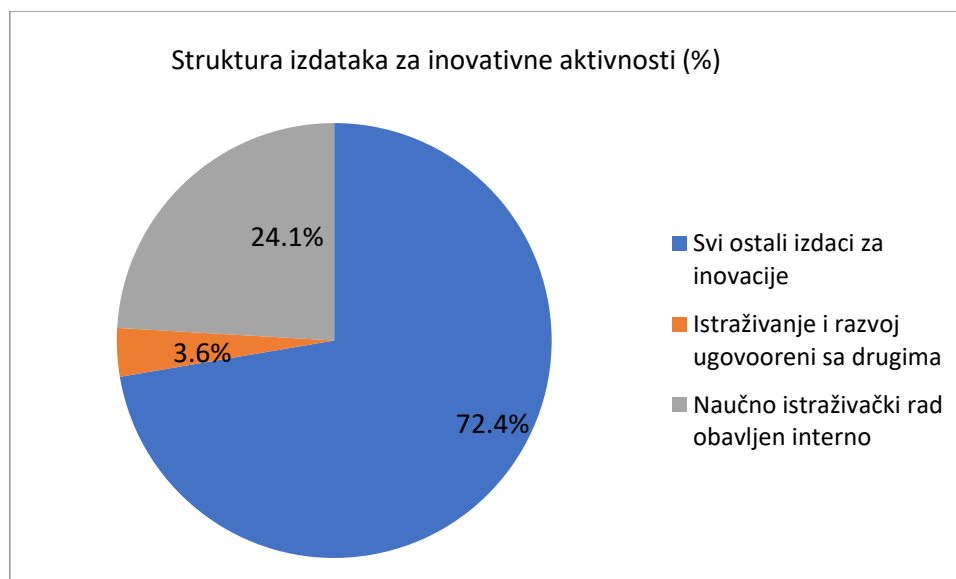
Slika br. 1 – Struktura inovacija u ukupnim inovativnim aktivnostima (*Izvor: Republički zavod za statistiku: Inovacije – Indikatori inovativnih aktivnosti 2016–2018.*)

Slika br. 2 prikazuje strukturu prihoda inovatora, samo 3.6% preduzeća imalo je potpuno nov proizvod na tržištu, dok je 10.1% preduzeća imalo nov proizvod za poslovni subjekat. Veliki broj organizacija je imalo ili potpuno nepromenjen proizvod ili proizvod s neznatnim odnosno zanemarljivim promenama. Sve to ukazuje na nedovoljnu primenu inovacija u poslovanju preduzeća.



Slika br. 2 – Struktura prihoda inovatora (Izvor: Republički zavod za statistiku: *Inovacije – Indikatori inovativnih aktivnosti 2016–2018.*)

Izdaci za inovativne aktivnosti podrazumevaju ulaganja u razvoj novih proizvoda, ulaganja u uvođenje novih proizvoda na tržište, sredstva usmerena na usavršavanje postojećih proizvoda i usluga i procesa, kao i sredstava za inovacione projekte. U izdatke za inovativne aktivnosti svrstavaju se tekući izdaci (npr. plate, oprema, materijal, usluge), kao i investicioni izdaci. Učešće troškova za nabavku mašina, opreme, softvera iznosi više od 72.4% i predstavlja najveći deo ukupnih izdataka za inovativne aktivnosti preduzeća. Na slici br. 3 prikazana je struktura izdataka za inovativne aktivnosti.



Slika br. 3 – Struktura izdataka za inovativne aktivnosti (Izvor: Republički zavod za statistiku: Inovacije – Indikatori inovativnih aktivnosti 2016–2018.)

Kod većine poslovnih subjekata postojala je potreba za inoviranjem, ali nisu inovirali zbog prevelikih troškova ili nedostatka sopstvenih finansijskih sredstava za inovacije. Značaj faktora koji su bili prepreka inovacionim aktivnostima prikazana je u tabeli br.2.

Tabela br. 2 – Značaj faktora koji su bili prepreka inovacionim aktivnostima %

Faktori	Značaj			
	Visok	Srednji	Mali	Zanemarljiv
Nedostatak sopstvenih finansijskih sredstava za inovacije	25.50	35.51	18.57	20.42
Nedostatak kredita ili privatnog kapitala za inovacije	15.34	30.41	21.75	32.50
Teško dobijanje državnih donacija i subvencija za inovacije	19.35	22.44	25.71	32.50
Previsoki troškovi	29.51	33.34	14.58	22.57
Nedostatak partnera za saradnju	12.72	32.45	23.36	31.46
Nedostatak kvalifikovanog stručnog osoblja	15.83	30.78	24.49	28.90
Neizvesna tražnja na tržištu za vašim inovativnim idejama	22.53	33.62	20.59	23.25
Prevelika konkurencija na vašem tržištu	20.78	34.05	22.19	22.97
Nedostatak pristupa eksternom znanju	8.65	25.60	30.49	35.26
Drugi prioriteti preduzeća	15.73	32.85	25.90	25.52

Izvor: Republički zavod za statistiku: Inovacije – Indikatori inovativnih aktivnosti 2016–2018.

U nastojanju da se ispitaju detaljnije inovativne aktivnosti preduzeća autorka doktorske disertacije je 2017. godine sproveda istraživanje, koje je bilo usmereno na detaljnijoj analizi indikatora inovativnih učinaka organizacija (Popadić i dr., 2018) Tokom ovog istraživanja utvrđen je potencijalni skup kritičnih merila za merenje inovativnih aktivnosti preduzeća, proširivanje skupa vrsta inovacija, izvora inovacija i nosilaca inovativnih aktivnosti:

- inovacija unapređenjem ili novim proizvodom/uslugom;
- inovacija unapređenjem načina proizvodnje proizvoda/usluga;
- inovacija unapređenjem aktivnosti menadžmenta;
- inovacije u marketing-istraživanjima;
- inovacije u implementaciji novih nastupa na tržištu;
- inovacija kroz redizajniranje i pakovanja postojećih proizvoda;
- inovacija kroz efikasniju i efektniju komunikaciju s tržištem;
- inovaciju kroz saradnju sa drugim subjektima na tržištu;
- inovacija u novom načinu upravljanju sa kupcima;
- inovacija kroz nove metode formiranja cena.

Rezultati su pokazali da je veliki broj MSP uvelo inovaciju proizvoda/usluga, ali je to bila novina samo za njihovo preduzeće, ne i za tržište na kome posluju. Velika većina preduzeća uvelo je inovaciju poslovnih procesa i to tako što su uspostavili nov ili znatno unapređen način proizvodnje proizvoda/usluge. Novi oblici komuniciranja s tržištem, novi pristupi u upravljanju odnosima s kupcima i novi načini nastupa na tržištu još uvek nisu prepoznate kao značajne aktivnosti koje utiču na inovativnost preduzeća. Aktivnosti poput: novi pristupi u marketing istraživanjima, nove metode formiranja cena i novi ili značajno izmenjeni kanali marketinga su samo imputi koje preduzeća treba da implementiraju u svoje poslovne procese. Rezultati su pokazali da se inovativna saradnja preduzeća i dobavljača razlikuje prema nivou komunikacije, odabranim kriterijumima selekcije, nivoa nezavisnosti, dužine relacije (trajanja relacije) dobavljač–preduzeće, itd (Popadić i dr., 2018).

Struktura i sadržaj istraživanja usklađeni su i s teorijskim postavkama brojnih autora koji su u svojim istraživanjima proučavali ne samo inovacije proizvoda, već i vreme potrebno da se inovacija plasira na tržište, stepen novine, itd. (Zahra, 1993; Zahra, Covin, 1995; Griffin, Page, 1996).

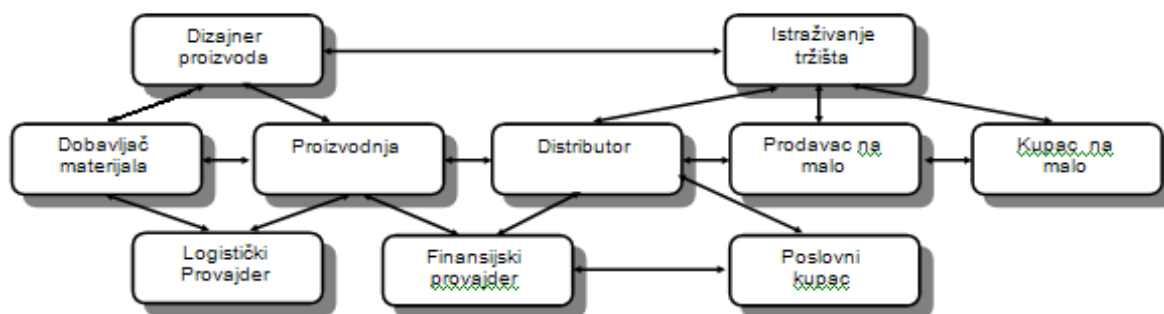
2.3. Struktura lanca snabdevanja

Jedna od najvažnijih zadataka savremenog menadžmenta svakako je struktuiranje lanca snabdevanja, gde se generisanjem niza aktivnosti proces usmerava na pronalaženja novih, inovativnih načina da se potrošačima isporuči roba superiornije vrednosti.

Upravljanje lancem snabdevanja SCM (engl. Supply Chain Management) jeste proces planiranja, realizacije i kontrole svih aktivnosti u tom lancu, na najefikasniji mogući način. Lanac snabdevanja uključuje sve transfere potrebne fizičkih dobara i usluga, potrebnih da se roba valorizuje na tržištu tj. da dospe do krajnjeg potrošača (Regodić, 2014).

Da bi jedan lanac snabdevanja funkcionisao na najefikasniji način izuzetno je važno da su svi elementi u lancu međusobno povezani i streme zajedničkom cilju. Jačina lanca zavisi od strategijskih i operativnih menadžerskih funkcija koje obuhvataju planiranje, upravljanje, rukovođenje i kontrolu svih elemenata lanca, kao i njihovu međusobnu koordinaciju.

Lanci snabdevanja su povezane asocijacije pojedinih biznisa. Koncept mreže ukazuje na uvođenje koordinacije u procesima i odnosima. Uzvodna veza znači da se ide „suprotno pravcu kretanja” i odnosi se na vezu preduzeća i njegovih dobavljača, kao i poddobavljača s dobavljačima. Nizvodne veze ili „u pravcu kretanja”, odnose se na relaciju preduzeće–potrošač. Mogu se javiti kombinovane uzvodno-nizvodne veze, što je slučaj kada su u pitanju preduzeća koja imaju povratne kontejnere, palete ili proizvode interne razmene (Stanišić, Regodić, 2012). Struktura lanca snabdevanja prikazana je na slici br. 4.



Slika br. 4 – Struktura lanca snabdevanja (Izvor: Stanišić i Regodić, 2012)

2.3.1. Upravljanje lancem snabdevanja

Pod pojmom upravljanja lancem snabdevanja, najčešće se označavaju procesi planiranja, organizacije i kontrole toka materijala i usluga – od dobavljača do krajnjih korisnika, odnosno potrošača. To je jedan integralni pristup biznisu, jer obuhvata dobavljače, upravljanje snabdevanjem, upravljanje integrisanom logistikom i upravljanje proizvodnim operacijama (Bloomberg i dr., 2002).

Tokom upravljanja lancem snabdevanja, menadžment mora naći optimalna rešenja za sledeće probleme (Regodić, 2014):

- konfiguracija mreže – broj i lokacija snabdevača, proizvodnih kapaciteta, distributivnih centara, skladišta i potrošača;
- strategija distribucije – centralizovana ili decentralizovana, direktna ili posrednička isporuka;
- tokovi informacija – integrisanje sistema informacija;
- upravljanje zalihama – količina i lokacija sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda;
- *keš flou* – svi ulazi i izlazi novca u toku poslovanja;
- organizacija odgovornosti i nadležnosti u okviru lanca snabdevanja.

Budući pravci u vezi sa upravljanjem lancima snabdevanja odnosiće se na kretanje informacionih tokova, blagovremeno i tačno deljenje informacija koje će omogućiti svim povezanim stranama da se brže prilagode potrebama kupaca i s manjim ukupnim troškovima. Ovo se može postići pomoću sledećih aktivnosti (Ilić, Stojanović, 2009):

1. definisanjem aktuelne prakse tokova informacija i identifikovanjem karakterističnih sistema;
2. identifikovanjem alata informacionih tehnologija (IT) ili naprednijih sistema koji su već negde u upotrebi, kao i implementiranjem izabranog IT alata;
3. pojavom novih kanala distribucije, naročito elektronskih tržišta;
4. optimizacijom – kao podrškom preduzećima u rešavanju kompleksnih poslovnih problema.

Upravljanje lancem snabdevanja predstavlja jedan od najvećih izazova u modernom menadžmentu. Reč je o području kojim se bave operaciona istraživanja i to afirmišući koncept optimalnog upravljanja, uz primenu višekriterijumskih analiza.

Celokupan lanac snabdevanja podređen je zahtevima finalnog potrošača, tj. korisnika usluge. Drugim rečima, to znači da je glavni moto svakog lanca snabdevanja maksimiziranje potrošačke vrednosti, uz što niže troškove obezbeđenja te vrednosti, na nivou lanca u celini. Da bi se ostvarila naznačena misija, profit koji zajednički ostvaruju svi subjekti koordiniranim delovanjem, mora biti veći od pukog zbira pojedinačnih poslovnih rezultata koji bi ostvarivali učesnici ukoliko bi samostalno nastupali. Samo u navedenim okolnostima, predmetni poslovni koncept ima ekonomsku opravdanost (Bubnjević, 2010).

Upravljanje lancem snabdevanja težišno je usmereno ka: povećanju profita, boljoj eksploataciji resursa i redukciju troškova.

Tehnološki napredak dovodi do mogućnosti razgradnje tradicionalne strukture lanaca snabdevanja i izgradnje nove strukture (Pupavac, 2006).

Najvažnijim faktorima uticaja na SCM smatraju se (Bošković, 2013):

- Smanjenje broja dobavljača;
- Porast konkurencije;
- Skraćivanje životnog ciklusa proizvoda;
- Tehnologija.

Cilj postojanja lanca snabdevanja može se raščlaniti na: zadovoljenje krajnjih potrošača, efikasnost lanca i fleksibilnost lanca dobavljača. Uspešno upravljanje lancem snabdevanja mora rezultovati poboljšanjima u dodirnim oblastima poslovanja (Stanišić, Regodić, 2012).

2.4. Upravljanje dobavljačima

Trend koji preovlađuje tokom poslednje decenije jeste smanjivanje broja dobavljača. Dešava se da firma sama eliminiše nekog dobavljača, pa da na taj način smanji broj svojih snabdevača. Takođe, dešava se da nekog dobavljača preuzme drugi dobavljač iz iste sfere poslovanja, ili se dogodi fuzija dve firme iz iste oblasti, tako da kompanija koja je nekad saradivala s više poslovnih partnera, odjednom ima samo jednog – većeg dobavljača. Smanjivanje broja dobavljača može da bude negativna pojava, ako posmatramo rizik organizacije (Beker, Stanivuković, 2007)

Iz tog razloga, neophodno je definisati strategiju negovanja odnosa s dobavljačima, što podrazumeva strateški pristup i mogućnost zamene dobavljača ili poboljšanje njegovih poslovnih performansi.

Analogno tome, potrebno je uspostaviti uređeni sistem upravljanja odnosima s dobavljačima (Supplier Relationship Management – SRM), koji podrazumeva integrisani sveobuhvatni pristup vođenja i upravljanja svakodnevnih odnosa sa dobavljačima. Cilj upravljanja odnosima s dobavljačima jeste da pojednostavi, uskladi i učini efikasnijim poslovne procese i aktivnosti između preduzeća i njegovih dobavljača, radi smanjivanja troškova i rizika povezanim s datim odnosima (Mettler, Rohner, 2009).

Supplier Relationship Management (SRM) je sistematski pristup proceni dobavljača koji isporučuju robu, materijal i usluge organizaciji, uz neprestanu analizu i unapređenje razvoja strategija za poboljšanje njihovih performansi.

Segmentacijom tržišta dobavljača preduzeća usklađuju svoj portfolio dobavljača tako da su u mogućnosti identifikovati ključne dobavljače, te prema njima razviti prilagođene programe i inicijative radi održavanja dugoročnih odnosa s njima (Miočević, 2011).

Tabela br. 3 – Obostrano koristan odnos sa dobavljačima

Organizacija i njeni dobavljači su međuovisni i obostrano koristan odnos za stvaranjem dobiti je svima u interesu.	
Ključne koristi:	Pridržavanje načela vodi do:
<ul style="list-style-type: none"> • Povećana mogućnost stvaranja vrednosti za sve partnere; • Fleksibilnost i brzina zajedničke reakcije prema promenama na tržištu i potrebama, ili očekivanjima kupaca; • Optimizacija troškova i potencijala. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uspostavljanje odnosa koji ujednačuje kratkoročna postignuća i dugoročnih promišljanja; • Ujedinjavanje znanja i potencijala s partnerima; • Prepoznavanje i odabir ključnih dobavljača; • Jasna i otvorena komunikacija; • Deljenje informacija i budućih planova; • Uspostavljanje zajedničkog razvoja i unapređenje aktivnosti; • Inspirisanje, potsticanje i prepoznavanje poboljšanja i postignuća sa dobavljačima.

Izvor: Zavacki, 2011

Upravljanje dobavljačima sastoji se od tri ključne aktivnosti (Stević, 2017):

- Selekcija dobavljača;
- Evaluacija ili ocenjivanje dobavljača;
- Optimizacija dobavljača.

2.5. Sistemski pristup upravljanju odnosima sa dobavljačima

Autor Todorović i njegovi saradnici navode da ako biznis preduzeća posmatramo kroz konverziju inputa u tržišno prihvatljive autpute, onda je za njegovo funkcionisanje nužan i planski napor na području obezbeđivanja materijalnih resursa (Todorović i dr., 2000).

U tom pogledu, prema mišljenju autora Portera, od nabavne funkcije očekuje se da identifikuje i oceni faktore na kojima se bazira pregovaračka snaga dobavljača, te da se na osnovu toga i mogućnosti preduzeća definiše strategija nabavke, gde su ciljevi nabavke za obezbeđenjem proizvoda i usluga definisane pravilima 7P (Parashkevova, 2007): pravi materijal, u pravoj količini, pod pravim uslovima, u pravo vreme, iz pravog izvora, s pravom uslugom, na pravom mestu (Porter, 1985).

Kada razmatramo strategijske komponente u izboru dobavljača, onda govorimo o potrebi da se snabdevanje inputima stavi u funkciju efikasnog i efektivnog ostvarivanja razvojnog

programa preduzeća. Naime, budući da se izborom dobavljača opredeljujemo za ekonomičnost, kvalitet i trajnost snabdevanja materijalnim resursima, od vitalnog značaja je da se istraže stanje koncentracije ponude, troškovi zamene dobavljača i mogući modaliteti saradnje s njima (Todorović i dr., 2000).

Dobavljači obezbeđuju značajan doprinos razvoju novih proizvoda, jer pružaju kompanijama pristup spoljašnjem znanju. Ovo eksterno znanje važno je kao inovacija i predstavlja rezultat rekombinacije elemenata iz različitih baza znanja, koje obično ne potiču iz jedne firme (Kogut, Zander, 1992). Interakcija između kupaca i dobavljača od suštinskog je značaja za uspešnu inovaciju proizvoda (Roy i dr., 2004).

Mnogo istraživanja urađeno je kako bi se unapredila saradnja duž lanca snabdevanja, uključujući čak i klijente (Pittaway i dr., 2004). Odnosi s dobavljačima su jedan od najvažnijih mrežnih aranžmana koji pozitivno utiču na performanse inovacija i produktivnost (Lamming i dr., 2002). Inovativni dobavljači, međutim, često imaju dovoljno sredstava da zadovolje potrebe samo određenog broja kupaca, pa su stoga u situaciji da izvrše selekciju kupaca kojima će posvetiti svoje inovativne resurse. Brojne studije pružaju dragocen uvid u poreklo motiva, faktora uspeha za dobavljača u saradnji za razvoj novih proizvoda (Johnsen, 2009).

U skladu s prethodnim, Todorović i saradnici konstatuju da je sve raširenija praksa poslovne saradnje putem koprodukcije, zajedničkih ulaganja, kreditiranja ili stupanja u strategijske poslovne alijanse (Todorović i dr., 2000).

Da bi opisali „zajedničku” prirodu formiranja strategije među članovima mreže, autori Astley i Fombrum formiraju termin „kolektivna strategija” – kako bi organizacije mogle da savladaju svoje međusobne zavisne odnose. Isti autori zastupaju stav da je „saradnja” postala dominantan proces u stvaranju strategije u odnosu na „konkurentni odnos” (Mindzberg i dr., 2004).

Saradnja s dobavljačima je u istraživanjima potvrdila da je važan činilac koji utiče na smanjivanje troškova nabavke koja rezultira sledećim (Cannon, Homburg, 2001):

- razmenom znanja između partnera;
- manjim troškovima formalnog ugovaranja kupoprodajnog odnosa;
- manjim potrebama za komunikacijom.

Autor Miočević svojim istraživanjem dokazuje da segmentacija i diferencirani pristup dobavljačima, s obzirom na njihov doprinos stvaranju vrednosti za kupca, doprinosi uspešnosti upravljanja odnosima s kupcima (Miočević, 2011).

U modelu vrednosti autora Hinesa, nabavka je jedna od bitnih poslovnih funkcija koja doprinosi stvaranju vrednosti, ali naglasak nije samo u odnosima unutar preduzeća, već se odnosi s dobavljačima razmatraju kao velika snaga stvaranja vrednosti (Hines, 1994).

2.6. Problem selekcija dobavljača – kratak pregled relevantne literature

U ovoj sekciji dat je kratak sumirani pregled naučne literature radi boljeg uvida u hronologiju navedenih istraživanja. U tabeli br.4 prikazani su doprinosi koje su autori ostvarili, kao i rezultati istraživanja u selekciji dobavljača.

Tabela br. 4 – Pregled odabranih istraživanja u vezi sa selekcijom dobavljača

Godina	Autori	Doprinos	Rezultat
1966.	Dickson, G.W.	<ul style="list-style-type: none"> definisane 23. kriterijuma za izbor dovaljača i rangiranje kriterijuma prema značaju 	<ul style="list-style-type: none"> kategorisanje najznačajnijih kriterijuma: kvalitet, dostava, istorija učinka i procedura za obezbeđivanje garancije
1991.	Weber, C.A., i saradnici	<ul style="list-style-type: none"> analiza literature u periodu od 1966. do 1991. godine; definisanje najčešće korišćenih kriterijuma od 74. analizirana rada, 64% bilo je usmereno na problem izbora dobavljača u višekriterijumskom okruženju 	<ul style="list-style-type: none"> definisane najčešće korišćenih kriterijuma: cena, kvalitet dostave, kvalitet dobavljača, kapacitet proizvodnje, lokacija
2001.	De Boer, L., i saradnici	<ul style="list-style-type: none"> značaj i kompleksnost odluka prilikom kupovine od dobavljača 	<ul style="list-style-type: none"> predlog novog okvira za odlučivanje prilikom nabavke
2003.	Bhutta, M	<ul style="list-style-type: none"> analiza 154. naučna rada u vezi s problemom izbora dobavljača u periodu 1986–2002. 	<ul style="list-style-type: none"> pokazala je da je DEA metoda najčešće primenjivani individualni pristup
2010; 2013	Ho, W., i saradnici., Rajesh, G., Malliga P.	<ul style="list-style-type: none"> analiza 78. naučnih radova od 2000. do 2008. godine 	<ul style="list-style-type: none"> utvrđena je primena velikog broja individualnih (najčešće DEA), ali i integralnih pristupa (AHP i GP) utvrđeno je da cena nije generalno najznačajniji kriterijum u modelima, već kvalitet praćen dostavom
2012	Brem, A., Schuster, G.	<ul style="list-style-type: none"> analiza inovativnosti dobavljača u lancima snabdevanja 	<ul style="list-style-type: none"> definisane četiri ključne oblasti, koje u međusobnoj interakciji utiču na inovativnost dobavljača: značajnost inovacija dobavljača, zahtevi za inovacijama dobavljača, upravljanje inovacijama dobavljača i ishodi inovacija

			<ul style="list-style-type: none"> konceptualni okvir s hronološkim fazama za razvoj inovativnosti dobavljača
2012.	Schiele, H., i saradnici.,	<ul style="list-style-type: none"> empirijsko istraživanje prednosti inovativnosti dobavljača i vrednost njihove dodatne usluge u okviru poslovnih mreža 	<ul style="list-style-type: none"> identifikovanje dve vrste prednosti: <ul style="list-style-type: none"> tehnička prednost bihevioralna prednost utvrđen je i pozitivan uticaj ove dve prednosti na inovativnost dobavljača
2012.	Podmetina, D., i saradnici.,	<ul style="list-style-type: none"> istraživanje saradnje između 206 ruskih kompanija i dobavljača 	<ul style="list-style-type: none"> kompanije sa sofisticiranijim inovacionim strategijama pridaju veći značaj saradnji s dobavljačima veći akcenat stavlja se na saradnju s domaćim dobavljačima
2012.	Tiemann, I., i saradnici.,	<ul style="list-style-type: none"> empirijsko istraživanje doprinosa i uključenosti dobavljača u razvoj kupčevog novog proizvoda u hemijskoj industriji 	<ul style="list-style-type: none"> utvrđen je pozitivan uticaj između direktnih funkcija u odnosu s kupcem (profit i obim nabavke) i uključivanja dobavljača u razvoj novog kupčevog proizvoda
2014.	Schiele i dr.,	<ul style="list-style-type: none"> prošireno istraživanje u cilju identifikovanja seta karakteristika onih dobavljača koji mogu značajno da doprinesu saradnji između kupca i dobavljača 	<ul style="list-style-type: none"> predlog konceptualnog modela za izbor dobavljača koji najviše mogu doprineti inovativnosti
2014.	Pulles, N.J., Veldman, J., Schiele, H.	<ul style="list-style-type: none"> identifikacija karakteristika inovativnih dobavljača u poslovnim mrežama, koje doprinose saradnji između kupca i dobavljača 	<ul style="list-style-type: none"> profesionalizam i specijalizacija dobavljača pozitivno utiču na inovativni doprinos njegov inovativni doprinos kupcu ulaganje u istraživanje i razvoj dobavljača ne utiče direktno na inovativni doprinos razvojni programi dobavljača i poželjni status kupca imaju pozitivan uticaj na inovativni doprinos dobavljača saradljivost dobavljača predstavlja veliki deo objašnjenja razlika u doprinosu inovacija kod dobavljača
2014.	Ishiziaka, A.,	<ul style="list-style-type: none"> komparativna analiza četiri različite metode (Fazi metod, AHP metod, FAHP, Hibridni Fazi AHP metod) za podršku odlučivanju u selekciji novog dobavljača 	<ul style="list-style-type: none"> ispitivanje Hibridnog Fazi AHP metoda za selekciju i merenje učinka novih dobavljača
2017. i 2018.	Gupta, H., Barua, M.K	<ul style="list-style-type: none"> istraživanje hibridnih višekriterijumskih modela za selekciju dobavljača, na osnovu njihove sposobnosti da budu uključeni u inovativne aktivnosti kupčeve organizacije 	<ul style="list-style-type: none"> TOPSIS pristup – uz nadogradnju BWM metodom
2021	Lahri, V., Shaw, K., Ishiziaka, A.,	<ul style="list-style-type: none"> kreiranje i razvoj održivog modela mreže dobavljača 	<ul style="list-style-type: none"> donošenje najbolje odluke o izboru dobavljača u uslovima neizvesnosti

Autori Brem i Schuster sprovedli su sistematičnu bibliografsku analizu naučnih radova koji se tiču inovativnosti dobavljača u lancima snabdevanja (Brem i Schuster, 2012). Njihova analiza

ukazuje na to da su četiri oblasti ključne i da interaguju u korist stimulacije dobavljačeve inovativnosti, a to su: značajnost inovacija dobavljača, zahtevi za inovacijama dobavljača, upravljanje inovacijama dobavljača i ishodi inovacija dobavljača. S obzirom na to što se učešće dobavljača često sagledava iz ugla strategijskog doprinosa u odnosu kupac–dobavljač, autori su u svom radu dodatno predložili konceptualni okvir, sa hronološkim fazama za razvoj inovativnosti dobavljača.

Grupa autora sa holandskog univerziteta Twente, predvođena profesorom Holger Schiele, putem serije naučnih istraživanja, empirijski je ispitivala prednosti inovativnosti dobavljača i vrednost te njihove „dodatne” usluge u okviru poslovnih mreža. U radu, Schiele i dr., 2012, autori su identifikovali dve različite prednosti: 1) tehnička prednost – koja podrazumeva sposobnost dobavljača da inovira (kapacitet i investiranje u programe za istraživanje i razvoj); 2) bihevioralna prednost – ona koja se fokusira na poziciju kupca, kao dobavljačevog prioritetnog klijenta. Ovim istraživanjem, autori su dodatno empirijski utvrdili pozitivan uticaj ove dve prednosti na inovativnost dobavljača. U radu iz 2014. godine, pomenuta grupa autora proširuje svoje istraživanje radi identifikovanja seta karakteristika, koje omogućuju prepoznavanje onih dobavljača koji značajno mogu da doprinesu saradnji na realiciji kupac–dobavljač (Pulles i dr., 2014). Kao rezultat, ovaj rad predstavlja dobru osnovu i podršku donosiocima odluka, jer predlaže konceptualni model kojim je moguće definisati kriterijume za izbor onih dobavljača od kojih se može očekivati najveći inovativni doprinos u njihovoj poslovnoj mreži. U radovima od 2016. godine ova grupa autora pažnju nadalje usmerava na istraživanje kako da kupci uspostave povlašćeni status u odnosu na raspoložive dobavljače na tržištu (Pulles i dr., 2016a; Pulles i dr., 2016b; Caniels i dr., 2018; Pulles i dr., 2019).

Podmetina i saradnici u istraživanju, koje su sproveli u 206 ruskih kompanija, analiziraju saradnju tih kompanija sa spoljnim partnerima – dobavljačima (Podmetina i dr., 2012). Rezultati njihovog istraživanja ukazuju na to da kompanije sa otvorenijim i sofisticiranijim inovacionim strategijama pridaju veći značaj saradnji s dobavljačima. Takođe, efekat lokacije dobavljača postoji u njihovoj diskusiji rezultata, gde kompanije više cene saradnju s domaćim nego sa stranim dobavljačima. Imajući u vidu trenutna svetska dešavanja i pandemiju bolesti COVID-19, to može predstavljati važnu činjenicu za donosiocima odluka, koji u svojim kompanijama brinu za efikasno upravljanje lancima snabdevanja.

Tiemann i saradnici su u svom radu prezentovali rezultate empirijskog istraživanja dobavljača u hemijskoj industriji (Tiemann i dr., 2012). Njihovo istraživanje razmatra

uključivanje i doprinos dobavljača u program razvoja kupčevog novog proizvoda. Koristeći višestruku linearnu regresiju, autori su utvrdili pozitivan uticaj između direktnih funkcija u odnosu s kupcem (profit i obim nabavke) i uključivanja dobavljača u razvoj novog kupčevog proizvoda.

Autori Gupta i Barua, u svojim istraživanjima, predlažu nove hibridne višekriterijumske modele za selekciju dobavljača na osnovu njihove sposobnosti da budu uključeni u inovativne aktivnosti kupčeve organizacije. Navedeni autori predlažu fazi TOPSIS (engl. Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) pristup, uz nadogradnju sa BWM (engl. Best-Worst Method) metodom, kao pouzdanim metodološkim okvirom za razmatranje datog problema odlučivanja (Gupta, Barua, 2017; 2018).

Autor Ishizaka – komparativnom analizom četiri različite metode za podršku odlučivanju u selekciji inovativnih dobavljača, i to: Fazi metode, AHP (engl. Analytic Hierarchy Process) metode, FAHP (engl. Fuzzy Analytical Hierarchy Process) metode i Hibridne Fazi AHP metode – pokazao je doprinos i ograničenja svake metode pojedinačno. Takođe, Hibridnu Fazi AHP metodu izdvojio je i kao metodu odabira i kao metodu merenja učinka inovativnih dobavljača (Ishizaka, 2014).

U najnovijem istraživanju autora Ishizaka i saradnika, kreiran je i razvijen održivi model mreže dobavljača. Cilj modela usmren je na minimiziranje ekonomskih ciljeva i ciljeva okruženja, a maksimiziranje društvenih ciljeva (od kojih je jedan cilj i ekologija). U prvoj fazi razvoja modela primenom BMW metode (Best Worst Method) i TOPSIS metode, kreiran je pristup za procenu ekološkog doprinosa dobavljača. Rezultati iz prve faze istraživanja, primenom SCND (engl. Supply Chain Network Design) modela, rezultirali su razvojem modela za donošenje odluka u uslovima neizvesnosti (Lahri, i dr., 2021).

Poglavlje 3

METODOLOŠKI OKVIR

3. METODOLOŠKI OKVIR

3.1. Definisanje područja istraživanja

U današnjem izazovnom okruženju, uspeh poslovne organizacije određen je njenom sposobnošću da iskoristi sva sredstva koja joj stoje na raspolaganju. Stoga, veliki broj organizacija širom sveta prepoznaje potrebu za kontinuiranim promenama u njihovim poslovnim operacijama s ciljem efikasnijeg i efektivnijeg ostvarivanja dugoročne održivosti. Radi prevazilaženja ovih izazova, organizacije moraju da pronađu nova, poboljšana rešenja za proizvodnju i distribuciju proizvoda i/ili usluga (Tidd i dr., 2005; Pujari, 2006; Belin i dr., 2009). Jedna od mogućnosti ogleđa se u povezivanju s drugim organizacijama putem poslovnih mreža na vertikalnom i/ili horizontalnom nivou u okviru lanaca snabdevanja (Corsaro i dr., 2012). Na taj način, to umrežavanje može predstavljati značajan izvor za poboljšanje inovativnog učinka organizacija (Hoholm, Olsen, 2012). Štaviše, ostvarene interakcije između organizacija prema mnogim autorima (Ridley, 2010; Pulles i dr., 2014) omogućuju kombinaciju postojećih ideja tako da to podstiče stvaranje novih inovativnih rešenja.

U prethodnom periodu, koncept otvorenih inovacija (engl. Open innovation) umnogome su koristile organizacije za integraciju s krajnjim korisnicima – kupcima/klijentima, u okviru lanaca snabdevanja (Buur, Matthews, 2008). Na taj način, ove organizacije su u stanju da uključe svoje korisnike u proces ko-inovacije proizvoda i usluga (engl. lead-user innovation concept; Von Hippel, 1988, 2005). S druge strane, autori poput Brem-a i Tidd-a, konstatuju da su dobavljači u relaciji kupac–dobavljač, u velikoj meri upoznati s razvojem proizvoda/usluga i upravljanjem inovativnim procesima organizacije, koja putem njih obezbeđuje neophodne resurse (Brem, Tidd, 2012). Imajući to u vidu, prema mišljenjima mnogih autora, uspeh organizacije može zavisiti i od razvoja odnosa s dobavljačima (Lintukangas i dr., 2019). Stoga, dobavljači se mogu tretirati kao značajan izvor za razvoj otvorenih inovacija. One organizacije koje su zadovoljne svojim dobavljačima, uložile su veliki napor za razvoj efikasne komunikacije s dobavljačima i imale su resurse i spremnost da investiraju u aktivnosti kao što su dobavljačev razvojni program i dobavljačeva obuka. Uzajamnom interakcijom kupaca i dobavljača, rađaju se nove ideje koje mogu biti od ključnog značaja za podsticanje inovacija u celom radnom toku lanca snabdevanja.

Značaj dobavljača može se uočiti u mnogim modelima koji su razvijeni za potrebe upravljanja i rukovođenja poslovnim organizacijama. Jedan od najpoznatijih alata za analizu poslovanja jeste Porterov model pet sila. Model nalaže da na konkurentnost kompanije utiče pet faktora poput: pojave novih učesnika na tržištu, pojave supstituta, povećanja moći kupaca, povećanja moći dobavljača i rivalitet među postojećom konkurencijom (Porter, 1980; 1998). Prema Porterovom modelu, pet sila kompanije moraju ne samo da prate konkurenciju, već da prate i ostale faktore koji utiču na poslovno okruženje. Ovo vodi ka tome da se posmatraju oni segmenti okruženja koji najviše utiču na konkurentnost kompanije. Jedna od sila koje utiču na kreiranje poslovne klime jeste moć dobavljača. Moćni dobavljači zauzimaju više vrednosti za sebe naplaćivanjem viših cena, limitiranjem kvantiteta ili usluga ili prebacivanjem troškova na ostale učesnike industrije (Pulles i dr., 2016). Proces selekcije dobavljača ima različite faze, kao što su definisanje problema, donošenja formulacije kriterijumima, identifikacija potencijalnih dobavljača i donošenje konačnog izbora. Kvalitet finalnog izbora umnogome zavisi od kvaliteta svih koraka koji su uključeni u proces selekcije. Zbog skraćenog životnog ciklusa proizvoda, potraga za novim dobavljačima jeste kontinuirani prioritet za preduzeća kako bi se unapredili raznolikost i tipologije svom asortimanu proizvoda. Donosioci odluka se suočavaju sa širokim spektrima kupovnih situacija koje dovode do različitih odluka. Dakle, prvi korak u procesu odabira dobavljača podrazumeva utvrđivanje krajnjeg problema i saznanja šta želimo da postignemo izborom dobavljača. Odluke izbora dobavljača su komplikovanije zbog činjenice da različiti kriterijumi moraju biti razmatrani u procesu donošenja odluka. Osim toga, u naučnoj literaturi zastupljen je veoma poznat koncept izbora dobavljača (engl. Supplier selection problem), koji obuhvata primenu različitih metodoloških okvira za ocenu i prioritizaciju dobavljača od strane njihovih kupaca (Bhutta, 2003). Bie i saradnici (Bei i dr., 2006) tvrde da se proces selekcije dobavljača može podeliti u tri kategorije: 1) empirijska istraživanja; 2) konceptualni pristup, to jest isticanje strategijskog značaja izbora dobavljača u jednoj organizaciji; 3) analitički modeli. Onut i saradnici ističu da proces izbora dobavljača uglavnom uključuje ocenu različitih dobavljača, imajući u vidu različite kriterijume (Onut i dr., 2009). Stoga, problem selekcije dobavljača tretira se kao višekriterijumski problem koji uključuje po svojoj prirodi i formi različite faktore i podfaktore. Veliki broj matematičkih modela razvijen je u periodu od 1960. godine do danas; oni razmatraju različite definicije kriterijuma: metode matematičkog programiranja, metode višekriterijumskog odlučivanja, metode zasnovane na troškovnom učinku, statističke metode, hibridni modeli i dr. Na primer, Krishnendu Mukherjee, u svojoj knjizi *Supplier Selection-An MCDA Based Approach*, dao je

sveobuhvatni prikaz metodologija i razvojnih trendova, koji se koriste za modelovanje i optimizaciju procesa selekcije dobavljača za različite industrijske sektore (Mukherjee, 2017).

Kada su u pitanju inovacije u malim i srednjim preduzećima, ove organizacije mogu se opredeliti da samostalno pokušaju da ih realizuju, putem sopstvenih istraživačko-razvojnih centara i određenih tehnika upravljanja inovacijama. Takođe, ideje za inovacije mogu steći prilikom saradnje s drugim preduzećima, formalnim institucijama (fakulteti, razvojne agencije, centri za istraživanje i razvoj izvan preduzeća), kupcima/klijentima i drugim relevantnim partnerima. Umrežavanje u klastere ili druge forme organizovanja mogu donekle pomoći da MSP poboljšaju svoje inovativne sposobnosti. Istraživanja u zemljama u tranziciji koja obuhvataju mala i srednja preduzeća, kao i njihov stav prema sprovođenju inovativnih aktivnosti, još uvek su u povoju. Posebno slabo je obrađena tematika uloge dobavljača u inovativnim aktivnostima kada je reč o MSP. Iako je moguće da ove organizacije (kupci) mogu da poboljšaju svoj inovativni učinak putem saradnje s dobavljačima, nedostaju empirijska istraživanja koja bi dodatno potvrdila i osnažila značaj korišćenja inovativnog potencijala koji obezbeđuje vertikalna relacija kupac–dobavljač.

U skladu s prethodno navedenim, predmet istraživanja ove doktorske disertacije, kao što je već i navedeno, usmeren je ka definisanju originalnog integralnog matematičkog modela za ocenu inovativnog učinka dobavljača od strane malih i srednjih preduzeća. U tu svrhu, formiran je trofazni metodološki okvir, koji za cilj ima da utvrdi ključne faktore (kriterijume) za identifikaciju onih dobavljača koji znatno mogu da doprinesu inovativnoj saradnji kupac–dobavljač. Nakon toga, u okviru druge faze, biće formiran alat za višekriterijumsku analizu i prioritizaciju inovativnih performansi aktivnih dobavljača od strane MSP-a, imajući u vidu prethodno definisani skup faktora. U poslednjoj fazi predloženog modela, dodatno će biti predstvaljena mogućnost za ocenu i selekciju novih dobavljača, na osnovu njihove sposobnosti da zadovolje postavljene inovativne zahteve organizacije koja sprovodi nabavke. U skladu sa iznetim, rangiranje pouzdanosti dobavljača ispitaće se na primeru kompanije „Tenen” d.o.o. iz Novog Sada, čija je delatnost trgovina poljoprivrednim proizvodima i komponentama za stočnu hranu. Ispitivanje će se sprovesti uz primenu modela faznih skupova, koji predstavlja osnov za formiranje liste superiornih dobavljača u posmatranom proizvodnom sistemu.

3.2. Značaj i složenost predmeta istraživanja

Stub uspešnog poslovanja kompanija predstavlja konstituisanje sistema upravljanja dobavljačima. U tom svetlu, u doktorskoj disertaciji kreirana je metodologija kojom će najpre biti definisani odgovarajući kriterijumi za prioritizaciju inovativnih dobavljača u proizvodnim sistemima, a zatim i mehanizam za formiranje hibridnog modela primenom fazi logike.

U naučnoj literaturi postoje nekoliko istraživanja koja razmatraju načine kako da kupci identifikuju najinovativnije dobavljače u svojim poslovnim mrežama (Schiele, 2006; Wagner, 2010; Koufteros i dr.,2012; Melander i Tell, 2014; Pulles i dr.,2014) i kako da se kupci uključe u razvoj svojih dobavljača, kako bi poboljšali njihov učinak (Giannakis, 2008; Lawson i dr., 2015). Međutim, kako navode Pihlajamaa i saradnici (Pihlajamaa i dr., 2019), još uvek se relativno malo zna o situaciji kada je neophodno oceniti učešće dobavljača u programima razvoja organizacija, koje od njih nabavljaju svoje resurse, što ograničava razumevanje kako da se u potpunosti iskoriste inovacioni potencijali dobavljača, odnosno kako ih motivisati da inoviraju (Schoenherr i dr.,2012; Wagner and Bode, 2014).

Takođe, mnogi autori razmatraju i poziciju malih i srednjih preduzeća, kada je reč o obezbeđivanju kvalitetne i održive podrške od strane raspoloživih dobavljača. Naime, kako navode Pulles i saradnici (Pulles i dr.,2014), veće organizacije, s obzirom na to što imaju veći potencijalni udeo u prometu dobavljača, lakše stiču povoljniji status kod mogućih dobavljača nego mala i srednja preduzeća. Imajući to u vidu, mala i srednja preduzeća, u nameri da podrže saradnju s drugim organizacijama, moraju da kreiraju poslovne modele koji će im obezbediti čvrste veze prvenstveno sa aktuelnim dobavljačima i njihovim sveobuhvatnim potencijalima, ali i mogućnost pridobijanja novih dobavljača koji mogu da ojačaju njihov inovativni kapacitet.

Dakle, istraživački problem koji će biti obrađen u okviru ove disertacije može se formulirati i na sledeći način: Na osnovu analize postojeće naučne literature u vezi sa identifikovanjem i ocenom inovativnog potencijala dobavljača, utvrđeno je da postoji prostor za istraživanje i razvoj novog metodološkog okvira za ocenu inovativnog učinka dobavljača od strane malih i srednjih preduzeća. Stoga, formiranjem i validacijom originalnog modela za podršku odlučivanju u malim i srednjim preduzećima, pored teorijskog doprinosa trenutnoj literaturi, dobijeni rezultati mogu znatno da poboljšaju proces selekcije dobavljača i konačno da

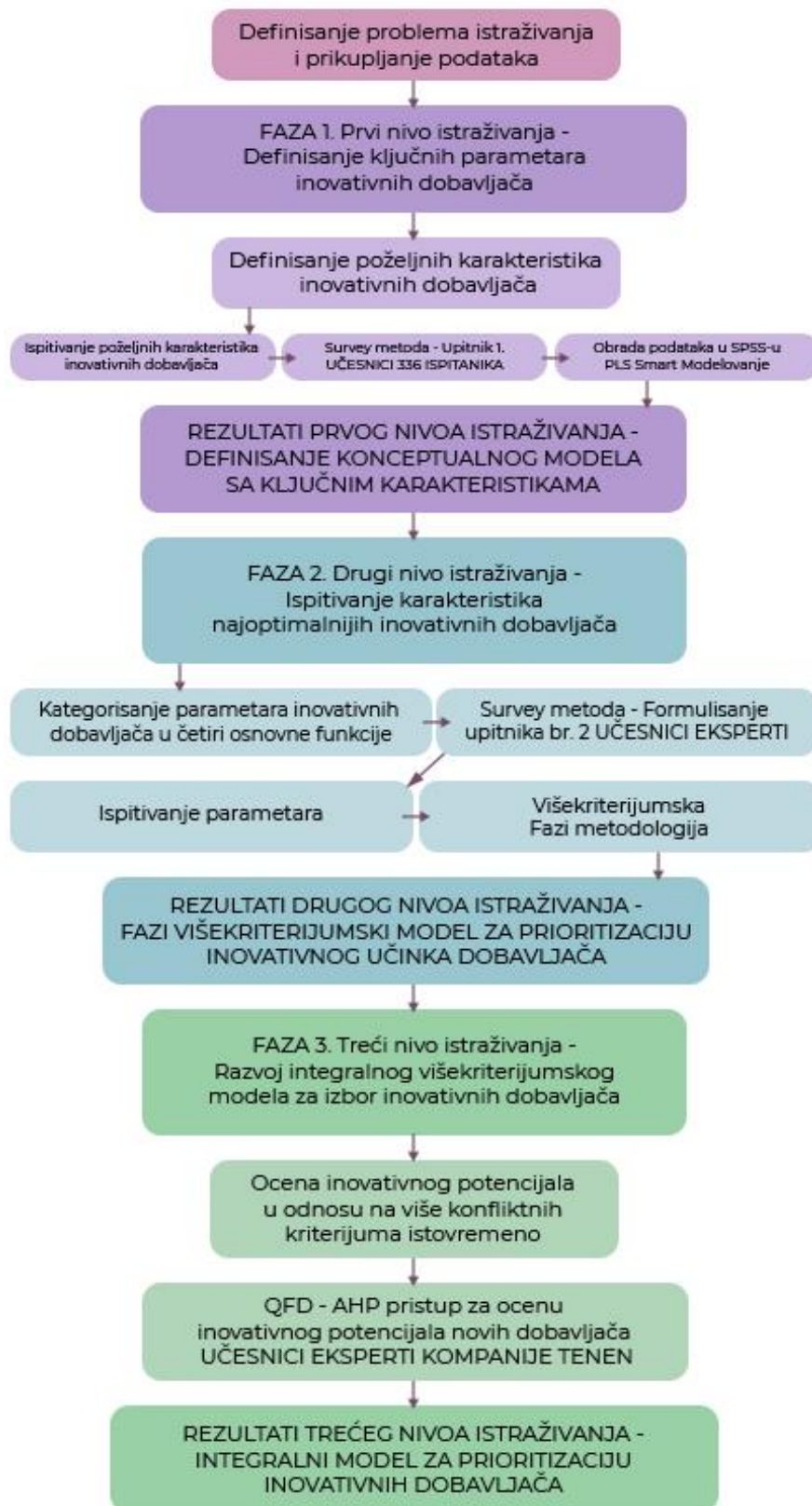
omogućće da i manje organizacije mogu sebi da obezbede status poželjnog kupca u njihovim poslovnim mrežama.

Imajući to u vidu, realizacijom istraživanja u okviru ove disertacije, očekuje se ostvarivanje sledećih naučnih doprinosa:

- Formiranje originalnog pristupa za definisanje i ocenu značaja kriterijuma, koji mogu koristiti organizacije za evaluaciju inovativnog učinka njihovih dobavljača.
- Definisanje originalnog fazi višekriterijumskog metodološkog okvira za merenje i prioritizaciju inovativnog učinka dobavljača u poslovnim mrežama.
- Definisanje originalnog integralnog QFD-AHP modela za selekciju novih dobavljača od strane jedne organizacije, a koji se bazira na oceni njihovog inovativnog potencijala u odnosu na više konfliktnih kriterijumima istovremeno.
- Definisani metodološki okvir za evaluaciju inovativnog učinka dobavljača, koji će ujedno predstavlјati i platformu za efektivno uključivanje grupnog odlučivanja za razmatrani predmet istraživanja.

3.3. Definisanje istraživačkog modela

U skladu s postavljenim hipotezama i ciljevima rada, prvi korak istraživanja podrazumevao je koncipiranje instrumenta, čijom statističkom obradom će biti omoguććeno definisanje karakteristika hipotetičkog modela, a kasnije – i konceptualnog modela karakteristika inovativnih dobavljača. Zatim, na osnovu karakteristika konceptualnog modela, koncipiran je instrument, čijom obradom je kreiran originalni fazi model višekriterijumskog metodološkog okvira za merenje i prioritizaciju inovativnog učinka dobavljača u poslovnim mrežama. Treći korak podrazumevao je primenu metodologije QFD i AHP pristupa, na osnovu čega je kreiran originalni integralni model za prioritizaciju i selekciju novih dobavljača.



Slika br. 5 – Trofazni model istraživanja

Koncipiranje metodološkog okvira rada podrazumeva tri faze istraživanja odnosno istraživanje na tri nivoa (slika br. 5), s ciljem koncipiranja integralnog višekriterijumskog modela za prioritizaciju inovativnog učinka dobavljača u MSP, i to:

- Prva faza: Analiza literature i definisanje ključnih parametara/karakteristika inovativnih dobavljača. Listu poželjnih karakteristika inovativnih dobavljača definisana je na osnovu karakteristike koje je definisao autor N. J. Pulles (2014.), u formi uputnika br. 1. Statističkom obradom dobijenih podataka, kao i PLS smart metodologijom, definisane su karakteristike hipotetičkog modela. Primenom SEM metode definisan je konceptualni model s ključnim karakteristikama inovativnih dobavljača, što predstavlja rezultat prve faze istraživanja.
- Druga faza: Definisane četiri osnovne funkcije koje opisuju skup poželjnih karakteristika dobavljača, koji svojom inovativnošću može delovati na kupca. Za svaki pokazatelj sastavljena je grupa pitanja, na osnovu kojih se određuje postavljena funkcija. Odgovore na upitnik br. 2 davali su eksperti – grupa inženjera, tehnologa i ekonomista, kako bi se na eksplicitan način odredila funkcija. Višekriterijumskom fazi metodologijom, ispitivani su parametri sve četiri funkcije, a rezultat je bilo kreiranje originalnog fazi višekriterijumskog metodološkog okvira za merenje i prioritizaciju inovativnog učinka dobavljača u poslovnim mrežama. Cilj ove faze bilo je kreiranje modela za izbor inovativnog dobavljača.
- Treće faza: Primenom metodologije QFD i ANP pristupa, a na osnovu višekriterijumskog metodološkog okvira za merenje i prioritizaciju inovativnog učinka dobavljača, kreiran je originalni integralni model za priretizaciju i selekciju novih dobavljača. Cilj ove faze bilo je kreiranje modela za ocenu inovativnog dobavljača.

3.4. Metode istraživanja

3.4.1. Strukturno modelovanje (PLS pristup)

Metodom modeliranja strukturalnim jednačinama (eng. Structural Equation Modeling, SEM) služi, između ostalog, za procenu latentnih konstrukata u modelu. Ova tehnika uključuje različite matematičke modele, statističke tehnike i slične alate kojim se kreira model. U posljednjih nekoliko godina, SEM je postao dominantna metoda razvoja novih i testiranja postojećih teorija u području društvenih nauka, naročito u istraživanjima u vezi sa informacionim sistemima (Freeze i Raschke, 2007; Petter i dr., 2007; Polites i dr., 2012) i marketing (Henseler i dr., 2009; Hair i dr., 2011).

Postoje dve vrste SEM modela (Hair i dr., 2014):

- CB SEM, zasnovan na kovarijansi (Covariance-based SEM), prvenstveno se koristi da potvrdi (ili odbaci) teorije (tj. skup sistematskih veza između više varijabli koje se mogu empirijski testirati) i – suprotno tome,
- PLS-SEM (Partial Least Squares Structural Equation Modeling), prvenstveno se koristi za razvoj teorija u eksploratornom istraživanju, objašnjavanjem varijanse zavisnih varijabli, prilikom ispitivanja modela.

Konfirmatorna faktorska analiza (CFA) je deo posebnog koncepta strukturalnog modelovanja. Strukturalnim modelovanjem može da se statistički testira hipotetički model. Pretpostavljeni modeli se statistički testiraju, pomoću podataka iz uzorka (Delić, 2013). CFA analiza se uglavnom koristiti prilikom određivanja validnosti konstrukata u modelu. Uglavnom ova metoda koristiti se za postizanje početne tačke izgrađenog finalnog modela.

Po identifikaciji početnog modela pristupa se izradi SEM (structural equation modeling) modela. Razlika između CFA i SEM modela je u tome što se kod CFA korelacije predstavljaju ($A \leftrightarrow B$), a kod SEM postoje i međusobni uticaji ($A \rightarrow B$ i/ili $B \rightarrow A$). Iz ovog sledi da kod SEM možemo da imamo egzogene i endogene promenjive. Egzogene varijable nemaju zavisnosti prema ostalim faktorima, dok kod endogenih faktora ova zavisnost postoji. Od istraživača se očekuje da na osnovu poznavanja materije i iskustva može odrediti koje varijable su egzogene odnosno endogene.

PLS model veza sačinjen je od dva modela ili bolje rečeno segmenata. SEM daje uvid u veze među konstruktima, a mernim modelom odnosno CFA daje uvid u veze između konstrukta i varijabli. PLS-SEM koristi se za minimiziranje grešaka endogenih konstrukata. PLS-SEM je adekvatan kada imamo mali uzorak, a u isto vreme radimo sa kompleksnim modelom. Veća statistička moć znači da će se PLS-SEM metodom verovatnije određeni odnos elemenata predstaviti kao značajan, ako je i stvarnosti značajan u okviru populacije (Hair i dr., 2014).

3.4.2. Višekriterijumsko odlučivanje zasnovano na teoriji fazi skupova

Tržišne fluktuacije dovode do pojave velikog broja varijacija u poslovanju što je vodilo ka kreiranju posebnih tehnika i alata koji uz nove filozofije menadžmenta daju moć donosiocima odluka da održe poslovne sisteme stabilnima.

Višekriterijumsko odlučivanje (engl. Multi Criteria Decision Making - MCDM) podrazumeva situacije odlučivanja kada postoji veći broj, najčešće međusobno suprotstavljenih, kriterijuma, gde upravo ta činjenica predstavlja važan korak ka vrstama problema koji se metodama višekriterijumskog odlučivanja mogu rešavati. Ovo je jedna od najznačajnijih oblasti u teoriji odlučivanja, koja ima vrlo široku primenu u rešavanju problema iz realnog života (Bobar, 2014).

MCDM analiza primenjiva je ako treba izabrati između više generisanih rešenja na osnovu većeg broja kriterijuma i različitih, kvantitativnih i kvalitativnih mera (Opricović, 1986).

Poslednjih godina, razvijene su efikasne metode višekriterijumskog odlučivanja, praćene ekspertskim softverskim rešenjima kao podrškom (Al-Rashdan i dr., 1999).

U literaturi se mogu pronaći brojne metode višekriterijumske analize. Neke od poznatijih jesu sledeće (Dimitrijević, 2017):

- max–max;
- max–min;
- Hurwiczova (kombinacija max–max i max–min metoda);
- SAW (Simple Additive Weighting Method);
- TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution);

- PROMETHEE (Preference Ranking Organization METHod of Enrichment Evaluation);
- ELECTRE (ELimination Et Choice Translating REality);
- disjunktivna;
- konjunktivna.

U svetu biznisa, menadžeri su prinuđeni da svakodnevno donose važne odluke o izboru radnika za određene poslove, izboru saradnika s kojima će poslovati, načinu stimulisanja i nagrađivanja svojih radnika, o cenama proizvoda, o tome kako da raspolazu postojećim resursima i kako da ulažu u nove resurse, kao i o mnogobrojnim drugim odlukama. Svaki problem je moguće rešiti na više načina, tako da onaj koji donosi odluku mora uzeti u razmatranje sve činjenice koje utiču na razmatrani problem. Kako bi se isključio uticaj ljudskog faktora, razvijene su brojne metode matematičkog programiranja, tj. optimalizacije koje imaju zajednički cilj, a to je izbor optimalnog rešenja iz ansabla mogućih rešenja posmatranog problema.

U situacijama kada postoji veliki broj raznorodnih kriterijuma i kada su oni međusobno suprotstavljeni, modeli višekriterijumskog odlučivanja olakšavaju donosiocima odluke donošenje optimalne odluke.

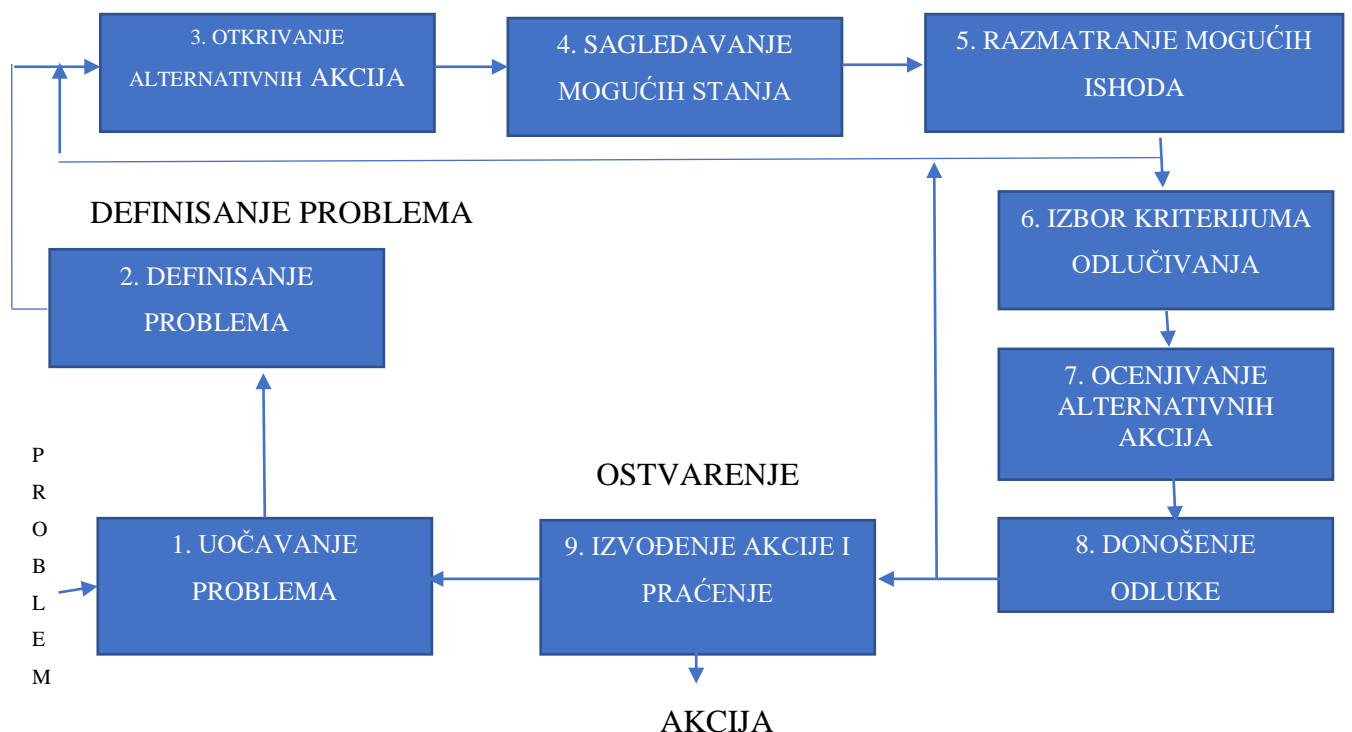
Poslednjih godina, došlo je do razvoja velikog broja metoda i sistema za pružanje podrške u odlučivanju, koji su prvenstveno informacioni sistemi i imaju za cilj da podržavaju, uglavnom, poslovne procese donošenja odluka. Oni predstavljaju simbiozu informacionih sistema, primene niza funkcionalnih znanja i tekućeg procesa donošenja odluka (Suknović, 2010).

Sistemi za podršku odlučivanju imaju zadatak da pružaju pomoć pri donošenju odluka, sa akcentom na rešavanju nestrukturiranih ili slabo strukturiranih problema. Takvi sistemi za podršku pri donošenju važnih odluka jesu interaktivni računarski sistemi, sa zadatkom da pomognu menadžerima ili donosiocima odluka pri identifikaciji, srukturiranju, kao i pri rešavanju polustrukturiranih i nestrukturiranih problema i prilikom pravljenja izbora alternativa (Power, 2010).

Ostvarivanje modela višekriterijumskog odlučivanja najčešće se sprovodi u više faza.

Na slici br. 6 prikazan je proces odlučivanja prema Humphrey-u (Humphrey, 1985). Humphrey zastupa mišljenje da se proces odlučivanja sastoji iz devet faza:

1. identifikacija problema odlučivanja;
2. definisanje problema odlučivanja;
3. otkrivanje alternativnih akcija;
4. sagledavanje mogućih stanja stvari – neizvesnih događaja;
5. razmatranje mogućih ishoda, posledica i ocenjivanje njihove vrednosti;
6. izbor kriterijuma ocenjivanja;
7. ocenjivanje alternativnih akcija;
8. donošenje odluke;
9. izvođenje odabrane akcije, ocenjivanje efekata i ispravljanje.



Slika br. 6. Proces odlučivanja prema Humphrey-u (Izvor: Humphrey, 1985)

U prvoj fazi, pri identifikovanju problema, neophodno je prikupiti i klasifikovati podatke, a potom ih obraditi i protumačiti, na osnovu čega će se formirati prava slika identifikovanog problema. Jedan od glavnih zadataka ove faze jeste formiranje modela koji će se koristiti pri odlučivanju, na osnovu formirane slike identifikovanog problema.

Naredna faza – definisanje problema – jeste jedna od najvažnijih faza, jer mogućnost ostvarenja i rešavanja problema upravo zavisi od toga kako je problem definisan. Ključni korak u ovoj fazi svakako je definisanje ciljeva koje treba ostvariti rešavanjem definisanog problema (Harrington, Niehaus, 2003).

Treća i četvrta faza predstavljaju otkrivanje i generisanje alternativnih akcija koje su dostupne i koje je moguće realizovati na osnovu raspoloživih resursa.

U petoj fazi pristupa se razmatranju mogućih ishoda koje je nemoguće sprovesti bez prikupljanja relevantnih informacija.

U šestoj fazi vrši se izbor kriterijuma alternativnih akcija što predstavlja listu mogućih rešenja iz skupa raspoloživih akcija, koje će rešiti problem.

U sedmoj fazi vrši se evaluacija alternativa i ocenjivanje stepena u kome svaka alternativa uspeva da ostvari svaki pojedinačni cilj.

Osma faza podrazumeva izbor i donošenje odluke o potrebnim akcijama, kao i sagledavanje i definisanje svih potrebnih faktora koji su neophodni za uspešnu realizaciju.

Deveta faza predstavlja proces implementacije donetih odluka, što podrazumeva izvođenje odabranih akcija i njenu evaluaciju. Budući da na ishode odluke utiču i brojni nekontrolisani faktori, ishodi akcija nisu izvesni.

Prilikom donošenja odluka uključivanjem grupnog ocenjivanja i primenom fazi logike mala i srednja preduzeća u velikoj meri mogu otkloniti neizvesnost i nepreciznost podataka koji se koriste za razmatrani predmet istraživanja, tim u vezi u nastavku su date osnovne informacije za primenu fazi logike u višekriterijumskoj analizi.

Teorija fazi logike zasniva se na ideji gradiranja članstva (uvođenja set članstva), što je inspirisano procesima ljudske percepcije i spoznaje. Lotfi O Zadeh objavio je svoj prvi poznati istraživački rad o fazi skupovima 1965. godine. Fazi logika se bavi informacijama koje proizilaze iz izračunavanja percepcije i spoznaje, koja je neizvestna, neprecizna, nejasna,

delimično tačna, ili bez oštih granica. Fazi logika omogućuje da se nejasne ljudske procene tretiraju adekvatnim računarskim metodama. Takođe, obezbeđuje efikasan način za rešavanje konflikata višestrukih kriterijuma i bolju procenu opcija.

Razvoj teorijske matematike (teorija verovatnoće, teorija grupnih skupova, teorija fazi skupova) pruža veliku mogućnost da se lingvistički izrazi adekvatno matematički tretiraju.

Nove računarske metode, zasnovane na fazi logici, mogu da se koristi u razvoju inteligentnih sistema za donošenje odluka, identifikaciju, prepoznavanje oblika, optimizaciju i kontrolu. Fazi logika je uspešno korišćena u brojnim oblastima, kao što su kontrolni sistemi inženjeringa, obrada slika, energetika, industrijska automatizacija, robotika, potrošačka elektronika i optimizacija. Ova grana matematike ulila je novi život u naučnim oblastima koje su uspravane duže vreme (Singh i dr., 2013).

Koncept fazi logike pokrenuo je 1965. godine Lotfi A. Zadeh, profesor kompjuterskih nauka na Univerzitetu u Kaliforniji, u Berkliju (Zadeh, 1965;1968;1973). Fazi logika je zapravo *multivalued logika*, koja omogućava međurezultatima da se definišu konvencionalnim procenama, kao što su istina / laž, da / ne, visoko/ nisko, itd.

Pojmovi kao što su prilično visok ili vrlo brzo mogu da se formulišu matematički i da ih prerađuju računari, kako bi primenili način razmišljanja čoveka u programiranju računara (Zadeh, 1984).

Fazi sistem je alternativa tradicionalnim pojmovima set članstva i logici koja ima korene u filozofiji antičke Grčke. Preciznost matematike i svoj uspeh duguje umnogome naporima još od Aristotela i filozofa koji su mu prethodili, u njihovim nastojanjima da se osmisli koncizna teorija logike, i kasnije matematike, tzv. Zakoni misli (Korner, 1967).

Fazi logika danas predstavlja profitabilno sredstvo za kontrolu sistema i upravljanje sistemima i kompleksnim industrijskim procesima, te za domaćinstvo i zabavu elektronike, kao i za druge ekspertski sisteme i aplikacije (kao što je klasifikacija SAR podataka, na primer).

U odnosu na teoriju verovatnoće, fazi logika pruža prednosti u sledećem:

- izračunavanje raspodele slučajne veličine, što zahteva puno podataka iz evidencije;

- kombinacija različitih neizvesnosti, što dovodi do složene raspodele verovatnoće koja zahteva složene matematičke izraze.

Prilikom tretiranja neizvesnosti, fazi pristupom se omogućava da se neizvesnosti i nepreciznosti, usled nedostatka dobre evidencije, eliminišu. Ovaj pristup, prilikom opisivanja neizvesnosti, treba primeniti u sledećim slučajevima:

(1) kada se uslovi stalno menjaju tako da je nemoguće posmatranu veličinu opisati slučajnom veličinom;

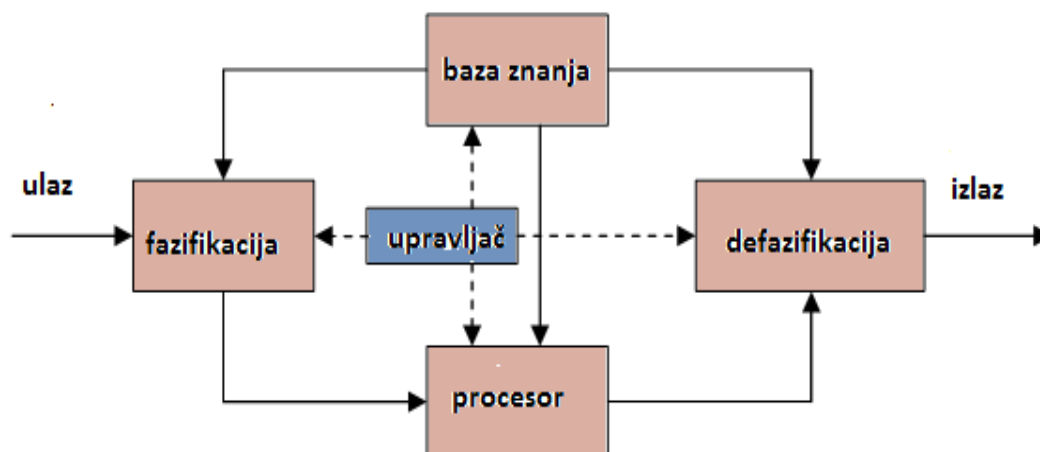
(2) kada nema dovoljno relevantnih podataka iz evidencije, koji su neophodni za statističku analizu.

Lingvistički iskazi mogu adekvatno da se opišu pomoću teorije fazi skupova (Klir, Folger, 1988; Zimmermann, 1996; Pedrycy, Gomide, 1998). Funkcija pripadnosti fazi skupa je konveksna funkcija koja ima oblik trougla, trapeza ili oblika Gausove krive. Izbor oblika funkcije pripadnosti prvenstveno zavisi od promenljive koja se razmatra.

Oblik funkcije pripadnosti ne utiče značajno na finalni rezultat, u većini slučajeva, kao što je problem modeliranja težina kriterijuma. Teorija fazi skupova može da simulira ljudski način razmišljanja u procesu donošenja odluka ako postoje neprecizni, aproksimativni i nejasni podaci (Kaur, Chakraborty, 2007).

Konfiguracija fazi sistema koja je prikazana na slici br. 7 sastoji se iz sledećih operacija:

1. Fazifikacija predstavlja modifikaciju signala na ulaza, tako da mogu biti pravilno protumačeni i upoređeni s pravilima u bazi pravila. Crisp signal pretvaramo u adekvatan fazi oblik.
2. Zaključivanje na osnovu pravila jeste mehanizam za procenjivanje toga koja kontrolna pravila su relevantna za trenutno stanje sistema i za odlučivanje logičkim sklopom kakav će biti upravljački signal, tj. ulaz u proces.
3. Defazifikacija je proces pri kome se transformiše fazi oblik u crisp oblik signala, koji je „razumljiv” procesoru.



Slika br. 7 – Konfiguracija fazi sistema (Izvor: Kaur, Chakraborty, 2007)

Cilj fazi pristupa jeste da se – primenom matematičkog aparata – pokuša što bolje rešiti problem upravljanja sistemom, čime se ostvaruje implementacija inženjerskog iskustva o procesu u sam algoritam upravljača.

3.4.3. Optimilizacija primenom fazi logike za izbor optimalnog dobavljača

Prvi korak u istraživanju fazi modela za procenu dobavljača jeste definisanje varijabli koje se odnose na karakteristike najoptimalnijeg dobavljača. Predstavljene karakteristike dobavljača moći će da se ocene kao *loše*, *zadovoljavajuće*, *dobre*, *veoma dobre* i *odlične* karakteristike (prilog br. 3). Na osnovu opisanog, funkcije se mogu predstaviti na sledeći način:

$$\mu_{F1}(\mu_{F1}^1, \dots, \mu_{F1}^5), \mu_{F2}(\mu_{F2}^1, \dots, \mu_{F2}^5), \mu_{F3}(\mu_{F3}^1, \dots, \mu_{RF3}^5), \mu_{Fk}(\mu_{Fk}^1, \dots, \mu_{Fk}^5), k = 1 \dots n \quad (1)$$

Za funkciju μ uvedene su ocene koje predstavljaju set trougaonih faznih skupova, na osnovu kojih se mogu očitati vrednosti prikazanih funkcija – za tačke 1, 2, 3, 4, i 5 (Klir, Yuan, 1995):

$$\mu_{odl} = (0, 0, 0, 0.25, 1) \mu_{vrrab} = (0, 0, 0.25, 1, 0.25) \mu_{ab} = (0, 0.25, 1, 0.25, 0) \quad (2)$$

$$\mu_{zd} = (0.25, 1, 0.25, 0, 0) \mu_l = (1, 0.25, 0, 0, 0).$$

U sledećem koraku, izvodi se max-min kompozicija funkcija. Prema mišljenju autora Wanga, ova kompozicija koristi se u fazi izrade modela, u kome se računa ukupna procena

optimalnosti E , kao najbolja moguća od parcijalnih očekivanih za F_k ($k=1\dots n$) (Wang i dr., 1995).

Za izvedeno istraživanje, pretpostaviće se da parcijalne funkcije za F_k ($k=1\dots n$) podjednako utiču na konačnu funkciju E .

Za prikazane četiri funkcije (1), moguće je napraviti $C = j^4 = 5^4$ kombinacije svih funkcija. Svaka od ovih kombinacija predstavlja moguću procenu funkcije optimalnosti (E_c):

$$E_c = [\mu_{F_1}^{j=1,\dots,5}, \mu_{F_2}^{j=1,\dots,5}, \mu_{F_3}^{j=1,\dots,5}, \mu_{F_4}^{j=1,\dots,5} \dots, \mu_{F_k}^{j=1,\dots,5}] \text{ za sve } c = 1 \text{ do } C \quad (3)$$

Ukoliko se u račun uzmu vrednosti, za koje je $\mu_{F_k}^{j=1,\dots,5} \neq 0$, dobijaju se konačne kombinacije ($o = 1 \text{ do } O$, za $O \subseteq C$).

Za svaku dobijenu konačnu kombinaciju, računa se Ω_c . Rezultat koji bi odgovarao kombinaciji c , može se dobiti putem jednačine:

$$\Omega_c = \frac{[\sum_{F_k} j]_c}{4}. \quad (5)$$

Svi dobijeni ishodi biće podvrgnuti max-min analizi, koja obuhvata sledeće faze:

Za svaki dobijeni ishod traži se minimalna vrednosti μ_{TSRI}

Rezultati se grupišu po vrednostima Ω_c , odnosno po veličinama j

Pronalazi se maksimum od prethodno identifikovanih minimuma za svaku grupu mogućih ishoda. Maksimum koji odgovara vrednosti j , moći će se izračunati putem jednačine:

$$MAX_j = \max\{MIN_o\} \text{ za svako } j.$$

Konačno, za posmatrani sistem dobija se funkcija:

$$\mu_E = (MAX_{j=1}, \dots, MAX_{j=5}) = (\mu_E^1, \dots, \mu_E^5). \quad (6)$$

Best fit metod (Wang, 1995) koristi se za transformaciju funkcije do oblika trouglaste funkcije faznih skupova. Ovaj postupak se još naziva identifikacija. Best fit metod koristi standardno odstupanje između dobijene funkcije E_c , primenom postupka max-min kompozicije i svakog od izraza.

Konačan izraz za E za upotrebu može se predstaviti na sledeći način:

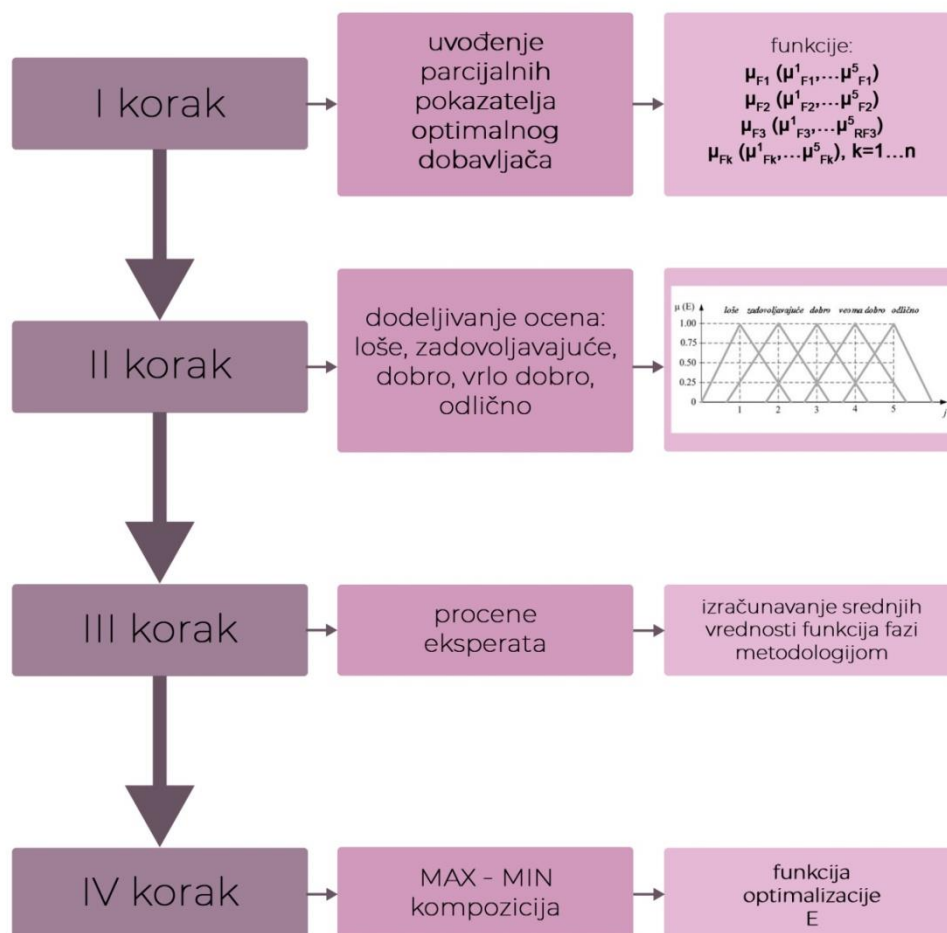
$$E_i = \{(\beta_{i=1}, \text{„loše“}), (\beta_{i=2}, \text{„zadov.“}), (\beta_{i=3}, \text{„dobro“}), (\beta_{i=4}, \text{„vr. dobro“}), (\beta_{i=5}, \text{„odlično“})\}. \quad (7)$$

Na kraju, za dezafikaciju fazi vrednosti koristi se formula centra mase (Z):

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^5 \beta_i C_i}{\sum_{i=1}^5 \beta_i} \quad (8)$$

Gde C predstavlja numerički ekvivalent za lingvističke promenljive ocene (loše = 1, zadovoljavajuće = 2, dobro = 3, veoma dobre = 4, odlične karakteristike = 5)

Drugi deo istraživanja: Proces određivanja funkcije optimalizacije primenom fazi metodologije, prikazan je na slici br. 8.



Slika br. 8 – Proces određivanja funkcije optimalizacije primenom fazi metodologije

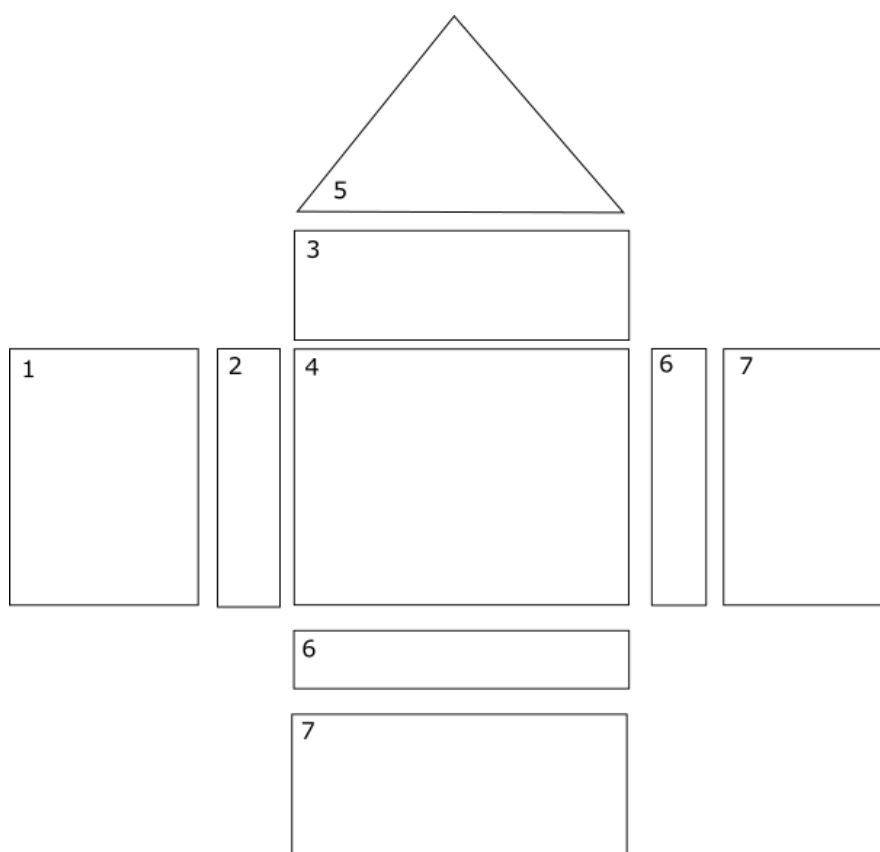
3.4.4. Integralni QFD-AHP pristup višekriterijmske analize

QFD (engl. Quality Function Deployment) metoda pripada sferi upravljanja kvalitetom, ona pruža linearan i strukturiran sistem konvertovanja zahteva kupaca u specifikacije i karakteristike novog proizvoda ili nove usluge (Bevilacqua i dr., 2006). Ovaj alat pruža mogućnost da kompanije, na relativno jednostavan i brz način, sačine analizu poslovanja, kao

i uporednu analizu performansi u odnosu na konkurenciju. Alati poput kuće kvaliteta najviše se oslanjaju na ekspertsku ocenu i analizu glasa potrošača (engl. voice of customer - VOC).

Za potrebe ovog rada, dalja analiza na konsistenciju nije potrebna, AHP metoda u ovom momentu daje samo ulazne vrednosti za QFD odnosno kuću kvaliteta koja je prikazana na slici br. 9.

U osnovi, kuća kvaliteta prikazana na slici br.9 jeste računski, ali i vizualni alat; kuća kvaliteta sastoji se od: razvojne tabele, matrice i konceptualnog modela.



Slika br. 9. Kuća kvaliteta

Kvadrant koji je obeležen numeričkim brojem 1 jeste deo koji nosi informacije o kriterijumima. U prethodnim istraživanjima, identifikuju se kriterijumi koji su važni za donošenje odluka u domenu izbora inovativnog dobavljača.

Kvadrant koji je obeležen numeričkim brojem 2 jeste segment koji nosi numeričke vrednosti u odnosu na važnost samog kriterijuma. Važnost kriterijuma određuje se AHP metodom. Međutim, kako bi se ispoštovala metodologija QFD-a u odnosu na važnost iz AHP metoda,

daju se težinski faktori. Težinski faktori imaju vrednost od 1 do 5, u zavisnosti od rezultata AHP metode.

Kvadrant koji je obeležen numeričkim brojem 3 predstavlja tehničke kriterijume koje određuje tehnički tim u kompaniji ili organizaciji. Kriterijumi iz kvadranta 1 dobijeni su iz istraživanja tržišta i deo su žargona kupaca, dok su tehnički kriterijumi interni kriterijumi i deo su žargona tehničke struke.

Kvadrant koji je obeležen numeričkim brojem 4 jeste centralna matrica koja se kreira u odnosu na važnost pojedinih kriterijuma s tržišta i tehničkih kriterijuma ili karakteristika. Ovde se određuju težinski faktori, numeričke vrednosti koje se najčešće daju jesu 1, 3, 5 i 9. Što je veća ocena – to je važnost veća.

Kvadrant koji je obeležen numeričkim brojem 5 jeste „krov” kuće kvaliteta, gde se svaki tehnički kriterijum odnosno svaka karakteristika međusobno upoređuje. Ovde se najčešće ne daju ocene, već znakovi plus i minus (+ i -, mada se nekada može pojavljivati i više znakova, ++ i --). Tamo gde imamo + , to označava pozitivnu korelaciju odnosno gde imamo – , tu imamo negativnu korelaciju. To znači da tamo gde je znak minus označava se da su vrednosti međusobno vezane i to negativno. Što jednu vrednost više poboljšavamo, to drugu vrednost pogoršavamo. Primera radi, kod automobila što više povećavamo masu (npr. zbog nosivosti, snage, sigurnosti), to povećamo potrošnju automobila. Naravno ako nam je cilj da napravimo automobil koji malo troši, ovo je svakako negativna korelacija.

Kvadranti koji su obeleženi numeričkim brojem 6 jesu rezultati množenja težinskih faktora sa tržišta i težinskih faktora korelacione matrice (kvadrat 4). Svaka ispunjena ćelija množi se sa odgovarajućim težinskim faktorom kriterijuma s tržišta i zatim se ove vrednosti sabiraju. Moguće je ove vrednosti prikazati i procentualno.

Sumiranje se vrši prema sledećem principu:

$$(a \cdot x_{11}) + (a \cdot x_{12}) + (a \cdot x_{13}) + \dots + (a \cdot x_{1n}) = \text{suma redova} \quad (9)$$

$$(a \cdot x_{11}) + (b \cdot x_{21}) + (c \cdot x_{31}) + \dots + (n \cdot x_{n1}) = \text{suma kolona} \quad (10)$$

I na kraju, imamo kvadrante s numeričkim brojevima 7. U osnovi, ovo je ocena vrednosti našeg kriterijuma u odnosu na neposrednu konkurenciju. Ovo je dosta arbitrarna ocena, ali daje određene informacije koje su važne za donošenje odluka.

AHP metodu (engl. Analytic Hierarchy Process) analitički hijerarhijski proces za rešavanje definisanog problema se u praksi često koristi i u kombinaciji sa drugim metodama višekriterijumske analize.

AHP metodu razvio je Thomas Saaty (1980). Primenom AHP metodologije, može se izvršiti dekompozicija složenog problema na višestepenu strukturu ciljeva, kriterijuma i alternativa (Sharma i dr., 2008).

Radi rešavanja problema hijerarhijske structure, AHP postupak je definisan na sledeći način (Shahabi i dr, 2014):

1. Korak 1: Hijerarhijska struktura definiše se tako da je cilj na vrhu hirerarhije, dok su kriterijumi i strategije pozicionirane u opadajućem redosledu.
2. Korak 2: Na svakom nivou dobija se matrica poređenja po parovima. S ciljem identifikacije prioriteta svakog kriterijuma (alternative) u odnosu na druge kriterijume (alternative), koristi se skala u rasponu od 1 (jednak značaj) do 9 (apsolutni značaj).
3. Korak 3: Sve matrice poređenja po parovima se sintetizuju kako bi se izračunale relativne i globalne težine svakog kriterijuma, podkriterijuma i alternativa.

Definisanje hijerarhije veoma je važan korak AHP-a iako mu se često ne pridaje adekvatan značaj. Potrebno je hijerarhiju definisati na pravi način, jer – u suprotnom – ovaj početni korak može voditi ka donošenju odluke koja nije relevantna.

Za izvođenje poređenja po parovima svih relevantnih kriterijuma/alternativa, formira se $n \times n$ matrica poređenja po parovima A: Prvi korak kod kreiranja AHP metode jeste identifikovanje glavnog cilja, kriterijuma i alternativa. Sve alternative bi morale da imaju isti broj i tip kriterijuma kako bi bili uporedivi. Zatim sledi uparivanje kriterijuma kao i određivanje značaja datog faktora u posmatranom paru.

Iz ovoga sledi matrica parova koja služi za prikaz ocena parova po formuli:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (11)$$

pri čemu se vrednosti a_{ij} dobijaju korišćenjem 9-stepene Tabela br.5.

Tabela br. 5 – Saaty-jeva skala (Izvor: Saaty, 1980)

Intenzitet značaja	Definicija	Objašnjenje
1	jednaka značajnost	dve aktivnosti podjednako doprinose cilju
3	umerena značajnost	iskustvo i procena blago favorizuju jednu aktivnost u odnosu na drugu
5	jaka značajnost	iskustvo i procena znatno favorizuju jednu aktivnost u odnosu na drugu
7	veoma jaka ili demonstrirana značajnost	jedna aktivnost je veoma snažno favorizovana u odnosu na drugu; njena dominacija je demonstrirana u praksi.
9	apsolutna značajnost	dokazi koji favorizuju jednu aktivnost u odnosu na drugu na najvišem su mogućem nivou potvrđivanja
2,4,6,8,	međurezultati	koriste se da predstave kompromis između prioriteta navedenih iznad

Tamo gde je u paru identifikovan kriterijum sa određenom ocenom tamo se ista ocena upisuje u matricu. Međutim, drugi deo para upisuje se ocena $1/x$, ovo se može prikazati na sledeći način:

$$R \rightarrow Z = x \quad (12)$$

Kada u paru R i Z, R ima veći značaj dobija ocenu X.

$$R \leftarrow Z = \frac{1}{x} \quad (13)$$

Isti par samo može da se posmatra tako da Z ima manji značaj i tada dobija ocenu $1/x$.

Ocena x se dodeljuje u odnosu na skalu procena koja ide od najmanje ocene 1 koja označava da oba člana para imaju jednaki značaj do najveće ocene 9. U presecima celina u matrici, tamo gde se susreću isti kriterijumi upisuje se ocena 1. Tako da se dobija:

$$a_{11}, a_{22}, a_{33}, \dots, a_{nn} = 1 \quad (14)$$

Naredni redni korak je sintetizacija AHP matrice po principu deljenja svakog člana kolone sa zbirom date kolone. Ovo se može prikazati na sledeći način: (Ho i dr., 2011)

$$A' = \begin{bmatrix} \frac{a_{11}}{\sum_{i \in R} a_{i1}} & \frac{a_{12}}{\sum_{i \in R} a_{i2}} & \dots & \frac{a_{1n}}{\sum_{i \in R} a_{in}} \\ \frac{a_{21}}{\sum_{i \in R} a_{i1}} & \frac{a_{22}}{\sum_{i \in R} a_{i2}} & \dots & \frac{a_{2n}}{\sum_{i \in R} a_{in}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{a_{n1}}{\sum_{i \in R} a_{i1}} & \frac{a_{n2}}{\sum_{i \in R} a_{i2}} & \dots & \frac{a_{nn}}{\sum_{i \in R} a_{in}} \end{bmatrix} \quad (15)$$

Naredni korak je izračunavanje aritmetičke sredine svakog reda matrice, ovo se može prikazati na sledeći način:

$$C = \begin{bmatrix} C_1^1 k \\ \vdots \\ C_n^1 k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\left(\frac{a_{11}}{\sum_{i \in R} a_{i1}} + \frac{a_{12}}{\sum_{i \in R} a_{i2}} + \frac{a_{1n}}{\sum_{i \in R} a_{in}} \right)}{n} \\ \vdots \\ \frac{\left(\frac{a_{n1}}{\sum_{i \in R} a_{i1}} + \frac{a_{n2}}{\sum_{i \in R} a_{i2}} + \frac{a_{nn}}{\sum_{i \in R} a_{in}} \right)}{n} \end{bmatrix} \quad (16)$$

Analizom srednjih vrednosti kolona mogu se utvrditi važnost kriterijuma po principu što je srednja vrednost veća to je kriterijum značajniji. Analiza konsistencije nije rađena jer AHP metoda u ovom slučaju daje ulazno rešenja za kuću kvaliteta.

Kako bi se pristupilo formiranju kuće kvaliteta, baziranoj na višekriterijumskoj analizi, prvo je potrebno pripremiti podatke na osnovu kojih će se pristupi izrada QFD modela. Pored potrošača, postoje i brojni drugi stejkholderi. „Integrirani pristup, kombinujući AHP i QFD, razvijen je za strateški izbor dobavljača. Ova metoda koristi QFD metodologiju za razmatranje „glasa“ zainteresovanih strana u kompaniji (Rajesh i dr., 2013.). Drugim rečima, ove tehnike daju moć i drugim akterima u donošenju odluka.

Metoda AHP svrstava se u red alata multikriterijumskog odlučivanja, koji služe za donošenje kompleksnih odluka. Za ovu metodu mora se obezbediti sud donosioca odluka, u smislu

relativne važnosti kriterijuma za svaku alternativu. Output AHP-a je prioritarno rangirana alternativa u odnosu na sveukupne preference izražene od strane donosioca odluka (Anderson i dr. 2015.). Pored toga, AHP metoda ima i drugih odlika. AHP je efikasan alat za donošenje odluka, jer uključuje tehniku za merenje doslednosti donete odluke (Bhattacharya i dr., 2010.).

Ovaj rad se bazira na izboru najboljeg inovativnog dobavljača za kompanije, što je klasičan problem višekriterijumskog izbora. Za potrebe ovog rada, kako bi se došlo do validnog zaključka, kao ulaz u QFD-AHP, koristiće se rezultati prethodnih metoda i rezultati prethodnih istraživanja. QFD metoda koristi se u upravljanju kvalitetom, odnosno u domenu translacije zahteva korisnika u tehničke uslove. Naime, prilikom istraživanja tržišta, nije moguće očekivati da finalni korisnici mogu na tehnički ispravan način da opišu ono što žele da vide na proizvodu. Stoga, koristi se alat iz domena QFD kuća kvaliteta. S druge strane, AHP metoda na osnovu težinskih faktora, može dovesti do zadovoljavajućeg izbora. Kada izbor alternativa zavisi od većeg broja kriterijuma, tada se može koristiti AHP metoda.

Prema logici stvari, prvo se koristi AHP metoda kako bi se suzili kriterijumi i kako bi se došlo do početne tačke u izboru najboljeg dobavljača. Metoda AHP svrstava se u red alata multikriterijumskog odlučivanja, koji služi za donošenje kompleksnih odluka. Za ovu metodu mora se obezbediti sud donosioca odluka, u smislu relativne važnosti kriterijuma za svaku alternativu. Output AHP-a je prioritarno rangirane alternative u odnosu na sveukupne preference izražene od strane donosioca odluka (Anderson i dr., 2015.). Za potrebe ovog rada, AHP metoda je dovoljno dobra kako bi se došlo do validnog zaključka. Pored toga, AHP metoda ima i drugih odlika. AHP je efikasan alat za donošenje odluka jer uključuje tehniku za merenje doslednosti donete odluke (Bhattacharya i dr., 2010.).

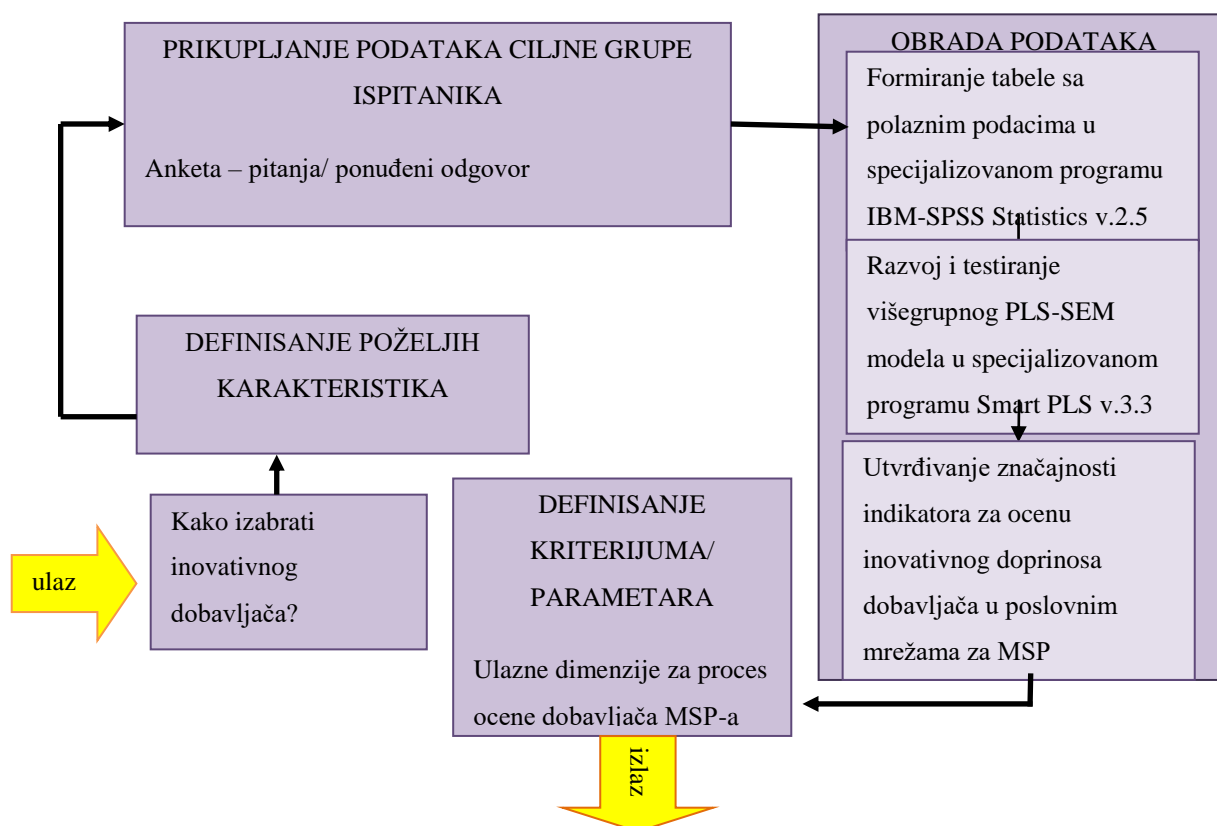
Poglavlje 4

**IDENTIFIKOVANJE INOVATIVNIH KARAKTERISTIKA
DOBAVLJAČA OD STRANE KUPCA
– EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE**

4. IDENTIFIKOVANJE INOVATIVNIH KARAKTERISTIKA DOBAVLJAČA OD STRANE KUPCA – EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE

Sposobnost korišćenja eksternog znanja može se smatrati značajnom komponentom, koja stvara dodatni ambijent za ostvarivanje inovativnog učinka jedne organizacije (Schiele, 2006). Posebnu ulogu u obezbeđivanju eksterne podrške inovacijama u lancu vrednosti imaju dobavljači. Međutim, da bi iz ovih odnosa postigli bolje rezultate kada su u pitanju inovacije, organizacije moraju da identifikuju one dobavljače koji su sposobni i voljni da se uključe u njihove inovacione procese.

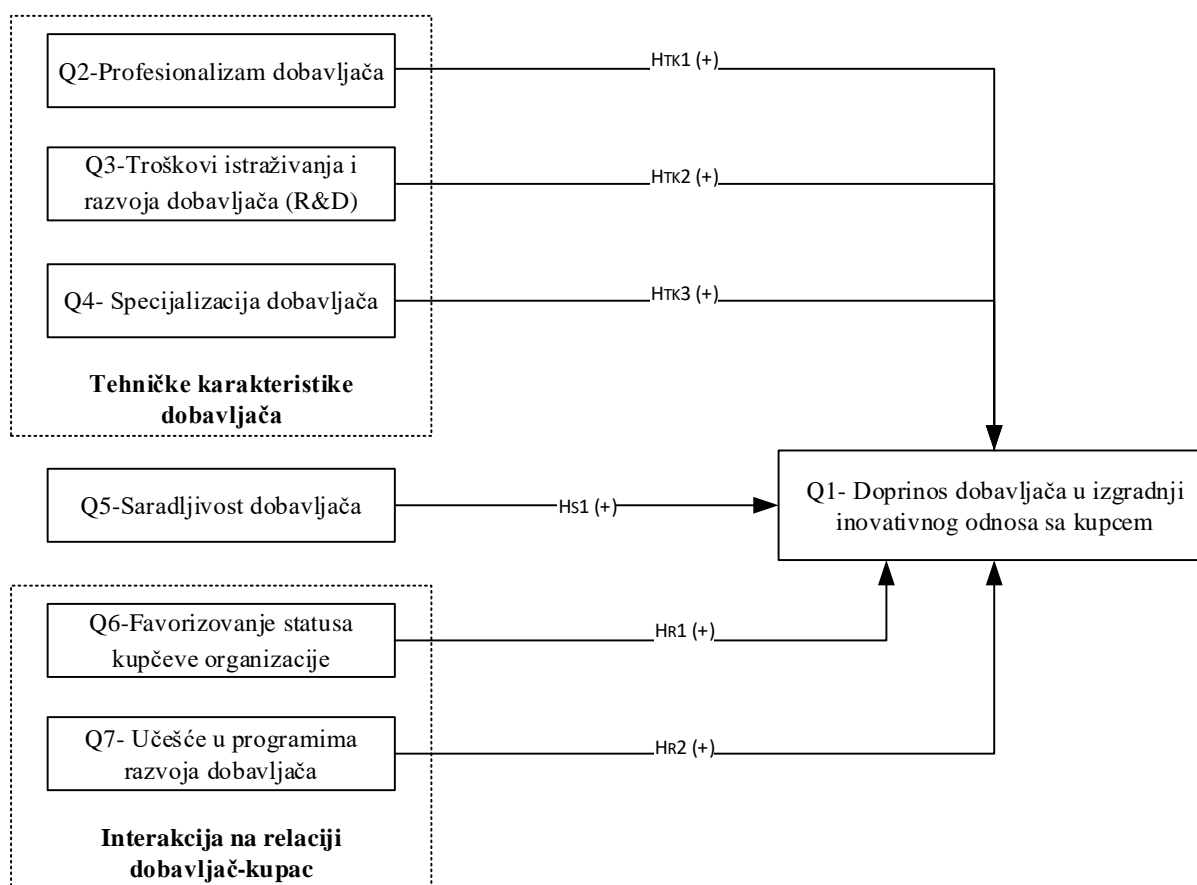
Stoga, ovaj deo doktorske disertacije ima ulogu da ispita i objasni značaj pojedinačnih kriterijuma, koji će u nastavku istraživanja biti korišćeni za ocenu inovativnog učinka dobavljača u poslovnim mrežama.



Slika br. 10 – Prikaz koraka I faze metodološkog okvira doktorske disertacije

Šema prikazana na slici br. 10 definiše istraživačke korake u okviru prve faze predloženog metodološkog okvira doktorske disertacije. Na samom ulazu, nakon identifikacije postojećeg problema u pogledu ocene inovativnog učinka dobavljača, definišu se poželjne karakteristike inovativnog dobavljača. Radi razumevanja doprinosa razmatranih kriterijuma za uspostavljanje inovativnog odnosa na relaciji dobavljač–kupac, formiran je i testiran konceptualni model prikazan na slici br. 11. Pri tome, inovativne karakteristike dobavljača posmatraju se putem sledeće tri celine u predloženom modelu:

1. tehničke karakteristike dobavljača;
2. saradljivost dobavljača;
3. interakcije na relaciji dobavljač–kupac.



Slika br. 11 – Prikaz osnovnog konceptualnog modela empirijskog istraživanja
(prilagođen prema modelu u radu Pulles, Veldman, Schiele, 2014)

Za validaciju predloženog konceptualnog modela, formulisan je merni instrument u formi upitnika (Prilog 1), koji je prethodno ispitan u literaturi (Pulles i dr., 2014). Upitnik je namenjen određenoj grupi ispitanika iz organizacija kupaca, čiji odgovori bi trebalo da daju

što preciznije sagledavanje onih karakteristika dobavljača, koje imaju ključan značaj za ocenu inovativnog doprinosa na realiciji dobavljač–kupac. Pored toga, kao što je u Sekciji 3.2. navedeno, velika preduzeća, po pravilu, imaju povoljniji status prilikom izbora pouzdanih dobavljača u odnosu na mala i srednja preduzeća, te je zbog toga konceptulani model testiran i iz ugla veličine organizacija koje su učestvovala u realizovanom empirijskom istraživanju. Na taj način, dobijeni rezultati ovog segmenta istraživanja mogu da posluže donosiocima odluka u malim i srednjim preduzećima da bolje sagledaju svoje strategijsko odlučivanje o nabavkama. Imajući to u vidu, konceptualni model definiše skup inovativnih karakteristika, koje po uzoru na „veće igrače” na tržištu, mala i srednja preduzeća mogu da koriste prilikom ocene i selekcije svojih inovativnih dobavljača (Nieto i dr., 2010; Tomlinson i dr., 2013).

4.1. Razvoj konceptualnog modela

Za potrebe razvoja konceptulanog modela, koji je korišćen za empirijsko istraživanje u ovoj doktorskoj disertaciji, prilagođen je istraživački model koji su razvili Pulles i saradnici 2014. godine (Pulles i dr., 2014). Ovi autori su predložili i verifikovali metodološki koncept kojim su analizirali ukupno 242 dobavljača, iz ugla njihovog doprinosa inovacijama proizvoda i procesa u odnosu s kupcima. Pri tome, grupu ispitanika u njihovom istraživanju činio je 121 predstavnik iz organizacija kupaca (41.3% – menadžeri nabavke, 34.7% – zaposleni u sektoru nabavke i 24% – zaposleni na drugim funkcijama u organizaciji). Štaviše, ovi ispitanici ocenjivali su – na osnovu učinka – najboljeg i najslabijeg dobavljača u lancima snabdevanja u pretežno velikim kompanijama iz Nemačke i Austrije. Rezultati njihove studije ukazuju na to da tehničke karakteristike dobavljača, spremnost na saradnju dobavljača, kao i karakteristike odnosa na realiciji dobavljač–kupac imaju znatan uticaj na doprinos dobavljača u inovacionim aktivnostima kupčeve organizacije. Takođe, u radu je potvrđeno da spremnost dobavljača na saradnju, iz pozicije medijatorske dimenzije, dodatno osnažuje direktne uticajne veze u predstavljenom modelu.

Stoga, vodeći se sveobuhvatnim rezultatima i doprinosima prethodno navedenog istraživanja, u ovoj doktorskoj disertaciji prilagođen je konceptulani model autora Pulles i dr., 2014, radi istraživanja stanja u vezi sa inovativnim karakteristikama dobavljača u MSP u Srbiji. Posebno imajući u vidu samu orijentaciju predmeta istraživanja doktorske disertacije na mala

i srednja preduzeća, sprovedena je komparativna analize uticajnih veza u konceptulanom modelu (Slika br.11), uzimajući u obzir veličinu preduzeća – kao moderatorske dimenzije.

U nastavku, data je teorijska postavka u vezi sa skupom hipoteza, koje su definisane s ciljem da se ispituju direktni uticaji razmatranih karakteristika dobavljača na inovativni učinak u odnosu s kupcem.

Karakteristika 1. – profesionalizam dobavljača

Za uspešno poslovanje kompanije, važan segment predstavlja sistem upravljanja odnosima s dobavljačem. Za nesmetani proizvodni tok, neophodno je blagovremeno obezbediti potrebne inpute, što zahteva optimalno rešenje prilikom izbora superiornih dobavljača.

Profesionalizam predstavlja suštinsku komponentu svake organizacije koja uživa dugoročan uspeh. Profesionalne organizacije ostvaruju poverenje među svojim klijentima, pa na taj način privlače i najkvalitetniju radnu snagu koja postaje odana i posvećena radu.

Proširivanje znanja i razvoj poslovnih veština demonstrira kompetentnost dobavljača i promovise njegov profesionalni menadžment. Profesionalni razvoj zahteva od dobavljača uključivanje u proces celoživotnog učenja i usavršavanja.

Nepriistrasnost u svim poslovnim transakcijama, interakcije s poslovnim partnerima koje grade ugled i dobru reputaciju kod poslodavaca, predstavljaju smernice u izgradnji profesionalnog odnosa kupac–dobavljač. Neke od smernica za održiv pozitivan profesionalan odnos kupac–dobavljač jesu sledeće (Institute for Supply Management, Inc. Thomas Derry, Chief Executive Officer, 2014):

- razvijanje i implementacija politike za poslovne procese koja se pošteno, nepristrasno i dosledno primenjuje, naročito gde postoje dugoročni odnosi sa ključnim dobavljačima;
- podsticanje brzog i fer rešavanja problema;
- izbegavanje nerazumnih zahteva;
- brza, otvorena i direktna komunikacija;
- izbegavanje sumljivih i nezakonitih ili nemoralnih aktivnosti.

Oni dobavljači koji slede smernice za građenje profesionalnog odnosa prema kupcima, mogu očekivati da će više doprineti inovativnosti kupaca, nego dobavljači s nižim stepenom profesionalizma.

Karakteristika 2. – istraživanje i razvoj

Ispitivanje R&D (engl. research & development) aktivnosti dobavljača (Danneels, 2008), pokazuju da viši nivo ovih sposobnosti podupire razvoj novih proizvoda, procesa i usluga i olakšava sticanje eksternih znanja (Cohen i dr., 1990). Ulaganjem u istraživanja i razvoj, organizacije su u stanju da se uključe u on-lajn učenja, da razmatraju nove situacije i da stiču praksu (Nelson, 2003). R&D aktivnosti orijentisane su ka budućnosti, ulaganjem u različite projekte, organizacije određuju kako će izgledati u budućnosti. Može se očekivati da dobavljači s višim stepenom R&D aktivnosti daju veći doprinos u inovativnim programima.

Karakteristika 3. – specijalizacija dobavljača

Preduslov za inovacije u organizacionim mrežama, ili u bilo kojoj drugoj sredini, jeste opsežna razmena znanja između pojedinaca koji čine mrežu (Hargadon, Sutton, 1997). Ovo je od izuzetnog značaja za kupce koji, putem specijalizovanih dobavljača, mogu da kompenzuju nedostatak svog internog znanja.

Nivo složenosti i specijalizovanosti znanja može imati značajan uticaj na sposobnost jednog aktera da prenese to znanje nekom drugom. Postoji više objašnjenja za problem prenošenja znanja, pored nedostatka sposobnosti za razmenu znanja, ovaj problem može biti otežan i zbog nespremnosti aktera da deli svoje znanje (Hansen, 1999).

Veći dijapazon specijalizovanih dobavljača, pruža kupcu veću bazu znanja. Specijalizacija se odnosi na jedinstvene i raznolike sposobnosti isporučioaca (Dyer, 1996), koje se mogu kombinovati sa sopstvenim znanjima kupaca i njihovom stručnošću, što dovodi do inovacija.

Karakteristika 4. – spremnost na saradnju – saradljivost dobavljača

Kako bi razmena znanja tekla neprekidno u organizacionim mrežama, neophodna je spremnost i kupaca i dobavljača za konstantnu saradnju. Pored toga, komunikacija između kupaca i dobavljača je neophodna radi koordinacije protoka proizvoda, informacija o tehničkim adaptacijama isporuke i raznih strateških pitanja (Zhou, Benton, 2007). Autori Cannon i Perreault takođe naglašavaju da kupci i dobavljači saraduju o zajedničkim, rutinskim i operativnim pitanjima, kao što su logistička pitanja, informacije dostave i inovacije, kao što su dizajn proizvoda, budući razvoj proizvoda i razvoj tržišta (Cannon, Perreault, 1999).

Dobavljači koji su u prethodnoj saradnji s kupcima stekli značajno iskustvo, imaju otvoren stav prema novim saradnjama i pozitivno će delovati na razvoj inovacija s kupcima.

Karakteristika 5. – relaciona karakteristika – prednost statusa klijenta

Da bi dobavljači racionalno iskoristili svoje resurse, kojima će doprineti inovativnosti i koji su često ograničeni, pri saradnji s kupcima, oni moraju postati selektivni prema klijentima. Na taj način, stvara se klima u kojoj se kompanije takmiče koja će dobiti beneficije (Schiele i dr., 2012).

Prema stavu koji zastupa Harris, poslovna prednost podrazumeva sposobnost da se obezbede superiorne ekonomske koristi, pristup važnim resursima i socijalne kompatibilnosti (Harris i dr., 2003). Poželjan status kupca dosledno se definiše kao povlašćeno ponašanje u ime dobavljača prema kupcu (Schiele i dr., 2012). Prema mišljenjima nekih autora, ovo preferiranje ponašanja zasniva se na strateškim prioritetima kupaca od strane dobavljača (Hüttinger i dr., 2012), dok prema mišljenju autora Baxter, R., status će dobiti oni kupci koji obezbeđuju dobre ekonomske performanse u odnosu kupac–dobavljač (Baxter, 2012).

Oni kupci koji steknu povlastice od strane dobavljača, mogu očekivati da će dobavljač za njih izdvojiti svoje najbolje resurse, za razvoj njihovog inovativnog programa.

U istraživanju, tokom kojeg su ispitali zavisnost nivoa relacije s dobavljačem i broja inovacija u preduzeću, Fossas-Olalla i drugi, utvrdili su da ona preduzeća koja imaju nadprosečan odnos sa svojim dobavljačima, stvaruju veći broj inovacija – nezavisno od toga da li su u pitanju inovacije materijala, komponenti, dizajna ili novih načina upotrebe i funkcija samog proizvoda. Intenzitet saradnje preduzeća i dobavljača odražava se čak i na finansijske pokazatelje preduzeća. Trajnija saradnja s dobavljačima rezultira boljom saradnjom i kreira atmosferu saradnje koja doprinosi boljim proizvodima koji više odgovaraju preferencijama kupaca i njihovim potrebama (Fossas-Olalla i dr., 2010).

Karakteristika 6. – relaciona karakteristika – dobavljačev razvojni program

Putem pozitivnog odnosa u saradnji, kupac svojim aktivnostima utiče na dobavljača da poboljša performanse i mogućnosti da ispuni potrebe snabdevanja kupaca. Ove aktivnosti uključuju procenu poslovanja dobavljača, podsticanje poboljšanja performansi, podsticanje konkurencije među dobavljačima i direktnog rada s dobavljačima, obukama ili drugim aktivnostima. Na taj način, kompanije koje saraduju izdvajaju svoje finansijske, kadrovske i kapitalne resurse za rad, dele blagovremeno osetljive informacije. Kontinuirano dugoročno poboljšanje performansi dobavljača postiže se kroz sledeće faze (Handfield, 2000):

- identifikovanja gde će se učiniti napredak u lancu snabdevanja;
- uključivanje kupca u taj napredak, putem uzajamnih aktivnosti;
- implementacija integrisanog upravljanja strategijom lanca snabdevanja kako bi se povećele unutrašnje i spoljašnje sposobnosti u lancu snabdevanja.

Uzajamnom interakcijom kupaca i dobavljača, rađaju se nove ideje koje mogu biti od ključnog značaja za podsticanje inovacija.

Sagledavajući prethodno navedeno, naredni set hipoteza predložen je za statističko testiranje u okviru empirijskog istraživanja:

H_{TK1} – Profesionalizam dobavljača ima značajan pozitivan uticaj na inovativni odnos dobavljač–kupac.

H_{TK2} – Nivo troškova koje dobavljač izdvaja na aktivnosti R&D imaju značajan pozitivan uticaj na inovativni odnos dobavljač–kupac.

H_{TK3} – Specijalizacija dobavljača ima značajan pozitivan uticaj na inovativni odnos dobavljač–kupac.

H_{S1} – Saradljivost dobavljača ima značajan pozitivan uticaj na inovativni odnos dobavljač-kupac,

H_{R1} – Dobavljači koji favorizuju povoljan status kupca imaju značajan doprinos kada je u pitanju inovativni odnos dobavljač–kupac.

H_{R2} – Dobavljači koji učestvuju u programima razvoja dobavljača imaju značajan doprinos kada je u pitanju inovativni odnos dobavljač–kupac.

Dodatno, kauzalni model to jest prethodno definisane hipoteze biće ispitane i iz ugla moderatorskog efekta kategorijske varijable veličina organizacije, koja je posmatrana u dva nivoa: 1: mala i srednja preduzeća; 2: velika preduzeća.

4.2. Prikupljanje i analiza podataka

Radi testiranja definisanih hipoteza, kojima se želi ispitati direktan uticaj inovativnih karakteristika dobavljača, kao prediktorskih varijabli u modelu, na doprinos dobavljača u izgradnji inovativnog odnosa sa kupcem, kao zavisne varijable u modelu (slika br. 11), sprovedeno je emirijsko istraživanje metodom anketiranja (Prilog 1. – anketa). Ispitanici su targetirani iz kompanija u Republici Srbiji iz različitih delatnosti i industrija. Oni su pozivani da učestvuju u ovoj studiji putem biltena i imejla, koji je sadržao link ka veb-stranici sa upitnikom. Pozivi su ponavljani u nekoliko krugova, kako bi se uvećala stopa odziva ispitanika. Na kraju, anketiranje je obuhvatilo ukupno 352 ispitanika (stopa odziva 54%). Osim toga, ispitanici koji su učestvovali u anketiranju direktno su uključeni u realizaciju procesa nabavki s različitim ulogama i na različitim nivoima odlučivanja u svojim organizacijama.

Radi provere strukture prikupljenih podataka u uzorku, izvršen je inicijalni skrining podataka u specijalizovanom softverskom paketu IBM SPSS verzija 25. Utvrđeno je da je početni skup podataka kompletan, tj. bez nedostajućih vrednosti. Međutim, naknadnom proverom polaznih podataka, utvrđeno je da postoje „neaktivni” ispitanici u uzorku, te je polazni skup podataka redukovano. Isključeni su oni ispitanici (10 ispitanika) čija je standardna devijacija ocena po svim istraživačkim pitanjima u uzorku bila manja od 0.48. Nakon ove provere, polazni skup

podataka je redukovan na 342. Dodatno, nakon provere vrednosti varijabli istraživačkih pitanja Q3_1 i Q4_3, koja su iskazana intervalnom mernom skalom (kontinuirani podaci), utvrđeno je da postoje vrednosti koje odstupaju od vrednosti unutar očekivanih intervala za te merene dimenzije. Shodno tome, odgovori ispitanika kojima pripadaju ove vrednosti, odstranjeni su iz polaznog skupa podataka. I to, dvoje zbog nerealnog broja evidentiranih konkurenata, kao i četvorica ispitanika koji su iskazali preveliki udeo troškova R&D u ukupnim godišnjim obrtnim sredstvima u njihovim organizacijama (preko 80%). Dakle, nakon ove faze pregleda podataka, odstranjeno je još šest ispitanika iz skupa polaznih podataka. Nakon ove provere, polazni skup podataka redukovan je na konačnih 336 ispitanika, čiji su stavovi dalje obrađeni u doktorskoj disertaciji.

U tabeli br. 6 data je demografska struktura konačnog uzorka, koji čine 336 ispitanika. Imajući u vidu prethodnu diskusiju u radu o tome da veličina organizacije značajno utiče na odnose i poziciju kupca u odnosu s njegovim dobavljačima u lancima snabdevanja (Gupta, Barua, 2018), ovim istraživanjem pokušalo se da se ravnomerno obuhvate kako ispitanici iz velikih preduzeća, tako i oni iz malih i srednjih preduzeća u Republici Srbiji. U vezi s tim, grupa ispitanika iz malih i srednjih preduzeća u uzorku broji 146 ispitanika (43.5%), odnosno, grupu ispitanika iz velikih preduzeća čine 190 ispitanika (56.5%).

Tabela br. 6 – Demografska struktura uzorka

Demografska varijabla	Struktura uzorka		
	Kategorija	Frekvencija	Udeo (%)
Pol	muški	186	55.4
	ženski	150	44.6
Godine starosti	do 30 godina	66	19.6
	30–40 godina	149	44.3
	40–50 godina	80	23.8
	više od 50 godina	41	12.2
Obrazovanje	doktorat	6	1.8
	magistratura	49	14.6
	visoka stručna sprema	207	61.6
	viša škola	38	11.3
	srednja stručna sprema	36	10.7
Veličina organizacije	mala i srednja preduzeća (MSP)	146	43.5
	velika preduzeća	190	56.5
Delatnost preduzeća	proizvodnja	156	46.4
	trgovina	134	39.9
	finansije	46	13.7
Uvedeni standard/i kvaliteta	da	251	74.7
	ne	85	25.3

Analizirajući dalje vrednosti demografske statistike uzorka, može se zaključiti da je najviše ispitanika starosne dobi između 30 i 40 godina i oni učestvuju sa 44.3% u uzorku. Ova informacija je značajna, jer takvi ispitanici već imaju značajno iskustvo, a i dovoljno su mladi da budu pokretačka snaga za inovativne programe. Pored toga, ispitanici starosne dobi od 40 do 50 godina – sa 24.3%, do 30 godina ih u uzorku je 19.6%, a najmanje je onih s više od 50 godina, koji učestvuju u uzorku sa 12.2%.

Takođe, informacija koja je od izuzetnog značaja za istraživanje jeste nivo obrazovanja ispitanika. Ispitanici s višim stepenom obrazovanja, trebalo bi da više uviđaju značaj prenošenja znanja putem mreže, kao i koncept celoživotnog obrazovanja, tj. da imaju potrebu za stalnim usavršavanjem. Iz predstavljenih rezultata demografije ispitanika u uzorku, vidi se da najveći broj ima višu stručnu spremu 207 (61.6%). Izuzetno je mali procenat ispitanika sa završenim doktorskim studijama, svega 1.8%, dok je relativno nizak i procenat ispitanika sa srednjim obrazovanjem – 10.7%.

Delatnost preduzeća umnogome može da utiče na rezultat ispitivanja samog predmeta istraživanja, tako da neke hipoteze koje su izuzetno bitne za jednu delatnost, mogu da budu zanemarljive za neku drugu. Da bi se takve situacije izbegle, pokušano je da sve delatnosti u istraživanju budu ravnomerno zastupljene.

Ne manje važna činjenica je da skoro 3/4 ispitanika u uzorku iz organizacija, poseduju određene standarde kvaliteta, što će biti uzeto u obzir prilikom tumačenja dobijenih rezultata u ovom poglavlju.

4.3. Diskusija rezultata prve faze istraživanja

Nakon analize demografskih podataka, u nastavku je najpre data deskriptivna statistika svake pojedinačne merne dimenzije unutar razmatranih latentnih grupa u kauzalnom modelu, koji je prikazan na slici br.11. Nakon pregleda odgovora ispitanika, uočeno je da se sve varijable ponašaju veoma stabilno unutar latentnih grupa po pitanju iskrivljenosti i spljoštenosti. Sve apsolutne vrednosti za iskrivljenost i spljoštenost u narednim tabelama br. od 11 do 17 manje su od 1, čime su ispunjeni preduslovi za normalnost posmatranih varijabli u razmatranom konceptualnom modelu. Međutim, vrednosti Kolmogorov-Smirnov testa normalnosti za sve merne dimenzije u okviru istraživačkih grupa pitanja ukazuju na mogućnost da se one ne pokoravaju funkciji normalne distribucije ($p < 0.05$).

U tabeli br. 7 data je deskriptivna statistika za grupu pitanja *Doprinos dobavljača u izgradnji inovativnog odnosa s kupcem*, koja u konceptualnom modelu predstavlja zavisnu latentnu endogenu varijablu (zavisna varijabla). Analiza t-statistike za pitanja unutar grupe detektovala je statistički značajnu razliku između aritmetičkih sredina stavova ispitanika iz MSP-a u odnosu na one iz velikih preduzeća, a u vezi sa ocenom sposobnosti njihovih dobavljača podrže kolaborativne procese razvoja proizvoda i unapređivanje procesa ($M_{MSP}=3.08$; $M_{VP}=3.46$; $t_{st}=-4.367$, $p=0.000$). Takođe, utvrđena je i statistički značajna razlika aritmetičkih sredina percepcije dobavljačeve proaktivnosti po pitanju inovacija od strane ispitanika iz MSP-a u odnosu na ispitanike iz velikih preduzeća ($M_{MSP}=2.77$; $M_{VP}=3.24$; $t_{st}=-4.762$, $p=0.000$).

Tabela br. 7 – Deskriptivna statistika za grupu pitanja – doprinos dobavljača u izgradnji inovativnog odnosa s kupcem

	Pitanja unutar grupe – doprinos dobavljača u izgradnji inovativnog odnosa s kupcem (reflektivna grupa pitanja)			
	Tehnološki kapaciteti dobavljača, koje je spreman da stavi na raspolaganje kupcu, na visokom su nivou (Q1_1)*	Dobavljač je spreman da deli ključne tehnološke informacije s kupcem (Q1_2)*	Dobavljač je sposoban da podrži kolaborativne procese razvoja proizvoda i unpaređivanje procesa (Q1_3)*	Dobavljač veoma često proaktivno pristupa sa inovacijama (Q1_4)**
Broj elemenata u uzorku (N)	336	336	336	336
Aritmetička sredina	3.47	3.20	3.29	3.0327
St. greška aritmetičke sredine	.046	.046	.045	.05081
Minimum	1	1	1	1
Maximum	5	5	5	5
St. devijacija	.839	.835	.821	.93144
Spoljštenost	-.301	.251	.325	-.274
Iskrivljenost	-.140	-.141	.026	.091
Kolmogorov-Smirnov test normalnosti	.234 (Sig.: .000)	.255 (Sig.: .000)	.280 (Sig.: .000)	.222 (Sig.: .000)
* dimenzija merena Likertovom petostepenom skalom (1 – potpuno se ne slažem, 5 – potpuno se slažem)				
** dimenzija je rekodinarana zbog korišćene obrnute Likertove petostepene skale (1 – potpuno se slažem, 5 – potpuno se ne slažem)				

U tabeli br. 8 data je deskriptivna statistika za grupu pitanja *Profesionalizam dobavljača*, koja u konceptualnom modelu predstavlja nezavisnu latentnu egzogenu varijablu (prediktorska varijabla) iz segmenta Tehničke karakteristike dobavljača (slika br. 11). Utvrđena je statistički značajna razlika aritmetičkih sredina za oba pitanja, koja reflektivno kreiraju razmatranu latentnu grupu, u zavisnosti od veličine organizacije ispitanika. Ispitanici iz MPS-a, u proseku, smatraju da nivo profesionalizma dobavljača ocenjen putem istraživačkih pitanja Q2_1 i Q2_2 niži u odnosu na dobavljače u slučaju velikih preduzeća (Q2_1: $M_{MSP}=3.14$; $M_{VP}=3.64$; $t_{st}=-4.570$, $p=0.000$ i Q2_2: $M_{MSP}=3.04$; $M_{VP}=3.36$; $t_{st}=-2.873$, $p=0.004$)

Tabela br. 8 – Deskriptivna statistika za grupu pitanja – profesionalizam dobavljača

	Pitanja unutar grupe- Profesionalizam dobavljača (reflektivna grupa pitanja)	
	Dobavljač poseduje relevantne sertifikate kvaliteta (Q2_1)*	Dobavljač ima dobro razvijene sposobnosti projektnog menadžmenta (Q2_2)*
Broj elemenata u uzorku (N)	336	336
Aritmetička sredina	3.42	3.22
St. greška aritmetičke sredine	.056	.053
Minimum	1	1
Maximum	5	5
St. devijacija	1.034	.977
Spoljštenost	-.522	-.223
Iskrivljenost	-.183	-.125
Kolmogorov-Smirnov test normalnosti	.191 (Sig.: .000)	.214 (Sig.: .000)
* dimenzija merena Likertovom petostepenom skalom (1 – potpuno se ne slažem, 5 – potpuno se slažem)		

U tabeli br. 9 data je deskriptivna statistika za merenu dimenziju *Troškovi istraživanja i razvoja dobavljača (R&D)* (Q3_1), koja u konceptualnom modelu predstavlja nezavisnu individualnu prediktorsku varijablu iz segmenta Tehničke karakteristike dobavljača (slika br. 11). Pri tome, nije utvrđena statistički značajna razlika aritmetičkih sredina ove dimenzije iskazane od strane ispitanika MSP-a i velikih preduzeća ($M_{MSP}=13.05$; $M_{VP}=14.59$; $t_{st}=-1.335$, $p=0.183$)

Tabela br. 9 – Deskriptivna statistika za grupu pitanja – troškovi istraživanja i razvoja dobavljača (R&D)

	Pitanja unutar grupe – troškovi istraživanja i razvoja dobavljača (R&D) (reflektivna grupa pitanja)
	Učešće troškova R&D u odnosu na godišnji promet (Q3_1)*
Broj elemenata u uzorku (N)	336
Aritmetička sredina	13.93
St. greška aritmetičke sredine	.572
Minimum	0
Maximum	50
St. devijacija	10.490
Spoljštenost	.313
Iskrivljenost	.806
Kolmogorov-Smirnov test normalnosti	.168 (Sig.: .000)
* dimenzija iskazana u procentima (%)	

U tabeli br. 10 data je deskriptivna statistika za grupu pitanja *Specijalizacija dobavljača*, koja u konceptualnom modelu predstavlja nezavisnu latentnu egzogenu varijablu (prediktorska varijabla) iz segmenta *Tehničke karakteristike dobavljača* (slika br. 11). Za oba pitanja koja formativno kreiraju ovu latentnu grupu nije utvrđena statistički značajna razlika aritmetičkih sredina (Q4_1: $M_{MSP}=3.45$; $M_{VP}=3.57$; $t_{st}=-1.129$, $p=0.260$ i Q4_2: $M_{MSP}=2.60$; $M_{VP}=2.39$; $t_{st}=-1.545$, $p=0.124$).

Tabela br. 10 – Deskriptivna statistika za grupu pitanja – specijalizacija dobavljača

	Pitanja unutar grupe – specijalizacija dobavljača (formativna grupa pitanja)	
	Dobavljač razvija proizvode u skladu sa zahtevima kupaca (Q4_1)*	Dobavljač poseduje relevantne sertifikate kvaliteta (Q4_2)**
Broj elemenata u uzorku (N)	336	336
Aritmetička sredina	3.51	2.49
St. greška aritmetičke sredine	.054	.065
Minimum	1	5
Maximum	5	1
St. devijacija	.992	1.197
Spoljštenost	.204	-.988
Iskrivljenost	-.604	-.203
Kolmogorov-Smirnov test normalnosti	.168 (Sig.: .000)	.173 (Sig.: .000)
<p>* dimenzija merena Likertovom petostepenom skalom (1 – potpuno se ne slažem, 5 – potpuno se slažem)</p> <p>** dimenzija je merena korišćenjem obrnute Likertove petostepene skale (1 – potpuno se slažem, 5 – potpuno se ne slažem)</p>		

U tabeli br. 11 data je deskriptivna statistika za grupu pitanja *Saradljivost dobavljača*, koja u konceptualnom modelu predstavlja nezavisnu latentnu egzogenu varijablu (prediktorska varijabla). Utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika aritmetičkih sredina za grupu pitanja *Dobavljačev menadžment shvata važnost kolaborativnog odnosa s kupcem (Q5_2)*. Pri tome, ispitanici iz MPS-a u proseku ocenjuju da menadžment njihovih dobavljača ne pridaje neku veliku važnost kolaborativnom odnosu s kupcem u poređenju s menadžmentom dobavljača koji saraduju s velikim preduzećima ($M_{MSP}=3.39$; $M_{VP}=3.58$; $t_{st}=-2.560$, $p=0.041$).

Tabela br. 11 – Deskriptivna statistika za grupu pitanja – saradljivost dobavljača

	Pitanja unutar grupe – saradljivost dobavljača (reflektivna grupa pitanja)		
	Dobavljač je uključen u nekoliko poslovnih poduhvata s različitim organizacijama (Q5_1)*	Dobavljačev menadžment shvata važnost kolaborativnog odnosa s kupcem (Q5_2)*	Dobavljač uključuje svoje poddobljivače u svoje razvojne procese (Q5_3)*
Broj elemenata u uzorku (N)	336	336	336
Aritmetička sredina	3.47	3.50	3.11
St. greška aritmetičke sredine	.053	.047	.050
Minimum	1	1	1
Maximum	5	5	5
St. devijacija	.980	.860	.909
Spoljštenost	-.296	-.105	-.140
Iskrivljenost	-.049	-.113	-.148
Kolmogorov-Smirnov test normalnosti	.254 (Sig.: .000)	.231(Sig.: .000)	.223 (Sig.: .000)
* dimenzija merena Likertovom petostepenom skalom (1 – potpuno se ne slažem, 5 – potpuno se slažem)			

U tabeli br. 12 data je deskriptivna statistika za grupu pitanja *Favorizovanje statusa kupčeve organizacije*, koja u konceptualnom modelu predstavlja nezavisnu latentnu egzogenu varijablu (prediktorska varijabla) iz segmenta Interakcija na relaciji dobavljač-kupac (slika br. 11). Analiza t-statistike za pitanja unutar grupe detektovala je statistički znatnu razliku između aritmetičkih sredina stavova ispitanika iz MSP-a u odnosu na one iz velikih preduzeća, i to u vezi sa ocenom u kojoj meri dobavljači brinu o svojim kupcima ($M_{MSP}=3.41$; $M_{VP}=3.84$; $t_{st}=-4.394$, $p=0.000$). Generalno, može se zaključiti da su ispitanici iz velikih preduzeća zadovoljniji kada je ovo u pitanju u odnosu na ispitanike iz MSP-a.

Tabela br. 12 – Deskriptivna statistika za grupu pitanja – favorizovanje statusa kupčeve organizacije

	Pitanja unutar grupe – favorizovanje statusa kupčeve organizacije (reflektivna grupa pitanja)				
	Dobavljač je spreman da učini ustupke kupcu (Q6_1)*	Dobavljač brine o svom kupcu (Q6_2)*	U slučaju nestašice, dobavljač je spreman da rizikuje za svog kupca (Q6_3)*	Dobavljač je uvek posvećen svom kupcu (Q6_4)*	Dobavljač uvek koristi svoje najbolje resurse da bi zadovoljio potrebe svog kupca (Q6_5)*
Broj elemenata u uzorku (N)	336	336	336	336	336
Aritmetička sredina	3.27	3.65	3.32	3.22	3.40
St. greška aritmetičke sredine	.043	.048	.050	.045	.044
Minimum	1	1	1	1	1
Maximum	5	5	5	5	5
St. devijacija	.782	.885	.909	.822	.805
Spoljštenost	.004	.012	-.494	-.305	.183
Iskrivljenost	.156	-.481	-.402	-.110	-.033
Kolmogorov-Smirnov test normalnosti	.283 (Sig.: .000)	.272 (Sig.: .000)	.265 (Sig.: .000)	.229 (Sig.: .000)	.264 (Sig.: .000)
* dimenzija merena Likertovom petostepenom skalom (1 – potpuno se ne slažem, 5 – potpuno se slažem)					

Takođe, utvrđena je i statistički značajna razlika aritmetičkih sredina percepcije ispitanika o tome da li njihovi dobavljači uvek koriste svoje najbolje resurse za potrebe svojih kupaca u zavisnosti od veličine njihove organizacija (MMSP=3.27; MVP=3.51; $t_{st}=-2.635$, $p=0.009$).

U tabeli br. 13 data je deskriptivna statistika za grupu pitanja *Učešće u programima razvoja dobavljača*, koja u konceptualnom modelu predstavlja nezavisnu latentnu egzogenu varijablu (prediktorska varijabla) iz segmenta *Interakcija na relaciji dobavljač–kupac* (slika br. 11).

Tabela br. 13 – Deskriptivna statistika za grupu pitanja – učešće u programima razvoja dobavljača

	Pitanja unutar grupe – učešće u programima razvoja dobavljača (reflektivna grupa pitanja)			
	Kupac realizuje aktivnosti koje vode ka kontinuiranom razvoju dobavljača (Q7_1)*	Kupac saraduje s dobavljačem u oblasti razvoja kvaliteta proizvoda (Q7_2)*	Kupac saraduje s dobavljačem u oblasti razvoja tehničke podrške (Q7_3)*	Kupac saraduje s dobavljačem u okviru edukacija u vezi sa inovacijama i poboljšanjem procesa (Q7_4)*
Broj elemenata u uzorku (N)	336	336	336	336
Aritmetička sredina	3.19	3.24	3.27	2.87
St. greška aritmetičke sredine	.051	.050	.047	.056
Minimum	1	1	1	1
Maximum	5	5	5	5
St. devijacija	.943	.926	.867	1.032
Spoljštenost	-.283	-.259	-.513	-.680
Iskrivljenost	-.174	.123	.199	.433
Kolmogorov-Smirnov test normalnosti	.200 (Sig.: .000)	.250 (Sig.: .000)	.246 (Sig.: .000)	.245 (Sig.: .000)
* dimenzija merena Likertovom petostepenom skalom (1 – potpuno se ne slažem, 5 – potpuno se slažem)				

Analiza t-statistike za pitanja unutar grupe utvrdila je različiti nivo prosečne ocene saradnje na relaciji dobavljač–kupac u zavisnosti od veličine organizacije. Naime, ispitanici iz velikih preduzeća ocenili su proseku bolje njihovu razvojnu saradnju s dobavljačima u razmatranim

oblastima u odnosu na ispitanike iz MSP-a (Q7_2: MMSP=3.06; MVP=3.37; $t_{st}=-3.117$, $p=0.002$; Q7_3: MMSP=3.12; MVP=3.38; $t_{st}=-2.853$, $p=0.005$ i Q7_34: MMSP=2.71; MVP=3.01; $t_{st}=-2.663$, $p=0.008$).

Takođe, rezultati ove grupe pitanja ukazuju na veoma slabo ocenjenu situaciju kada je u pitanju realizacija aktivnosti koje vode ka kontinuiranom razvoju dobavljača u svim organizacija ispitanika, koji su učestvovali u ovom istraživanju (cca. 60% ispitanika u celokupnom uzorku je ocenilo ovo pitanje sa ocenama od 1 do 3).

Za testiranje pretpostavljenih uticajnih veza (hipoteza), korišćen je PLS-SEM pristup (engl. Partial Least Squares-Structural Equation Modelling). Na osnovu preporučene analitičke procedure za SEM pristup, koja se sastoji iz dva koraka, prvo je testiran merni model (određivanje pouzdanosti i validnosti mernog instrumenta), a zatim je razmatran konceptualni model putanja (Hair i dr., 2017).

Radi provere validnosti mernog instrumenta iz ugla bias-a dobijenih rezultata, Hermanov jednofaktorski test je najpre realizovan kako bi se utvrdio eventualni problem oko Predrasude zajedničke metode (engl. Common Method Bias; Podsakoff, Organ, 1986; Podsakoff, MacKenzie, Podsakoff, 2012; Laursen, Salter, 2014). Za realizaciju ovog testa, primenjena je eksploratorna faktorska analiza (engl. Exploratory Factor Analysis) sa analizom glavnih komponenata, kao metode za ekstrakciju. Nerotirano rešenje ukazuje na to da sve korišćene dimenzije u konceptualnom modelu ne iskazuju problem po pitanju validnosti Predrasude zajedničke metode, obzirom da glavni faktor objašnjava ukupno 22.895% <50% varijanse (uslov je da nijedan faktor ne objašnjava većinu varijanse u modelu).

U nastavku, radi daljeg razmatranja pouzdanosti i validnosti mernog instrumenta analizirane su vrednosti Konfirmatorne faktorske analize (engl. Confirmatory factor analysis) mernog modela (Hair i dr., 2010):

- Kompozitna pouzdanost (engl. Composite Reliability), koja definiše u kojoj meri indikatori opisuju konstrukciju latentne varijable, trebalo bi da bude veća od preporučene vrednosti 0.7 ($CR > 0.7$);
- Konvergentna validnost (engl. Convergent Validity) proverava se putem vrednosti faktorskih opterećenja (engl. Factor loadings) merenih dimenzija u reflektivnom odnosu s latentnom grupom, koje bi trebalo da budu veće od preporučene vrednosti 0.6 (Chin, Peterson, Brown, 2008) ili nešto blaži stav veće 0.4 (Ertz, Karakas,

Sarigollu, 2016). Takođe, prosečna vrednost ekstrahovane varijanse (engl. AVERAGE Variance Extracted), koja odražava ukupni iznos varijanse u indikatorima koji se može opisati konstrukcijom latentne varijable, trebalo bi da bude veća od preporučene vrednosti 0.5;

- Diskriminantna validnost (engl. Discriminant validity) definiše u kojoj meri se konstrukcija latentne varijable zaista razlikuje od ostalih latentnih konstrukta u modelu, tj. koliko je u ona korelaciji s tim konstruktima, kao i koliko njeni indikatori određuju jedinstvenu celinu. Radi provere diskriminantne validnosti, moguće je koristiti Fornell i Larcker kriterijum (Fornell, Larcker, 1981), kojim se proverava da li je kvadratni koren AVE svake latentne konstrukcije veći od njegove korelacije s bilo kojim drugim konstruktom u modelu. Alternativno, Henseler i saradnici preporučuju i testiranje diskriminantne validnosti putem HTMT (engl. heterotrait-monotrait) odnosa korelacija (Henseler i dr., 2015). Naime, ukoliko su vrednosti HTMT odnosa korelacija veće od granične vrednosti 0.85, postoji moguć problem oko diskriminantne validnosti u razmatranom modelu.

Smart PLS verzija 3.3 korišena je u ovom istraživanju za izračunavanje vrednosti ovih parametara (Hair i dr., 2017). U tabeli br. 18 dati su rezultati pouzdanosti i validnosti konstrukata latentnih varijabli u modelu. Sve vrednosti faktorskih opterećenja merenih indikatora su preko 0.5, što je prihvatljivo iz ugla CFA. Dalje, Kompozitna pouzdanost (CR) za sve konstrukte u modelu je u granicama prihvatljivih vrednosti. Konvergentna validnost je takođe uspostavljena u modelu, imajući u vidu da se vrednosti AVE kreću u prihvatljivim opsezima.

Tabela br. 14 – Rezultati pouzdanosti i validnosti latentnih grupa u modelu

Latentna grupa	Merena dimenzija	Faktorska opterećenja	Kompozitna pouzdanost (CR)	Prosečna ekstrahovana vrednost (AVE)
Q1 – Doprinos dobavljača u izgradnji inovativnog odnosa s kupcem	Q1_1	0.741	0.79	0.486
	Q1_2	0.67		
	Q1_3	0.742		
	Q1_4_recoded	0.628		
Q2 – Profesionalizam dobavljača	Q2_1	0.833	0.848	0.736
	Q2_2	0.883		
Q3 – Troškovi istraživanja i razvoja dobavljača (R&D) ^a	Q3_1	-	-	-
Q4 – Specijalizacija dobavljača ^b	Q4_1	-	-	-
	Q4_2	-	-	-
Q5 – Saradljivost dobavljača	Q5_1	0.522	0.696	0.45
	Q5_2	0.904		
	Q5_3	0.513		
Q6 – Favorizovanje statusa kupčeve organizacije	Q6_1	0.663	0.819	0.477
	Q6_2	0.659		
	Q6_3	0.619		
	Q6_4	0.728		
	Q6_5	0.774		
Q7 – Učešće u programima razvoja dobavljača	Q7_1	0.77	0.839	0.565
	Q7_2	0.766		
	Q7_3	0.724		
	Q7_4	0.747		
Napomena: ^a grupa je predstavljena samo jednom dimenzijom; ^b grupa je formativna, stoga vrednosti nisu računane				

Rezultati ispitivanja diskriminantne validnosti modela dati su u tabeli br. 15. Vrednosti kvadratnih korena AVE (dijagonalne vrednosti) upoređivani su s korelacionim koeficijentima svake latentne grupe. Pri čemu, nijedna vrednost korelacionog koeficijenta ne prelazi vrednost AVE, što ukazuje na prihvatljiv nivo diskriminantne validnosti modela.

Tabela br. 15 – Rezultati provere diskriminantne validnosti modela

Latentna grupa	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
Q1 – Doprinos dobavljača u izgradnji inovativnog odnosa s kupcem	0.697						
Q2 – Profesionalizam dobavljača	0.464	0.858					
Q3 – Troškovi istraživanja i razvoja dobavljača (R&D) ^a	0.111	0.05	-				
Q4 – Specijalizacija dobavljača ^b	0.342	0.311	0.072	-			
Q5 – Saradljivost dobavljača	0.276	0.266	0.028	0.241	0.672		
Q6 – Favorizovanje statusa kupčeve organizacije	0.374	0.321	0.016	0.276	0.385	0.691	
Q7 – Učešće u programima razvoja dobavljača	0.236	0.263	0.177	0.349	0.395	0.454	0.752

Osim toga, diskriminanta validnost testirana je putem HTMT odnosa korelacija. U tabeli br.16 sve vrednosti ovog testa su manje od graničnog uslova 0.85, što dodatno ukazuje da ne postoji problem u modelu u vezi s diskriminantnom validnošću.

Tabela br. 16 – Rezultati provere diskriminantne validnosti putem HTMT odnosa korelacija latentnih varijabli u modelu

Latentna grupa	Q1	Q2	Q3	Q5	Q6	Q7
Q1 – Doprinos dobavljača u izgradnji inovativnog odnosa sa kupcem						
Q2 – Profesionalizam dobavljača	0.71					
Q3 – Troškovi istraživanja i razvoja dobavljača (R&D)^a	0.142	0.063				
Q5 – Saradljivost dobavljača	0.394	0.39	0.06			
Q6 – Favorizovanje statusa kupčeve organizacije	0.476	0.411	0.078	0.541		
Q7 – Učešće u programima razvoja dobavljača	0.326	0.358	0.209	0.651	0.571	
<i>Napomena: grupa Q4 nije testirana, jer je reč o formativnoj latentnoj grupi u modelu</i>						

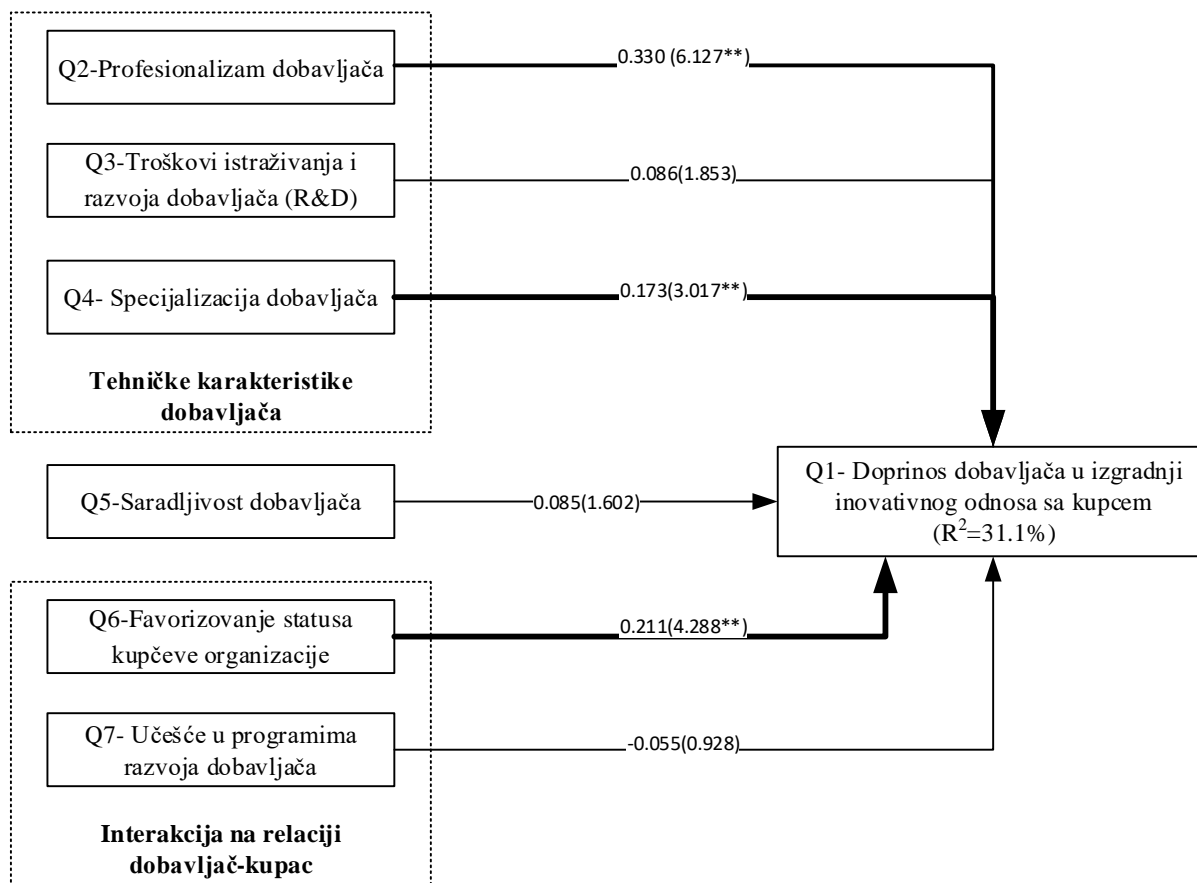
U okviru drugog koraka PLS-SEM pristupa, testirane su pretpostavljene direktne veze radi utvrđivanja njihovog statističkog značaja i veličine uticaja na zavisnu varijablu u modelu. U tabeli br. 17 predstavljeni su rezultati testiranja kauzalnog modela, koje je uključilo određivanje koeficijenata regresije i determinacije. Pri tome, koeficijenti regresije objašnjavaju jačinu veze između zavisne i nezavisnih varijabli, a koeficijent determinacije (R^2) pokazuje učešće objašnjenog varijabiliteta u ukupnom modelu, odnosno koliko su varijacije zavisne promenljive objašnjene nezavisnim promenljivima. Dodatno, jačina uticaja prediktorskih varijabli u modelu utvrđena je i preko vrednosti parametra Jačina uticaja (f^2) (engl. Effect size). Prema preporuci autora Cohen (Cohen, 1988) vrednost jačine uticaja (f^2) gradira se na sledeći način: mali efekat 0.02; srednji efekat 0.15 i veliki efekat 0.35.

Tabela br. 17 – Rezultati SEM analize (testiranje statističkih hipoteza)

Hipoteza	Regresioni koeficijent putanje (β)	t-statistika	Jačina uticaja (f^2)
H_{TK1} – Profesionalizam dobavljača → Doprinos inovativnom odnosu dobavljač–kupac	0.330	6.127**	0.131
H_{TK2} – Troškovi istraživanja i razvoja dobavljača (R&D) → Doprinos inovativnom odnosu dobavljač–kupac	0.086	1.853	0.010
H_{TK3} – Specijalizacija dobavljača → Doprinos inovativnom odnosu dobavljač–kupac	0.173	3.017**	0.036
H_{S1} – Saradljivost dobavljača → Doprinos inovativnom odnosu dobavljač–kupac	0.085	1.602	0.008
H_{R1} – Favorizovanje statusa kupčeve organizacije → Doprinos inovativnom odnosu dobavljač–kupac	0.211	4.288**	0.046
H_{R2} – Učešće u programima razvoja dobavljača → Doprinos inovativnom odnosu dobavljač–kupac	-0.055	0.928	0.003
Napomena: * statistički značajna vrednost za nivo $p < 0.05$; ** statistički značajna vrednost za nivo $p < 0.01$			

Rezultati iz Tabele br. 17 ukazuju na to da tehničke karakteristike dobavljača, to jest profesionalizam ($\beta=0.330$; $p < 0.01$) i specijalizacija ($\beta=0.173$; $p < 0.01$), imaju pozitivan doprinos inovativnom odnosu na realiciji dobavljač–kupac, koji je pritom statistički značajan sa srednjim efektom uticaja od 0.167. Dodatno, utvrđeno je da favorizovanje statusa kupčeve organizacije, kao relaciona karakteristika, takođe značajno pozitivno utiče na inovativni odnos između dobavljača i kupca ($\beta=0.211$; $p < 0.01$). Na taj način, hipoteze H_{TK1} , H_{TK3} i H_{R1} potvrđene su testiranim modelom. Hipoteze H_{TK2} i H_{S1} , iako su iskazane pozitivnim vrednostima regresionih koeficijentima u modelu, ne mogu biti prihvaćene obzirom da nisu statistički značajne u modelu ($p > 0.05$). Za preostalu hipotezu H_{R2} , izračunata je negativna vrednost uticaja na zavisnu varijablu, ali to nema veliki značaj za sam model, imajući da ova direktna veza nije takođe statistički značajna.

Na slici br. 12 prikazane su rezultujuće veze u konceptulanom modelu sa odgovarajućim vrednostima PLS-SEM analize. Štaviše, moguće je zaključiti da razmatrane inovativne karakteristike dobavljača objašnjavaju 31.1% ($R^2=0.311$) varijanse u zavisnoj varijabli u modelu.

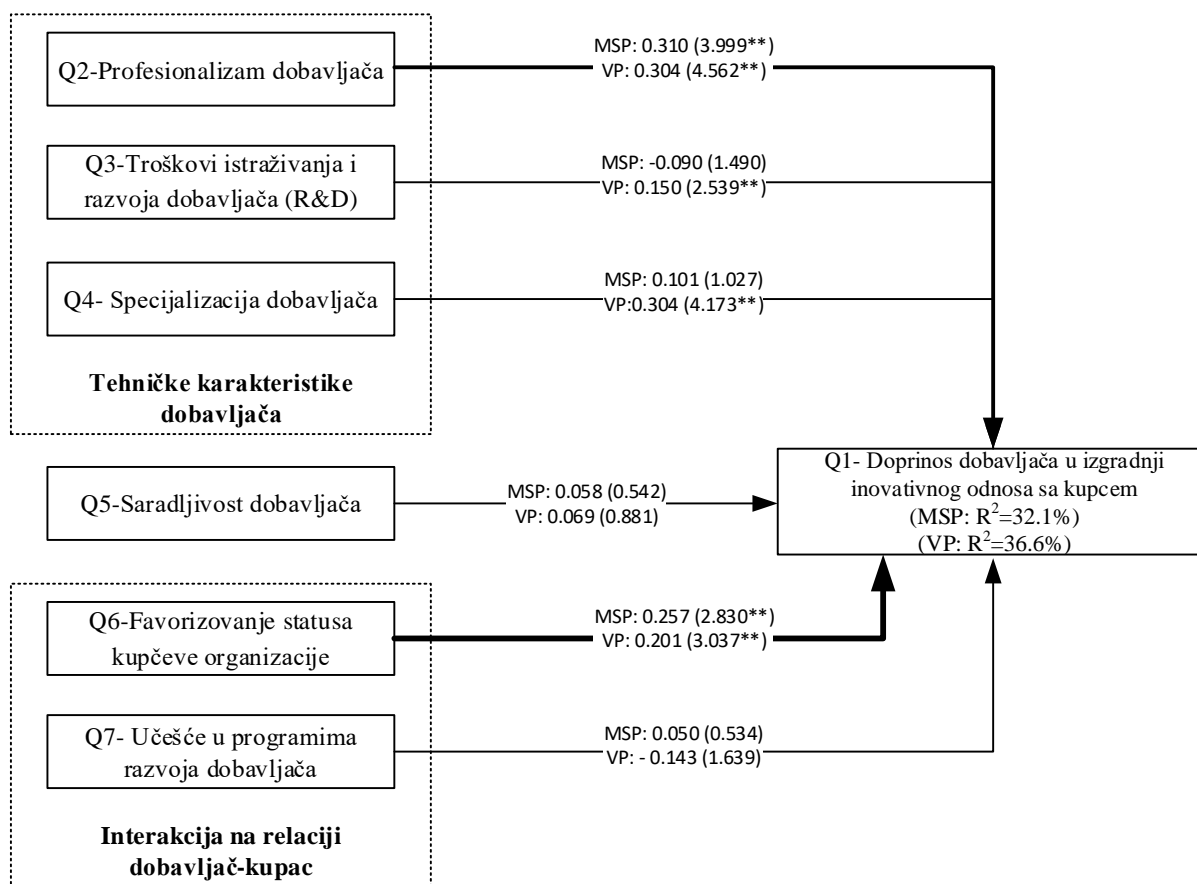


Slika br. 12 – Strukturalni model sa rezultujućim vrednostima PLS-SEM (* statistički značajna vrednost za nivo $p<0.05$; ** statistički značajna vrednost za nivo $p<0.01$)

Imajući u vidu da ovo istraživanje dodatno ispituje uticaj veličine organizacije na pretpostavljene veze u kauzalnom modelu, u nastavku su predstavljeni rezultati moderatorske analize zasnovane na višegrupnoj PLS-SEM analizi. Dakle, cilj višegrupne PLS-SEM analize jeste poređenje fitovanja modela između grupa, najčešće formulisane u okviru nivoa kategorijske varijable. U ovom slučaju, pažnja je usmerena na istovetnost odnosno razlike u odgovorima ispitanika iz MSP i velikih preduzeća. Štaviše, biće ispitana svaka hipoteza konceptualnog modela ponaosob u odnosu na ispitanike iz MSP i velikih preduzeća. Na taj

način, biće ispitana dodatna pretpostavka istraživanja da li obrazac strukturalnih veza, izraženih putem hipoteza u path modelu, prati istu dinamiku u MSP i u velikim preduzećima.

Za testiranje višegrupnog PLS-SEM modela korišćena je procedura ponovnog uzorkovanja (engl. Bootstrapping) za 5000 slučajeva. Na slici br. 13 prikazani su rezultati dodatno sprovedene višegrupne PLS-SEM analize.



Slika br. 13 – strukturalni model s rezultujućim vrednostima višegrupne PLS-SEM analize (* statistički značajna vrednost za nivo $p < 0.05$; ** statistički značajna vrednost za nivo $p < 0.01$)

Kao i u slučaju osnovnog modela, koji je prethodno razmatran na celom uzorku ispitanika, rezultati ukazuju da tehničke karakteristike profesionalizam (MSP: $\beta=0.310$; $p < 0.01$ i VP $\beta=0.304$; $p < 0.01$) i specijalizacija (MSP: $\beta=0.101$; $p < 0.01$ i VP $\beta=0.304$; $p < 0.01$) dobavljača imaju značajan uticaj na inovativni doprinos dobavljača u odnosu s njihovim kupcem – kako u malim i srednjim preduzećima, tako i u velikim preduzećima. Dodatno, na osnovu dobijenih rezultata, može se zaključiti da troškovi R&D dobavljača u slučaju velikih preduzeća sada imaju statistički značajan pozitivan uticaj na zavisnu varijablu ($\beta=0.150$; $p < 0.01$), što kod MSP nije potvrđeno ($\beta=-0.090$; $p > 0.05$).

Takođe, potvrđeno je da favorizacija povoljnog statusa kupca od strane dobavljača predstavlja značajan faktor za ostvarivanje boljeg invacionog učinka na relaciji dobavljač–kupac, za obe grupe ispitanika u višegrupnom modelu (MSP: $\beta=0.257$; $p<0.01$ i VP $\beta=0.201$; $p<0.01$).

U tabeli br. 18 dat je pregled rezultata parametarskog testa primenjenog za utvrđivanje statističkih razlika između vrednosti regresionih koeficijenata za višegrupnu PLS-SEM analiza. Na osnovu predstavljenih rezultata, može se zaključiti da postoji samo statistički značajna razlika između regresionih koeficijenata na putanji hipoteze H_{TK2} , odnosno, nivo troškova R&D dobavljača ima različit uticaj na njegov inovativni doprinos u odnosu s kupcem u zavisnosti od veličine kupčeve organizacije.

Tabela br. 18 – rezultati parametarskog testa za ispitivanje različitosti regresionih koeficijenata između grupa ispitanika (MSP vs. velika preduzeća)

Hipoteza	Razlika regresionih koeficijenta putanje (β)	t-statistika	p vrednost
H_{TK1} – Profesionalizam dobavljača → Doprinos inovativnom odnosu dobavljač–kupac	0.006	0.058	0.954
H_{TK2} – Troškovi istraživanja i razvoja dobavljača (R&D) → Doprinos inovativnom odnosu dobavljač–kupac	-0.239	2.808	0.005
H_{TK3} – Specijalizacija dobavljača → Doprinos inovativnom odnosu dobavljač–kupac	-0.203	1.7	0.090
H_S1 - Saradljivost dobavljača → Doprinos inovativnom odnosu dobavljač–kupac	-0.011	0.084	0.933
H_R1 – Favorizovanje statusa kupčeve organizacije → Doprinos inovativnom odnosu dobavljač–kupac	0.056	0.511	0.610
H_R2 – Učešće u programima razvoja dobavljača → Doprinos inovativnom odnosu dobavljač–kupac	0.194	1.5	0.134

Poglavlje 5

FAZI VIŠEKRITERIJUMSKI PRISTUP ZA PRIORITIZACIJU INOVATIVNOG UČINKA DOBAVLJAČA

5. FAZI VIŠEKRITERIJUMSKI PRISTUP ZA PRIORITIZACIJU INOVATIVNOG UČINKA DOBAVLJAČA

Kako je već ranije spomenuto, konkretan predmet istraživanja vezan je za industrijske procese kompanije „Tenen” d.o.o. iz Novog Sada. Preduzeće je osnovano 1995. godine, kao društvo sa ograničenom odgovornošću. Osnovna delatnost preduzeća jeste trgovina poljoprivrednim proizvodima i komponentama za stočnu hranu. Na slici br.14. prikazan je logo kompanije.



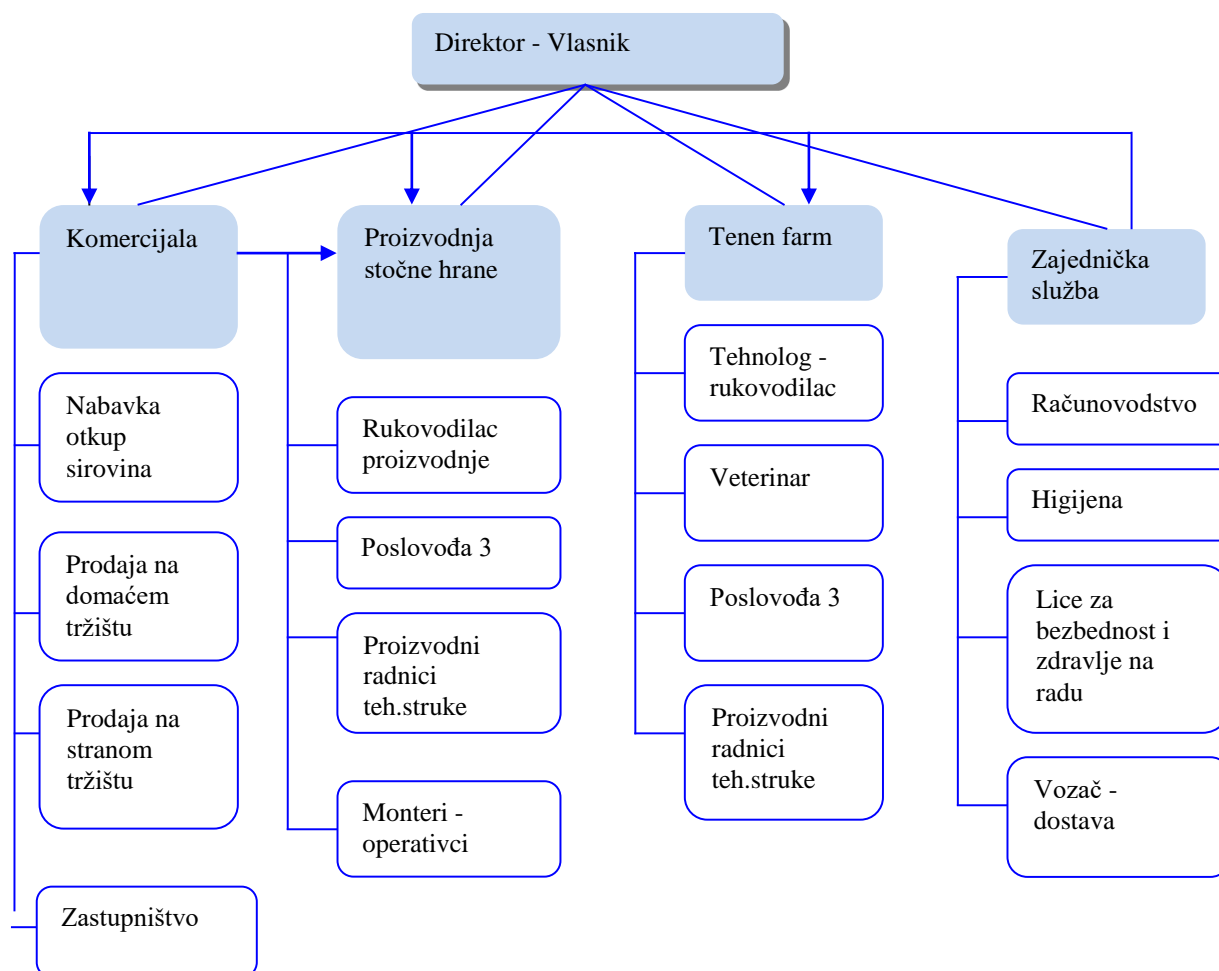
Slika br. 14 – Logo kompanije

Uz adekvatnu analizu tržišta i pozitivne finansijske rezultate, pružila se mogućnost za novim ulaganjima, tako da je menadžment firme 2003. godine doneo odluku o otpočinjanju procesa proizvodnje stočne hrane, što ujedno danas predstavlja i osnovnu delatnost firme. Proizvodnja stočne hrane kompanije „Tenen” podrazumeva otkup osnovnih sirovina (npr. kukuruz, soja zrno, suncokret) od individualnih proizvođača i zemljoradničkih zadruga, a u nedostatku robe – kupuje se od drugih kompanija. Na prijemu robe uvek se angažuje kontrolna kuća „Jugoinspekt” i na osnovu kvaliteta zrna se određuje cena proizvoda.

U 2015. godini kompanija širi delatnost na proizvodnju konzumnih jaja, te osniva „Tenen Farm”. Na farmi, koja je kapaciteta 220.000 koka nosilja, u četiri odvojena objekta, instalirana je najnovija tehnologija za ovu vrstu proizvodnje.

Parametri kvaliteta su SRPS kvalitet to jest srpski standard koji je doneo Institut za standardizaciju Srbije. Analiza se odnosi na tehničke zahteve u pogledu kvaliteta koje moraju da ispunjavaju poljoprivredni proizvodi koji se skladište u javnom skladištu, a odnosi se na procenat vlage i primesa, a kod soje da nije genetski modifikovana (GMO). Sojinu i suncokretovu sačmu nabavljaju od fabrike „Dijamant” Zrenjanin, ili neke druge uljare. Prilikom izbora dobavljača, vodi se računa o kvalitetu robe. Vlasnik preduzeća je Jovan

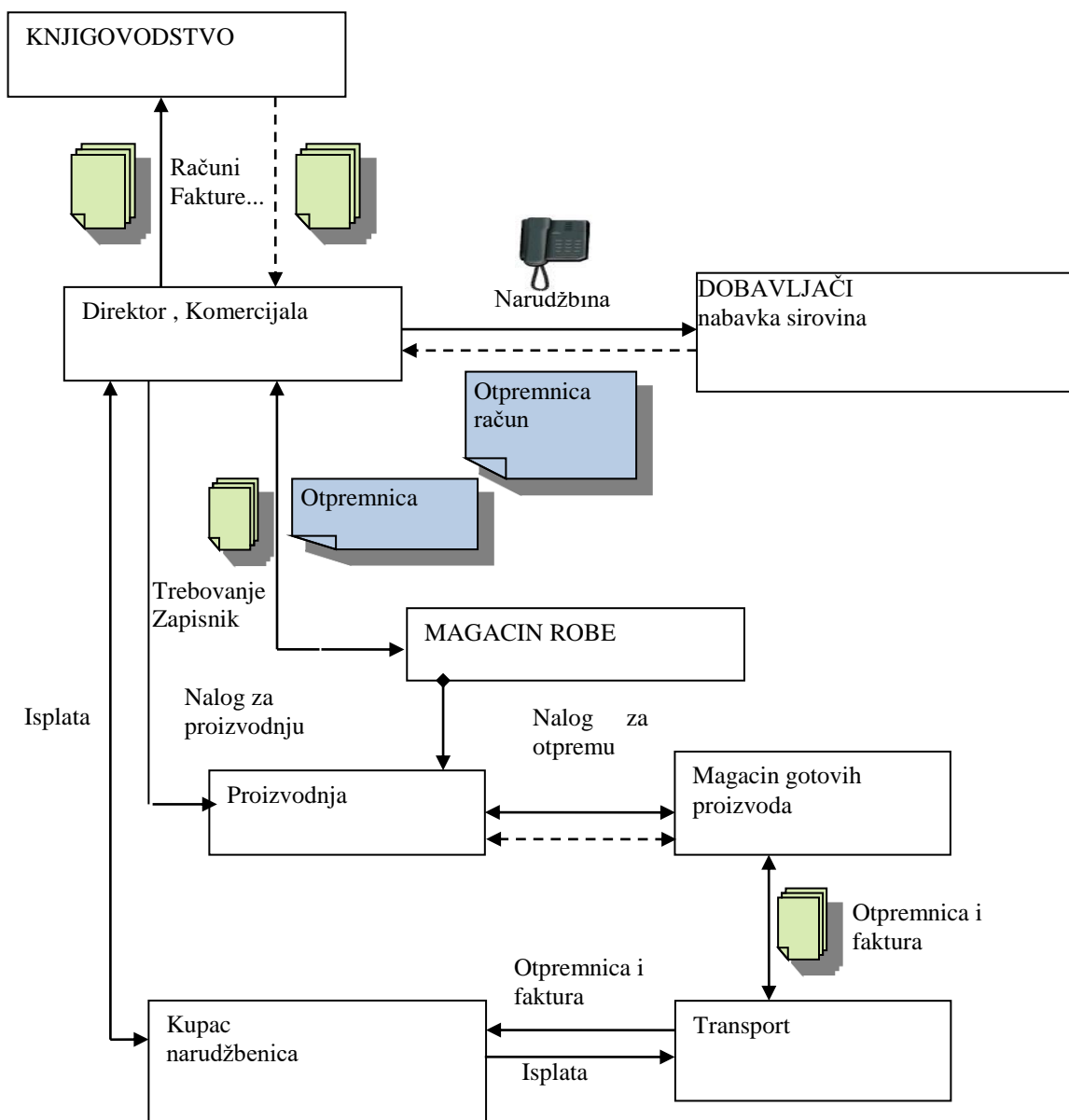
Rodić, a za kontakt osobu ovlašćen je Slobodan Milošević, dipl. ekonomista, sa ekspertskim znanjima iz oblasti agroekonomije.



Slika br. 15 – Organizaciona struktura preduzeća po sektorima

Na slici br. 15 prikazana je organizaciona struktura kompanije „Tenen” d.o.o., Novi Sad, gde se mogu videti sektori i poslovni procesi koji se obavljaju u sklopu kompanije.

Radi efikasnog upravljanja, potrebno je definisati organizacionu strukturu, odnosno definisati organizaciju, koja će na najbolji način, uspešno realizovati poslovanje. U tom delu, najbitnije je da se izabere odgovarajući tip organizacije, primeren vrsti poslova koje treba realizovati.



Slika br. 16 – Tokovi u preduzeću

Na slici br. 16 prikazani su sistematizovani tokovi poslovnih procesa koji menadžmentu i zaposlenima omogućuje veću efikasnost i efektivnost u obavljanju svoje delatnosti.

Prema mišljenjima domaćih autora Đuričin i Janošević (2005), organizacija usmerena na proizvode doprinosi ostvarenju konkurentskih prioriteta, kao što su kontrola troškova, isporuka na vreme i kvalitet proizvoda (Đuričin, Janošević, 2005). U pitanju je

decentralizovana struktura, što omogućava ostvarivanje specifičnih ciljeva na nivou organizacione jedinice. Svaki menadžer ima u svojoj nadležnosti male organizacione celine koje se mogu lako kontrolisati. Osim toga, postoji jasan uvid u potrebe za sredstvima i rentabilitet organizacionog dela. Slabost ovakve organizacije jeste gubitak fleksibilnosti – kako u pogledu kadrova koji su visikospecijalizovani, tako i u pogledu konstrukcije po posebnim zahtevima kupaca.

Na pitanje koliko ulažu u poboljšanje kvaliteta robe poljoprivrednih proizvođača, menadžment kompanije navodi da bi im veoma značilo kada bi svaki proizvođač i zemljoradnička zadruga obezbedili sertifikate Dunav – soja. Dragan Ajduković, direktor proizvodnje, predstavio je kompletan proizvodni proces, od ulaznog magacina repromaterijala do magacina gotovih proizvoda.

Proizvodnju dele u dve faze – silosiranje i pakiranje. Svaki radni nalog sadrži strogo propisanu recepturu potrebnu za proizvodnju određenog koncentrata. Od inovacija u proizvodnji, primetili smo mašine za pakiranje, poslednje generacije.

Stručnjaci kompanija „Tenen”doo prate svetske sajmove, edukuju tehnička lica i prate konkurenciju: *Gebi, Čantavir; Farm comerce, Čantavir; Patent, Mišičevo*.

Jedna od veoma važnih komponenti pri proizvodnji stočne hrane Lizin (Lys, K) jeste esencijalna aminokiselina, koja je nužan gradivni element svih proteina tela; izvor lizina u prehrani nalazi se u žitaricama, mahunarkama i ribi.

Tabela br. 19 – Karakteristike lizina

Lizin	
Abrevijacija	Lys, K
CAS registarski broj	70-54-2, L:[56-87-1] D: [923-27-3]
Molekulska formula	$C_6H_{14}N_2O_2$
Molarna masa	$146.19 \text{ g mol}^{-1}$
Ukoliko nije drugačije napomenuto, podaci se odnose na standardno stanje (25 °C, 100 kPa) materijala	

U tabeli br. 19 prikazane su fizičko-hemijske karakteristike lizina koji se koristi kao dodatak u proizvodnji stočne hrane za ishranu prasadi, krmača, tovljenika, broilera, koka nosilja, teladi (u zamenama za mleko), ćurki, zečeva, ali i kao dodatak u hrani za kućne ljubimce i ribe.

Kompanija „Tenen” ima tri dobavljača aminokiselina Lizin(Lys, K) komponente, koja je neophodna za proizvodnju koncentrata, a to su: „Vitafor Balkan”, Beograd, „Su Agro”, Subotica i „Eliksir”, Novi Sad. U prilogu II, izvršićemo analizu uz pomoć eksperata kompanije „Tenen”doo za ocenu i selekciju dobavljača na osnovu njihove sposobnosti da zadovolje postavljene inovativne zahteve od strane organizacije koja sprovodi nabavke, kao što su: tehnički kvalitet, cena, dostava.

5.1. Fazi model rešavanja problema

U najranijim radovima autora Zadeh-a i Goguen-a, uočava se namera autora da generalizuju klasičan pojam skupa i predlažu da se izvrši adekvatno prilagođavanje kako bi se otklonile moguće nejanoće u smislu sadržina u ljudskom jeziku, predrasudama, evaluacijama, odlukama i slično (Zadeh, 1965; Goguen, 1969).

Prema mišljenju Zadeha, pojam rasplnutog skupa je mnogo opširniji u odnosu na obične skupove i ima veću sferu primenjivosti, naročito kada su u pitanju klasifikacije i obrade podataka (Zadeh, 1965).

Prvi korak u istraživanju fazi modela za procenu dobavljača jeste definisanje varijabli koje se odnose na karakteristike najoptimalnijeg dobavljača. Shodno tome, parcijalni pokazatelji optimalnog dobavljača biće prikazani preko funkcija:

μ_T – koja opisuje tehničke karakteristike dobavljača (profesionalizam, R&D aktivnosti i specijalizacija),

μ_S – koja opisuje saradljivost dobavljača,

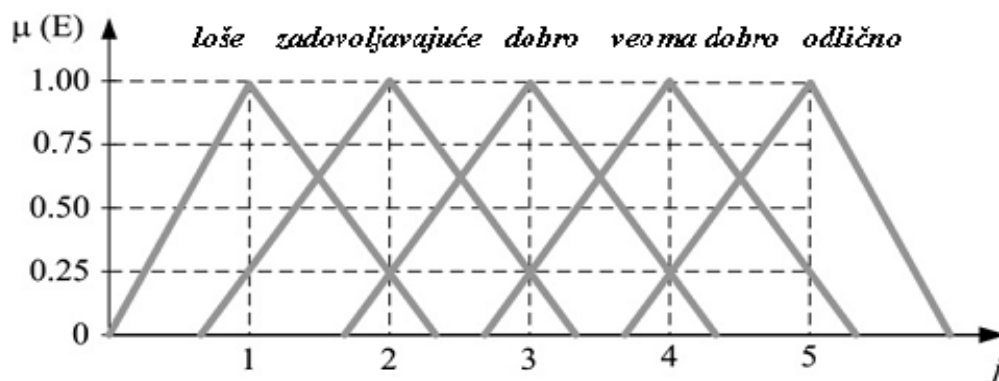
μ_R – koja se odnosi na relacione karakteristike (prednost statusa klijenta i dobavljačev razvojni program) i

μ_I – koja opisuje inovativnost dobavljača.

Predstavljene karakteristike dobavljača moći će da se ocene kao *loše*, *zadovoljavajuće*, *dobre*, *veoma dobre* i *odlične* karakteristike (prilog III). Na osnovu opisanog, funkcije se mogu predstaviti:

$$\mu_T(\mu_T^1, \dots, \mu_T^5), \mu_S(\mu_S^1, \dots, \mu_S^5), \mu_R(\mu_R^1, \dots, \mu_R^5), \mu_I(\mu_I^1, \dots, \mu_I^5), \quad (17)$$

Na slici br. 17 prikazana je funkcija μ za uvedene ocene. Ona predstavlja set trougaonih fazi skupova (Klir, Yuan, 1995).



Slika br. 17 – Efektivnost fazi skupa

Na osnovu prikazanog, grafikona mogu se očitati vrednosti prikazanih funkcija (za tačke 1, 2, 3, 4, i 5):

$$\mu_{odl} = (0, 0, 0, 0.25, 1) \mu_{vrdb} = (0, 0, 0.25, 1, 0.25) \mu_{db} = (0, 0.25, 1, 0.25, 0)$$

$$\mu_{zd} = (0.25, 1, 0.25, 0, 0) \mu_l = (1, 0.25, 0, 0, 0). \quad (18)$$

U sledećem koraku se izvodi min–max kompozicija funkcija. Prema mišljenju autora Wanga i saradnika (Wang, Yang, Sen, 1995), ova kompozicija koristi se za u fazi izrade modela, u kome se računa ukupna procena optimalnosti E, kao najbolja moguća od parcijalnih očekivanih (za T, R, S i I).

Razmatraće se slučaj u kome parcijalne funkcije (za T, R, S i I) podjednako utiču na konačnu funkciju E. U nekim slučajevima, koristi se max–min kompozicija, a pomoću operatora AND i OR daje prednost nekoj od funkcija u odnosu na druge.

Za prikazane četiri funkcije (1), moguće je napraviti $C = j^4 = 5^4$ kombinacije svih funkcija. Svaka od ovih kombinacija predstavlja moguću procenu funkcije optimalnosti (E_c):

$$E_c = [\mu_T^{j=1,\dots,5}, \mu_R^{j=1,\dots,5}, \mu_S^{j=1,\dots,5}, \mu_I^{j=1,\dots,5} \dots, \mu_I^{j=1,\dots,5}] \text{zasvec} = 1 \text{ do } C \quad (19)$$

Ukoliko se u račun uzmu vrednosti za koje je $\mu_{T,R,S,I}^{j=1,\dots,5} \neq 0$, dobijaju se konačne kombinacije ($o = 1 \text{ do } O$, za $O \subseteq C$).

Za svaku dobijenu konačnu kombinaciju računa se Ω_C . Rezultat koji bi odgovarao kombinaciji c , može se dobiti preko jednačine:

$$\Omega_C = \frac{[\sum_{T,R,S,I} j]_c}{4} \quad (20)$$

Svi dobijeni ishodi biće podvrgnuti max–min analizi:

Za svaki dobijeni ishod traži se minimalna vrednosti μ_{TSRI} u funkciji optimalnosti $E_c(3)$. Minimum koji odgovara kombinaciji o , računaće se preko sledeće jednačine:

$$MIN_o = \min\{\mu_T^{j=1,\dots,5}, \mu_R^{j=1,\dots,5}, \mu_S^{j=1,\dots,5}, \mu_I^{j=1,\dots,5} \dots, \mu_I^{j=1,\dots,5}\} \text{zasveo} = 1 \text{ do } O. \quad (21)$$

Rezultati se grupišu po vrednostima Ω_C (4), odnosno po veličinama j .

Pronalazi se maksimum od prethodno identifikovanih minimuma za svaku grupu mogućih ishoda. Maksimum koji odgovara vrednosti j , moći će se izračunati putem jednačine:

$$MAX_j = \max\{MIN_o\} \text{zasvako } j. \quad (22)$$

Konačno se za posmatrani sistem dobija funkcija:

$$\mu_E = (MAX_{j=1}, \dots, MAX_{j=5}) = (\mu_E^1, \dots, \mu_E^5) \quad (23)$$

Best fit metod (Wang) koristi za transformaciju funkcije (23) do oblika predstavljene na slici br. 17., trouglaste funkcije faznih skupova. Ovaj postupak se još naziva identifikacije. Best fit metod koristi standardnog odstupanje (d) između dobijene funkcije E_c , primenom postupne max–min kompozicije (23) i svakog od izraza.

Standardna devijacija se dobija iz jednačine:

$$d_i(E_j, H_i) = \sqrt{\sum_{j=1}^5 (\mu^j E - \mu^j H_j)^2}, \quad (24)$$

$$j = 1, \dots, 5; H_i = \{\text{odlično, vrlo dobro, dobro, zadovoljavajuće, loše}\}$$

Odstupanje μ_E (23) od i – te jezičke varijable, manja je od d_i . Standardna devijacija d_i jednaka je nuli, ako je μ_E (23) isto kao i – ti izraz u opadajućoj funkciji. U tom slučaju, E se neće procenjivati u odnosu na druge izraze, zbog isključivosti ovih izraza.

Pretpostavimo da $d_{min}(i = 1, 2, \dots, 5)$ jeste najmanji od mogućih dobijenih standardnih devijacija za E_j i naka su $\alpha_1, \dots, \alpha_5$ recipročna relativna odstupanja, koja se izračunavaju preko izraza:

$$\alpha_i = \frac{1}{\bar{d}_i / d_{imin}}. \quad (25)$$

Ako je $\alpha_i = 0$ sledi da će $\alpha_i = 1$ i ostali će biti jednaki nuli. Stoga, α_i se normalizuje izrazom:

$$\beta_i = \frac{\alpha_j}{\sum_{m=1}^5 \alpha_{im}}, \quad i = 1, 2, \dots, 5 \quad \sum_{i=1}^5 \beta_i = 1. \quad (26)$$

Svaki od β_i predstavlja stepen u kome E učestvuje u i – tom definisanom izrazu E . Ukoliko E_i upotpunosti učestvuje u i – tom izrazu $\beta_i = 1$, dok će drugi biti jednaki nuli.

Konačan izraz za E za upotrebu može se predstaviti:

$$E_i = \{(\beta_{i=1}, \text{"loše"}), (\beta_{i=2}, \text{"zadov."}), (\beta_{i=3}, \text{"dobro"}), (\beta_{i=4}, \text{"vr. dobro"}), (\beta_{i=5}, \text{"odlično"})\} \quad (27)$$

5.2. Izbor dobavljača primenom metodologije fazi skupova

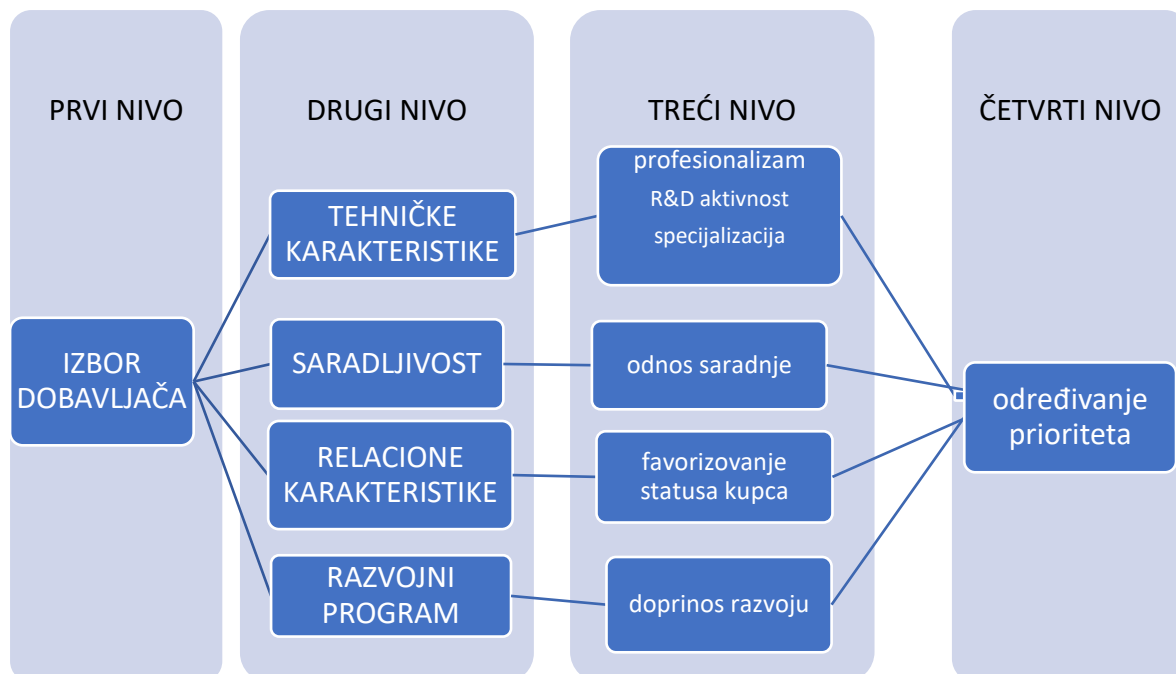
Istraživanje za izbor dobavljača primenom metodologije fazi skupova izvršeno je kroz sledeće nivoe koji su prikazani na slici br. 18:

Nivo I – izbor dobavljača;

Nivo II – markiranje značajnih karakteristika dobavljača, na koje dobavljač može da utiče svojom inovativnošću;

Nivo III – ispitivanje putem ankete ovih katakteristika za odabrane dobavljače, kod kupaca koji već koriste njihove usluge;

Nivo IV – primena fazi metodologije na određivanje prioriteta među dobavljačima.



Slika br. 18 – Hijerarhijski model istraživanja

Istraživanje je izvršeno u d.o.o. „Tenen” Čenej. Zaposleni stručnjaci iz oblasti tehnologije i ekonomije ocenjivali su osobine dobavljača na koje on utiče svojom inovativnošću. Izvršena je komparacija dobavljača sa kojima „Tenen” inače posluje:

- I dobavljač – „VITAFOR BALKAN” iz Beograda,
- II dobavljač – „SU AGRO” iz Subotice i
- III dobavljač – „ELIKSIR” iz Šabca.

Ispitivanje je sprovedeno pomoću upitnika koji je sadržao četiri grupe pitanja. Svaka grupa pitanja odnosila se na određene karakteristike dobavljača (drugi nivo prikazan na slici br.18), što je dalje poslužilo za formiranje četiri definisane funkcije:

μ_T –tehničke karakteristike dobavljača;

μ_S –saradljivost dobavljača;

μ_R –relacione karakteristike i

μ_I – inovativnost dobavljača.

5.3 Rezultati istraživanja

Nakon izvršenog ispitivanja, izvedene su srednje ocene za svaku od četiri funkcije, za svakog od deset ispitanika posebno, što je predstavljeno u tabeli br. 20.

Tabela br. 20 – Rezultati ekspertskog ocenjivanja

ispitanici	varijable	I dobavljač					II dobavljač					III dobavljač				
		odlično	vrlo dobro	dobro	zadovolj.	loše	odlično	vrlo dobro	dobro	zadovolj.	loše	odlično	vrlo dobro	dobro	zadovolj.	loše
1.	T		×						×						×	
	S	×						×							×	
	R		×					×					×			
	I		×					×					×			
2.	T		×					×				×				
	S	×					×								×	
	R	×						×							×	
	I		×					×					×			
3.	T			×					×				×			
	S		×					×					×			
	R				×				×						×	
	I		×						×						×	
4.	T		×					×					×			
	S	×							×						×	
	R			×				×					×			
	I		×					×					×			
5.	T		×					×					×			
	S	×							×						×	
	R	×						×				×				
	I		×						×				×			
6.	T		×					×					×			
	S	×							×						×	
	R		×						×						×	
	I	×							×						×	
7.	T	×							×				×			
	S	×							×				×			
	R		×						×				×			
	I		×						×				×			
8.	T	×						×					×			
	S	×							×				×			
	R		×					×					×			
	I		×						×				×			
9.	T	×						×					×			
	S	×							×				×			
	R		×					×					×			
	I		×				×						×			
10.	T	×						×					×			
	S		×				×						×			
	R	×							×						×	
	I		×					×					×			

5.3.1. Rezultati fazi ocena I dobavljača

Na osnovu prikazane tabele br. 20 to jest rezultata ispitivanja, mogu se izračunati vrednosti četiri funkcije primenom fazi metodologije: *funkcije tehničkih karakteristika* μ_T , *funkcije saradljivosti* μ_S , *funkcije relacionih karakteristika* μ_R i *funkcije inovativnih karakteristika* μ_I .

U tabeli br. 21 obrađeni su rezultati za funkcije tehničkih karakteristika prvog dobavljača. Pošto je od deset ispitanih eksperata četvoro dalo odličnu ($\frac{4}{10} = 0.4$), četvoro – vrlo dobru ($\frac{4}{10} = 0.4$), a dvoje – dobru ocenu ($\frac{2}{10} = 0.2$) za tehničke karakteristike prvog dobavljača; uvođenjem ovih vrednosti u prikazanu tabelu, dobija se vrednost tražene funkcije.

Tabela br. 21 – Vrednosti funkcije tehničkih karakteristika μ_T – I dobavljača

	1	2	3	4	5
$0.4/odl.$	0×0.4	0×0.4	0×0.4	0.25×0.4	1×0.4
$0.4/vrd.$	0×0.4	0×0.4	0.25×0.4	1×0.4	0.25×0.4
$0.2/dob.$	0×0.2	0.25×0.2	1×0.2	0.25×0.2	0×0.2
$0.0/zad.$	0.25×0.0	1×0.0	0.25×0.0	0×0.0	0×0.0
$0.0/loše$	1×0.0	0.25×0.0	0×0.0	0×0.0	0×0.0
$\sum R$	0.00	0.05	0.30	0.55	0.50

Za vrednosti funkcije tehničkih karakteristika, primenom fazi metodologije, dobijaju se vrednosti od kojih su četiri različite od nule:

$$\mu_{T1} = (0, 0.05, 0.3, 0.55, 0.5). \quad (28)$$

Na sličan način, izračunavaju se vrednosti ostalih funkcija.

Za ocenu uticaja inovativnosti na saradljivost kod prvog dobavljača, sedam eksperata je dalo ocenu odličan ($\frac{7}{10} = 0.4$), a troje – vrlo dobar ($\frac{3}{10} = 0.3$). Ove vrednosti su prikazane u tabeli br. 22, na osnovu čega se dobijaju funkcija saradljivosti.

Tabela br. 22 – vrednosti funkcije saradljivosti μ_S – I dobavljača

	1	2	3	4	5
$0.7/odl.$	0×0.7	0×0.7	0×0.7	0.25×0.7	1×0.7
$0.3/vrd.$	0×0.3	0×0.3	0.25×0.3	1×0.3	0.25×0.3
$0.0/dob.$	0×0.0	0.25×0.0	1×0.0	0.25×0.0	0×0.0
$0.0/zad.$	0.25×0.0	1×0.0	0.25×0.0	0×0.0	0×0.0
$0.0/loše$	1×0.0	0.25×0.0	0×0.0	0×0.0	0×0.0
$\sum R$	0.000	0.000	0.075	0.475	0.775

Za vrednosti funkcije saradljivosti dobijaju se tri vrednosti različite od nule:

$$\mu_{SI} = (0, 0, 0.075, 0.475, 0.775). \quad (29)$$

a ocenu uticaja inovativnosti na relacione karakteristike kod prvog dobavljača, tri eksperata je dalo ocenu odličan ($\frac{3}{10} = 0.3$), a petoro – vrlo dobar ($\frac{5}{10} = 0.5$), jedno ekspert – dobar ($\frac{1}{10} = 0.1$) i jedan ekspert – zadovoljavajuću ocenu ($\frac{1}{10} = 0.1$), što je prikazano u tabeli br. 23, na osnovu čega se dobija funkcija relacionih karakteristika.

Tabela br. 23 – vrednosti funkcije relacionih karakteristika μ_R – I dobavljača

	1	2	3	4	5
$0.3/odl.$	0×0.3	0×0.3	0×0.3	0.25×0.3	1×0.3
$0.5/vrd.$	0×0.5	0×0.5	0.25×0.5	1×0.5	0.25×0.5
$0.1/dob.$	0×0.1	0.25×0.1	1×0.1	0.25×0.1	0×0.1
$0.1/zad.$	0.25×0.1	1×0.1	0.25×0.1	0×0.1	0×0.1
$0.0/loše$	1×0.0	0.25×0.0	0×0.0	0×0.0	0×0.0
$\sum R$	0.025	0.125	0.250	0.600	0.425

Za vrednosti funkcije relacionih karakteristika, dobijaju se sve vrednosti različite od nule:

$$\mu_{RI} = (0.25, 0.125, 0.25, 0.6, 0.425). \quad (30)$$

Za ocenu uticaja inovativnosti na razvojni program kod prvog dobavljača jedan eksperat je dao ocenu odličan ($\frac{1}{10} = 0.1$), a osam eksperata – vrlo dobar ($\frac{8}{10} = 0.8$), jedan ekspert – dobar ($\frac{1}{10} = 0.1$). Ove vrednosti prikazane su u tabeli br. 24, na osnovu čega se dobija funkcija inovativnih karakteristika.

Tabela br. 24 vrednosti funkcije inovativnih karakteristika μ_I – I dobavljača

	1	2	3	4	5
$0.1/odl.$	0×0.1	0×0.1	0×0.1	0.25×0.1	1×0.1
$0.8/vrd.$	0×0.8	0×0.8	0.25×0.8	1×0.8	0.25×0.8
$0.1/dob.$	0×0.1	0.25×0.1	1×0.1	0.25×0.1	0×0.1
$0.0/zad.$	0.25×0.0	1×0.0	0.25×0.0	0×0.0	0×0.0
$0.0/loše$	1×0.0	0.25×0.0	0×0.0	0×0.0	0×0.0
$\sum R$	0.000	0.025	0.300	0.850	0.300

Vrednosti funkcije koja opisuje inovativni doprinos razvojnom programu, od kojih su četiri različite od nule, jesu:

$$\mu_{II} = (0, 0.025, 0.3, 0.85, 0.3). \quad (31)$$

Ukupan broj kombinacija pri formiranju strukture MAX – MIN kompozicije dobija se primenom formule: $C = j^4 = 5^4 = 625$. Za prvog dobavljača prva funkcija ima četiri, druga tri, treća pet i četvrta četiri vrednosti koje se razlikuju od nule, tako da je ukupan broj potrebnih kombinacija: $4 \times 3 \times 5 \times 4 = 240$.

U tabeli br. 25 prikazana je struktura MAX–MIN kompozicije za prvog dobavljača.

Tabela br. 25 – struktura MAX–MIN kompozicije – I dobavljača

kombinacije	Ω	μ	MIN			
			2	3	4	5
2312	2	[0.05,0.075,0.25,0.025]	0.025			
2313	2	[0.05,0.075,0.25,0.3]	0.05			
2314	3	[0.05,0.075,0.25,0.85]		0.05		
2315	3	[0.05,0.075,0.25,0.3]		0.05		
2322	2	[0.05,0.075,0.125,0.025]	0.025			
2323	3	[0.05,0.075,0.125,0.3]		0.05		
2324	3	[0.05,0.075,0.125,0.85]		0.05		
2325	3	[0.05,0.075,0.125,0.85]		0.05		

2332	3	[0.05,0.075,0.25,0.025]		0.025	
2333	3	[0.05,0.075,0.25,0.3]		0.05	
2334	3	[0.05,0.075,0.25,0.85]		0.05	
2335	3	[0.05,0.075,0.25,0.3]		0.05	
2342	3	[0.05,0.075,0.6,0.025]		0.025	
2343	3	[0.05,0.075,0.6,0.3]		0.05	
2344	3	[0.05,0.075,0.6,0.85]		0.05	
2345	4	[0.05,0.075,0.6,0.3]			0.05
2352	3	[0.05,0.075,0.425,0.025]		0.025	
2353	3	[0.05,0.075,0.425,0.3]		0.05	
2354	4	[0.05,0.075,0.425,0.85]			0.05
2355	4	[0.05,0.075,0.425,0.3]			0.05
2412	2	[0.05,0.475,0.25,0.025]	0.025		
2413	3	[0.05,0.475,0.25,0.3]		0.05	
2414	3	[0.05,0.475,0.25,0.85]		0.05	
2415	3	[0.05,0.475,0.25,0.3]		0.05	
2422	3	[0.05,0.475,0.125,0.025]		0.025	
2423	3	[0.05,0.475,0.125,0.3]		0.05	
2424	3	[0.05,0.475,0.125,0.85]		0.05	
2425	3	[0.05,0.475,0.125,0.3]		0.05	
2432	3	[0.05,0.475,0.25,0.025]		0.025	
2433	3	[0.05,0.475,0.25,0.3]		0.05	
2434	3	[0.05,0.475,0.25,0.85]		0.05	
2435	4	[0.05,0.475,0.25,0.3]			0.05
2442	3	[0.05,0.475,0.6,0.025]		0.025	
2443	3	[0.05,0.475,0.6,0.3]		0.05	
2444	4	[0.05,0.475,0.6,0.85]			0.05
2445	4	[0.05,0.475,0.6,0.3]			0.05
2452	3	[0.05,0.475,0.425,0.025]		0.025	
2453	4	[0.05,0.475,0.425,0.3]			0.05
2454	4	[0.05,0.475,0.425,0.85]			0.05
2455	4	[0.05,0.475,0.425,0.3]			0.05
2512	3	[0.05,0.775,0.25,0.025]		0.025	
2513	3	[0.05,0.775,0.25,0.3]		0.05	
2514	3	[0.05,0.775,0.25,0.85]		0.05	
2515	3	[0.05,0.775,0.25,0.3]			0.05
2522	3	[0.05,0.775,0.125,0.025]		0.025	
2523	3	[0.05,0.775,0.125,0.3]		0.05	
2524	3	[0.05,0.775,0.125,0.85]			0.05
2525	4	[0.05,0.775,0.125,0.3]			0.05
2532	3	[0.05,0.775,0.25,0.025]		0.025	
2533	3	[0.05,0.775,0.25,0.3]		0.05	
2534	4	[0.05,0.775,0.25,0.85]			0.05
2535	4	[0.05,0.775,0.25,0.3]			0.05
2542	3	[0.05,0.775,0.6,0.025]		0.025	
2543	4	[0.05,0.775,0.6,0.3]			0.05
2544	4	[0.05,0.775,0.6,0.85]			0.05
2545	4	[0.05,0.775,0.6,0.3]			0.05
2552	4	[0.05,0.775,0.425,0.025]			0.025

2553	4	[0.05,0.775,0.425,0.3]			0.05
2554	4	[0.05,0.775,0.425,0.85]			0.05
2555	4	[0.05,0.775,0.425,0.3]			0.05
3312	2	[0.3,0.075,0.25,0.025]	0.025		
3313	3	[0.3,0.075,0.25,0.3]		0.075	
3314	3	[0.3,0.075,0.25,0.85]		0.075	
3315	3	[0.3,0.075,0.25,0.3]		0.075	
3322	3	[0.3,0.075,0.125,0.025]		0.025	
3323	3	[0.3,0.075,0.125,0.3]		0.075	
3324	3	[0.3,0.075,0.125,0.85]		0.075	
3325	3	[0.3,0.075,0.125,0.3]		0.075	
3332	3	[0.3,0.075,0.25,0.025]		0.025	
3333	3	[0.3,0.075,0.25,0.3]		0.075	
3334	3	[0.3,0.075,0.25,0.85]		0.075	
3335	4	[0.3,0.075,0.25,0.3]			0.075
3342	3	[0.3,0.075,0.6,0.025]		0.025	
3343	3	[0.3,0.075,0.6,0.3]		0.075	
3344	4	[0.3,0.075,0.6,0.85]			0.075
3345	4	[0.3,0.075,0.6,0.3]			0.075
3352	3	[0.3,0.075,0.425,0.025]		0.025	
3353	4	[0.3,0.075,0.425,0.3]			0.075
3354	4	[0.3,0.075,0.425,0.85]			0.075
3355	4	[0.3,0.075,0.425,0.3]			0.075
3412	3	[0.3,0.475,0.25,0.025]		0.025	
3413	3	[0.3,0.475,0.25,0.3]		0.25	
3414	3	[0.3,0.475,0.25,0.85]		0.25	
3415	3	[0.3,0.475,0.25,0.3]		0.25	
3422	3	[0.3,0.475,0.125,0.025]		0.025	
3423	3	[0.3,0.475,0.125,0.3]		0.125	
3424	3	[0.3,0.475,0.125,0.85]		0.125	
3425	4	[0.3,0.475,0.125,0.3]			0.125
3432	3	[0.3,0.475,0.25,0.025]		0.025	
3433	3	[0.3,0.475,0.25,0.3]		0.25	
3434	4	[0.3,0.475,0.25,0.85]			0.25
3435	4	[0.3,0.475,0.25,0.3]			0.25
3442	3	[0.3,0.475,0.6,0.025]		0.025	
3443	4	[0.3,0.475,0.6,0.3]			0.3
3444	4	[0.3,0.475,0.6,0.85]			0.3
3445	4	[0.3,0.475,0.6,0.3]			0.3
3452	4	[0.3,0.475,0.425,0.025]			0.025
3453	4	[0.3,0.475,0.425,0.3]			0.3
3454	4	[0.3,0.475,0.425,0.85]			0.3
3455	4	[0.3,0.475,0.425,0.3]			0.3
3512	3	[0.3,0.775,0.25,0.025]		0.025	
3513	3	[0.3,0.775,0.25,0.3]		0.25	
3514	3	[0.3,0.775,0.25,0.85]		0.25	
3515	3	[0.3,0.775,0.25,0.3]		0.25	
3522	3	[0.3,0.775,0.125,0.025]		0.025	
3523	3	[0.3,0.775,0.125,0.3]		0.125	

3524	4	[0.3,0.775,0.125,0.85]			0.125	
3525	4	[0.3,0.775,0.125,0.3]			0.125	
3532	3	[0.3,0.775,0.25,0.025]	0.025			
3533	4	[0.3,0.775,0.25,0.3]			0.25	
3534	4	[0.3,0.775,0.25,0.85]			0.25	
3535	4	[0.3,0.775,0.25,0.3]			0.25	
3542	4	[0.3,0.775,0.6,0.025]			0.025	
3543	4	[0.3,0.775,0.6,0.3]			0.3	
3544	4	[0.3,0.775,0.6,0.85]			0.3	
3545	4	[0.3,0.775,0.6,0.3]			0.3	
3552	4	[0.3,0.775,0.425,0.025]			0.025	
3553	4	[0.3,0.775,0.425,0.3]			0.3	
3554	4	[0.3,0.775,0.425,0.85]			0.3	
3555	5	[0.3,0.775,0.425,0.3]				0.3
4312	3	[0.55,0.075,0.25,0.025]	0.025			
4313	3	[0.55,0.075,0.25,0.3]	0.075			
4314	3	[0.55,0.075,0.25,0.85]	0.075			
4315	3	[0.55,0.075,0.25,0.3]	0.075			
4322	3	[0.55,0.075,0.125,0.025]	0.025			
4323	3	[0.55,0.075,0.125,0.3]	0.075			
4324	3	[0.55,0.075,0.125,0.85]	0.075			
4325	4	[0.55,0.075,0.125,0.3]			0.075	
4332	3	[0.55,0.075,0.25,0.025]	0.025			
4333	3	[0.55,0.075,0.25,0.3]	0.075			
4334	4	[0.55,0.075,0.25,0.85]			0.075	
4335	4	[0.55,0.075,0.25,0.3]			0.075	
4342	3	[0.55,0.075,0.6,0.025]	0.025			
4343	4	[0.55,0.075,0.6,0.3]			0.075	
4344	4	[0.55,0.075,0.6,0.85]			0.075	
4345	4	[0.55,0.075,0.6,0.3]			0.075	
4352	4	[0.55,0.075,0.425,0.025]	0.025			
4353	4	[0.55,0.075,0.425,0.3]			0.075	
4354	4	[0.55,0.075,0.425,0.85]			0.075	
4355	4	[0.55,0.075,0.425,0.3]			0.075	
4412	3	[0.55,0.475,0.25,0.025]	0.025			
4413	3	[0.55,0.475,0.25,0.3]	0.25			
4414	3	[0.55,0.475,0.25,0.85]	0.25			
4415	4	[0.55,0.475,0.25,0.3]			0.25	
4422	3	[0.55,0.475,0.125,0.025]	0.025			
4423	3	[0.55,0.475,0.125,0.3]	0.125			
4424	4	[0.55,0.475,0.125,0.85]			0.125	
4425	4	[0.55,0.475,0.125,0.3]			0.125	
4432	3	[0.55,0.475,0.25,0.025]	0.025			
4433	4	[0.55,0.475,0.25,0.3]			0.25	
4434	4	[0.55,0.475,0.25,0.85]			0.25	
4435	4	[0.55,0.475,0.25,0.3]			0.25	
4442	4	[0.55,0.475,0.6,0.025]			0.025	
4443	4	[0.55,0.475,0.6,0.3]			0.3	
4444	4	[0.55,0.475,0.6,0.85]			0.475	

4445	4	[0.55,0.475,0.6,0.3]			0.3	
4452	4	[0.55,0.475,0.425,0.025]			0.025	
4453	4	[0.55,0.475,0.425,0.3]			0.3	
4454	4	[0.55,0.475,0.425,0.85]			0.425	
4455	5	[0.55,0.475,0.425,0.3]				0.3
4512	3	[0.55,0.775,0.25,0.025]	0.025			
4513	3	[0.55,0.775,0.25,0.3]	0.25			
4514	4	[0.55,0.775,0.25,0.85]			0.25	
4515	4	[0.55,0.775,0.25,0.3]			0.25	
4522	3	[0.55,0.775,0.125,0.025]	0.025			
4523	4	[0.55,0.775,0.125,0.3]			0.125	
4524	4	[0.55,0.775,0.125,0.85]			0.125	
4525	4	[0.55,0.775,0.125,0.3]			0.125	
4532	4	[0.55,0.775,0.25,0.025]			0.025	
4533	4	[0.55,0.775,0.25,0.3]			0.25	
4534	4	[0.55,0.775,0.25,0.85]			0.25	
4535	5	[0.55,0.775,0.25,0.3]				0.25
4542	4	[0.55,0.775,0.6,0.025]			0.025	
4543	4	[0.55,0.775,0.6,0.3]			0.3	
4544	5	[0.55,0.775,0.6,0.85]				0.55
4545	5	[0.55,0.775,0.6,0.3]				0.3
4552	4	[0.55,0.775,0.425,0.025]			0.025	
4553	4	[0.55,0.775,0.425,0.3]			0.3	
4554	5	[0.55,0.775,0.425,0.85]				0.425
4555	5	[0.55,0.775,0.425,0.3]				0.3
5312	3	[0.5,0.075,0.25,0.025]	0.025			
5313	3	[0.5,0.075,0.25,0.3]	0.075			
5314	3	[0.5,0.075,0.25,0.85]	0.075			
5315	4	[0.5,0.075,0.25,0.3]			0.075	
5322	3	[0.5,0.075,0.125,0.025]				
5323	3	[0.5,0.075,0.125,0.3]	0.075			
5324	4	[0.5,0.075,0.125,0.85]			0.075	
5325	4	[0.5,0.075,0.125,0.3]			0.075	
5332	3	[0.5,0.075,0.25,0.025]	0.025			
5333	4	[0.5,0.075,0.25,0.3]			0.075	
5334	4	[0.5,0.075,0.25,0.85]			0.075	
5335	4	[0.5,0.075,0.25,0.3]			0.075	
5342	3	[0.5,0.075,0.6,0.025]	0.025			
5343	4	[0.5,0.075,0.6,0.3]			0.075	
5344	4	[0.5,0.075,0.6,0.85]			0.075	
5345	4	[0.5,0.075,0.6,0.3]			0.075	
5352	3	[0.5,0.075,0.425,0.025]	0.025			
5353	4	[0.5,0.075,0.425,0.3]			0.075	
5354	4	[0.5,0.075,0.425,0.85]			0.075	
5355	5	[0.5,0.075,0.425,0.3]				0.075
5412	3	[0.5,0.475,0.25,0.025]	0.025			
5413	3	[0.5,0.475,0.25,0.3]	0.25			
5414	4	[0.5,0.475,0.25,0.85]			0.25	
5415	4	[0.5,0.475,0.25,0.3]			0.25	

5422	3	[0.5,0.475,0.125,0.025]	0.025	
5423	4	[0.5,0.475,0.125,0.3]		0.125
5424	4	[0.5,0.475,0.125,0.85]		0.125
5425	4	[0.5,0.475,0.125,0.3]		0.125
5432	4	[0.5,0.475,0.25,0.025]		0.025
5433	4	[0.5,0.475,0.25,0.3]		0.25
5434	4	[0.5,0.475,0.25,0.85]		0.25
5435	4	[0.5,0.475,0.25,0.3]		0.25
5442	3	[0.5,0.475,0.6,0.025]	0.025	
5443	4	[0.5,0.475,0.6,0.3]		0.3
5444	4	[0.5,0.475,0.6,0.85]		0.475
5445	5	[0.5,0.475,0.6,0.3]		0.3
5452	4	[0.5,0.475,0.425,0.025]		0.025
5453	4	[0.5,0.475,0.425,0.3]		0.3
5454	5	[0.5,0.475,0.425,0.85]		0.425
5455	5	[0.5,0.475,0.425,0.3]		0.3
5512	3	[0.5,0.775,0.25,0.025]	0.025	
5513	4	[0.5,0.775,0.25,0.3]		0.25
5514	4	[0.5,0.775,0.25,0.85]		0.25
5515	4	[0.5,0.775,0.25,0.3]		0.25
5522	4	[0.5,0.775,0.125,0.025]		0.025
5523	4	[0.5,0.775,0.125,0.3]		0.125
5524	4	[0.5,0.775,0.125,0.85]		0.125
5525	4	[0.5,0.775,0.125,0.3]		0.125
5532	4	[0.5,0.775,0.25,0.025]		0.025
5533	4	[0.5,0.775,0.25,0.3]		0.25
5534	4	[0.5,0.775,0.25,0.85]		0.25
5535	5	[0.5,0.775,0.25,0.3]		0.25
5542	4	[0.5,0.775,0.6,0.025]		0.025
5543	4	[0.5,0.775,0.6,0.3]		0.3
5544	5	[0.5,0.775,0.6,0.85]		0.5
5545	5	[0.5,0.775,0.6,0.3]		0.3
5552	5	[0.5,0.775,0.425,0.025]		0.025
5553	5	[0.5,0.775,0.425,0.3]		0.3
5554	5	[0.5,0.775,0.425,0.85]		0.425
5555	5	[0.5,0.775,0.425,0.3]		0.3

Na osnovu prikazane strukture MAX–MIN kompozicije, dobija se sledeći set vrednosti:

$$MAX_{\Omega=2} = \max\{0.025, 0.05\} = 0.05 \quad (32)$$

$$MAX_{\Omega=3} = \max\{0.025, 0.05, 0.075, 0.125, 0.25\} = 0.25 \quad (33)$$

$$MAX_{\Omega=4} = \max\{0.025, 0.05, 0.075, 0.125, 0.25, 0.3, 0.425, 0.475\} = 0.475 \quad (34)$$

$$MAX_{\Omega=5} = \max\{0.025, 0.075, 0.25, 0.3, 0.425, 0.475, 0.5, 0.55\} = 0.55 \quad (35)$$

Tako da je funkcija optimalnosti za prvog dobavljača:

$$\mu_{EI} = (0; 0.05; 0.25; 0.475; 0.55) \quad (36)$$

Najbolji fit metod koristi odstupanje vrednosti dobijenih iz strukture MAX–MIN kompozicije od vrednosti funkcija prikazanih u tabeli br.25.

$$\mu_{odl} = (0, 0, 0, 0.25, 1) \mu_{vrd} = (0, 0, 0.25, 1, 0.25) \mu_{db} = (0, 0.25, 1, 0.25, 0) \quad (37)$$

$$\mu_{zd} = (0.25, 1, 0.25, 0, 0) \mu_l = (1, 0.25, 0, 0, 0) \quad (38)$$

Ova odstupanja su:

$$d_1(E, odl) = \sqrt{(0 - 0)^2 + (0 - 0.05)^2 + (0 - 0.25)^2 + (0.25 - 0.475)^2 + (1 - 0.55)^2}$$

$$d_1(E, odl) = 0.56402$$

$$d_2(E, vrd)$$

$$= \sqrt{(0 - 0)^2 + (0 - 0.05)^2 + (0.25 - 0.25)^2 + (1 - 0.475)^2 + (0.25 - 0.55)^2}$$

$$d_2(E, vrd) = 0.60671$$

$$d_3(E, db) = \sqrt{(0 - 0)^2 + (0.25 - 0.05)^2 + (1 - 0.25)^2 + (0.25 - 0.475)^2 + (0 - 0.55)^2}$$

$$d_3(E, db) = 0.97756$$

$$d_4(E, zd) = \sqrt{(0.25 - 0)^2 + (1 - 0.05)^2 + (0.25 - 0.25)^2 + (0 - 0.475)^2 + (0 - 0.55)^2}$$

$$d_4(E, zd) = 1.22193$$

$$d_5(E, l) = \sqrt{(1 - 0)^2 + (0.25 - 0.05)^2 + (0 - 0.25)^2 + (0 - 0.475)^2 + (0 - 0.55)^2}$$

$$d_5(E, l) = 1.28865$$

(39)

Najmanja vrednodnost od ovih odstupanja je:

$$d_{min} = d_1(E, odl) = 0.56402 \quad (40)$$

pa se mogu izračunati sledeći koeficijenti:

$$\alpha_1 = \frac{1}{d_1/d_{min}} = 1.00000; \quad \alpha_2 = \frac{1}{d_2/d_{min}} = 0.92964; \quad \alpha_3 = \frac{1}{d_3/d_{min}} = 0.57697;$$

$$\alpha_4 = \frac{1}{d_4/d_{min}} = 0.46158; \quad \alpha_5 = \frac{1}{d_5/d_{min}} = 0.43768$$
(41)

Na osnovu ovoga, mogu se dobiti koeficijenti normalizacijom po α :

$$\beta_1 = \frac{1.00000}{1.00000 + 0.92964 + 0.57697 + 0.46158 + 0.43768} = \frac{1.00000}{3.40587} = 0.29361$$

$$\beta_2 = \frac{0.92964}{1.00000 + 0.92964 + 0.57697 + 0.46158 + 0.43768} = \frac{0.92964}{3.40587} = 0.27295$$

$$\beta_3 = \frac{0.57697}{1.00000 + 0.92964 + 0.57697 + 0.46158 + 0.43768} = \frac{0.57697}{3.40587} = 0.16940$$

$$\beta_4 = \frac{0.46158}{1.00000 + 0.92964 + 0.57697 + 0.46158 + 0.43768} = \frac{0.46158}{3.40587} = 0.13552$$

$$\beta_5 = \frac{0.43768}{1.00000 + 0.92964 + 0.57697 + 0.46158 + 0.43768} = \frac{0.43768}{3.40587} = 0.12851$$
(42)

Konačno za optimalnost prvog dobavljača dobija se:

$$E_I =$$

[**0.29361 odlično**; **0.27295 vr. dobro**; **0.16940 dobro**; **0.13552 zad.**; **0.12851 loše**]

(43)

Odličan izbor prvog dobavljača procenjuje se sa 29.361%, vrlo dobar izbor sa 27.295%, dobar sa 16.940%, zadovoljavajući sa 13.552% i loš sa 12.851%. Na osnovu prikazanog, može se uočiti da je najveći procenat odličnog izbora prvog dobavljača i taj procenat (od skoro 30%) je relativno visok.

Centar mase Z_I :

$$Z_I = \frac{\sum_{i=1}^5 \beta_i C_i}{\sum_{i=1}^5 \beta_i} \quad (44)$$

$$Z_I = \frac{0.29361 \cdot 5 + 0.27295 \cdot 4 + 0.16940 \cdot 3 + 0.13552 \cdot 2 + 0.12851 \cdot 1}{0.29361 + 0.27295 + 0.16940 + 0.13552 + 0.12851}$$

$$Z_I = 3.62423 \quad (45)$$

5.3.2. Rezultati fazi ocena II dobavljača

U tabeli br. 26 obrađeni su rezultati za funkcije tehničkih karakteristika drugog dobavljača. Od deset ispitanih eksperata, sedam je dalo vrlo dobru ($\frac{7}{10} = 0.7$) i troje dobru ocenu ($\frac{3}{10} = 0.3$).

Tabela br 26 – Vrednosti funkcije tehničkih karakteristika μ_T – II dobavljača

	1	2	3	4	5
0.0/odl.	0 × 0.0	0 × 0.0	0 × 0.0	0.25 × 0.0	1 × 0.0
0.7/vrd.	0 × 0.7	0 × 0.7	0.25 × 0.7	1 × 0.7	0.25 × 0.7
0.3/dob.	0 × 0.3	0.25 × 0.3	1 × 0.3	0.25 × 0.3	0 × 0.3
0.0/zad.	0.25 × 0.0	1 × 0.0	0.25 × 0.0	0 × 0.0	0 × 0.0
0.0/loše	1 × 0.0	0.25 × 0.0	0 × 0.0	0 × 0.0	0 × 0.0
$\sum R$	0.000	0.075	0.475	0.775	0.175

Za vrednosti funkcije tehničkih karakteristika drugog dobavljača dobijaju se četiri vrednosti različite od nule:

$$\mu_{TII} = (0, 0.075, 0.475, 0.775, 0.175).$$

Uticaj inovativnosti na saradljivost kod drugog dobavljača dva eksperta su odlično ocenila ($\frac{2}{10} = 0.2$), četiri – vrlo dobro ($\frac{4}{10} = 0.4$) i četiri – dobro ($\frac{4}{10} = 0.4$), što je prikazano u tabeli br. 27.

Tabela br. 27 – Vrednosti funkcije saradljivosti μ_S – II dobavljača

	1	2	3	4	5
0.2/odl.	0×0.2	0×0.2	0×0.2	0.25×0.2	1×0.2
0.4/vrd.	0×0.4	0×0.4	0.25×0.4	1×0.4	0.25×0.4
0.4/dob.	0×0.4	0.25×0.4	1×0.4	0.25×0.4	0×0.4
0.0/zad.	0.25×0.0	1×0.0	0.25×0.0	0×0.0	0×0.0
0.0/loše	1×0.0	0.25×0.0	0×0.0	0×0.0	0×0.0
$\sum R$	0.000	0.100	0.500	0.550	0.300

Za vrednosti funkcije saradljivosti drugog dobavljača dobijaju se četiri vrednosti različite od nule:

$$\mu_{SII} = (0, 0.1, 0.5, 0.55, 0.3). \quad (46)$$

U tabeli br.28 prikazane su vrednosti funkcije relacionih karakteristika koje se dobijau na osnovu ocena eksperata, gde je šest eksperata dalo vrlo dobru ocenu ($\frac{6}{10} = 0.6$) i četvero dobru ocenu ($\frac{4}{10} = 0.4$).

Tabela br. 28 – Vrednosti funkcije relacionih karakteristika μ_R – II dobavljača

	1	2	3	4	5
0.0/odl.	0×0.0	0×0.0	0×0.0	0.25×0.0	1×0.0
0.6/vrd.	0×0.6	0×0.6	0.25×0.6	1×0.6	0.25×0.6
0.4/dob.	0×0.4	0.25×0.4	1×0.4	0.25×0.4	0×0.4
0.0/zad.	0.25×0.0	1×0.0	0.25×0.0	0×0.0	0×0.0
0.0/loše	1×0.0	0.25×0.0	0×0.0	0×0.0	0×0.0
$\sum R$	0.000	0.100	0.550	0.700	0.150

Za vrednosti funkcije relacionih karakteristika drugog dobavljača dobijaju se četiri vrednosti različite od nule:

$$\mu_{RII} = (0, 0.1, 0.55, 0.7, 0.15). \quad (47)$$

U tabeli br. 29 prikazuju se vrednosti funkcije koja opisuje uticaj inovativnosti na razvojni program drugog dobavljača, gde je jedan ekspert dao odličnu ocenu ($\frac{1}{10} = 0.1$), tri vrlo dobru ($\frac{3}{10} = 0.3$) i šest dobru ($\frac{6}{10} = 0.6$).

Tabela br. 29 – Vrednosti funkcije inovativnih karakteristika μ_I – II dobavljača

	1	2	3	4	5
0.1/odl.	0×0.1	0×0.1	0×0.1	0.25×0.1	1×0.1
0.3/vrd.	0×0.3	0×0.3	0.25×0.3	1×0.3	0.25×0.3
0.6/dob.	0×0.6	0.25×0.6	1×0.6	0.25×0.6	0×0.6
0.0/zad.	0.25×0.0	1×0.0	0.25×0.0	0×0.0	0×0.0
0.0/loše	1×0.0	0.25×0.0	0×0.0	0×0.0	0×0.0
$\sum R$	0.000	0.150	0.675	0.475	0.175

Za vrednosti funkcije inovativnih karakteristika drugog dobavljača dobijaju se četiri vrednosti različite od nule:

$$\mu_{III} = (0, 0.15, 0.675, 0.475, 0.175). \quad (48)$$

Kod drugog dobavljača sve četiri funkcije imaju po četiri vrednosti različite od nule, tako da je ukupan broj potrebnih kombinacija: $4 \times 4 \times 4 \times 4 = 256$

U tabeli br. 30 prikazana je struktura MAX–MIN kompozicije za drugog dobavljača.

Tabela br. 30 – Struktura MAX–MIN kompozicije – II dobavljača

kombinacije	Ω	μ	MIN			
			2	3	4	5
2222	2	[0.075,0.1,0.1,0.15]	0.075			
2223	2	[0.075,0.1,0.1,0.675]	0.075			
2224	3	[0.075,0.1,0.1,0.475]		0.075		
2225	3	[0.075,0.1,0.1,0.175]		0.075		
2232	2	[0.075,0.1,0.55,0.15]	0.075			
2233	3	[0.075,0.1,0.55,0.675]		0.075		
2234	3	[0.075,0.1,0.55,0.475]		0.075		

2235	3	[0.075,0.1,0.55,0.175]		0.075	
2242	3	[0.075,0.1,0.7,0.15]		0.075	
2243	3	[0.075,0.1,0.7,0.675]		0.075	
2244	3	[0.075,0.1,0.7,0.475]		0.075	
2245	3	[0.075,0.1,0.7,0.175]		0.075	
2252	3	[0.075,0.1,0.15,0.15]		0.075	
2253	3	[0.075,0.1,0.15,0.675]		0.075	
2254	3	[0.075,0.1,0.15,0.475]		0.075	
2255	4	[0.075,0.1,0.15,0.175]			0.075
2322	2	[0.075,0.5,0.1,0.15]	0.075		
2323	3	[0.075,0.5,0.1,0.675]		0.075	
2324	3	[0.075,0.5,0.1,0.475]		0.075	
2325	3	[0.075,0.5,0.1,0.175]		0.075	
2332	3	[0.075,0.5,0.55,0.15]		0.075	
2333	3	[0.075,0.5,0.55,0.675]		0.075	
2334	3	[0.075,0.5,0.55,0.475]		0.075	
2335	3	[0.075,0.5,0.55,0.175]		0.075	
2342	3	[0.075,0.5,0.7,0.15]		0.075	
2343	3	[0.075,0.5,0.7,0.675]		0.075	
2344	3	[0.075,0.5,0.7,0.475]		0.075	
2345	4	[0.075,0.5,0.7,0.175]			0.075
2352	3	[0.075,0.5,0.15,0.15]		0.075	
2353	3	[0.075,0.5,0.15,0.675]		0.075	
2354	4	[0.075,0.5,0.15,0.475]			0.075
2355	4	[0.075,0.5,0.15,0.175]			0.075
2422	3	[0.075,0.55,0.1,0.15]		0.075	
2423	3	[0.075,0.55,0.1,0.675]		0.075	
2424	3	[0.075,0.55,0.1,0.475]		0.075	
2425	3	[0.075,0.55,0.1,0.175]		0.075	
2432	3	[0.075,0.55,0.55,0.15]		0.075	
2433	3	[0.075,0.55,0.55,0.675]		0.075	
2434	3	[0.075,0.55,0.55,0.475]		0.075	
2435	4	[0.075,0.55,0.55,0.175]			0.075
2442	3	[0.075,0.55,0.7,0.15]		0.075	
2443	3	[0.075,0.55,0.7,0.675]		0.075	
2444	4	[0.075,0.55,0.7,0.475]			0.075
2445	4	[0.075,0.55,0.7,0.175]			0.075
2452	3	[0.075,0.55,0.15,0.15]		0.075	
2453	4	[0.075,0.55,0.15,0.675]			0.075
2454	4	[0.075,0.55,0.15,0.475]			0.075
2455	4	[0.075,0.55,0.15,0.175]			0.075
2522	3	[0.075,0.3,0.1,0.15]		0.075	
2523	3	[0.075,0.3,0.1,0.675]		0.075	
2524	3	[0.075,0.3,0.1,0.475]		0.075	
2525	4	[0.075,0.3,0.1,0.175]			0.075
2532	3	[0.075,0.3,0.55,0.15]		0.075	
2533	3	[0.075,0.3,0.55,0.675]		0.075	
2534	4	[0.075,0.3,0.55,0.475]			0.075
2535	4	[0.075,0.3,0.55,0.175]			0.075

2542	3	[0.075,0.3,0.7,0.15]		0.075	
2543	4	[0.075,0.3,0.7,0.675]			0.075
2544	4	[0.075,0.3,0.7,0.475]			0.075
2545	4	[0.075,0.3,0.7,0.175]			0.075
2552	4	[0.075,0.3,0.15,0.15]			0.075
2553	4	[0.075,0.3,0.15,0.675]			0.075
2554	4	[0.075,0.3,0.15,0.475]			0.075
2555	4	[0.075,0.3,0.15,0.175]			0.075
3222	2	[0.475,0.1,0.1,0.15]	0.1		
3223	3	[0.475,0.1,0.1,0.675]		0.1	
3224	3	[0.475,0.1,0.1,0.475]		0.1	
3225	3	[0.475,0.1,0.1,0.175]		0.1	
3232	3	[0.475,0.1,0.55,0.15]		0.1	
3233	3	[0.475,0.1,0.55,0.675]		0.1	
3234	3	[0.475,0.1,0.55,0.475]		0.1	
3235	3	[0.475,0.1,0.55,0.175]		0.1	
3242	3	[0.475,0.1,0.7,0.15]		0.1	
3243	3	[0.475,0.1,0.7,0.675]		0.1	
3244	3	[0.475,0.1,0.7,0.475]		0.1	
3245	4	[0.075,0.1,0.7,0.175]			0.1
3252	3	[0.475,0.1,0.15,0.15]		0.1	
3253	3	[0.475,0.1,0.15,0.675]		0.1	
3254	4	[0.475,0.1,0.15,0.475]			0.1
3255	4	[0.475,0.1,0.15,0.175]			0.1
3322	3	[0.475,0.5,0.1,0.15]		0.1	
3323	3	[0.475,0.5,0.1,0.675]		0.1	
3324	3	[0.475,0.5,0.1,0.475]		0.1	
3325	3	[0.475,0.5,0.1,0.175]		0.1	
3332	3	[0.475,0.5,0.55,0.15]		0.15	
3333	3	[0.475,0.5,0.55,0.675]		0.475	
3334	3	[0.475,0.5,0.55,0.475]		0.475	
3335	4	[0.475,0.5,0.55,0.175]			0.175
3342	3	[0.475,0.5,0.7,0.15]		0.15	
3343	3	[0.475,0.5,0.7,0.675]		0.475	
3344	4	[0.475,0.5,0.7,0.475]			0.475
3345	4	[0.475,0.5,0.7,0.175]			0.175
3352	3	[0.475,0.5,0.15,0.15]		0.15	
3353	4	[0.475,0.5,0.15,0.675]			0.15
3354	4	[0.475,0.5,0.15,0.475]			0.15
3355	4	[0.475,0.5,0.15,0.175]			0.15
3422	3	[0.475,0.55,0.1,0.15]		0.1	
3423	3	[0.475,0.55,0.1,0.675]		0.1	
3424	3	[0.475,0.55,0.1,0.475]		0.1	
3425	4	[0.475,0.55,0.1,0.175]			0.1
3432	3	[0.475,0.55,0.55,0.15]		0.15	
3433	3	[0.475,0.55,0.55,0.675]		0.475	
3434	4	[0.475,0.55,0.55,0.475]			0.475
3435	4	[0.475,0.55,0.55,0.175]			0.175
3442	3	[0.475,0.55,0.7,0.15]		0.15	

3443	4	[0.475,0.55,0.7,0.675]		0.475	
3444	4	[0.475,0.55,0.7,0.475]		0.475	
3445	4	[0.475,0.55,0.7,0.175]		0.175	
3452	4	[0.475,0.55,0.15,0.15]		0.15	
3453	4	[0.475,0.55,0.15,0.675]		0.15	
3454	4	[0.475,0.55,0.15,0.475]		0.15	
3455	4	[0.475,0.55,0.15,0.175]		0.15	
3522	3	[0.475,0.3,0.1,0.15]	0.1		
3523	3	[0.475,0.3,0.1,0.675]	0.1		
3524	4	[0.475,0.3,0.1,0.475]		0.1	
3525	4	[0.475,0.3,0.1,0.175]		0.1	
3532	3	[0.475,0.3,0.55,0.15]	0.15		
3533	4	[0.475,0.3,0.55,0.675]		0.3	
3534	4	[0.475,0.3,0.55,0.475]		0.3	
3535	4	[0.475,0.3,0.55,0.175]		0.175	
3542	4	[0.475,0.3,0.7,0.15]		0.15	
3543	4	[0.475,0.3,0.7,0.675]		0.3	
3544	4	[0.475,0.3,0.7,0.475]		0.3	
3545	4	[0.475,0.3,0.7,0.175]		0.175	
3552	4	[0.475,0.3,0.15,0.15]		0.15	
3553	4	[0.475,0.3,0.15,0.675]		0.15	
3554	4	[0.475,0.3,0.15,0.475]		0.15	
3555	5	[0.475,0.3,0.15,0.175]			0.15
4222	3	[0.775,0.1,0.1,0.15]	0.1		
4223	3	[0.775,0.1,0.1,0.675]	0.1		
4224	3	[0.775,0.1,0.1,0.475]	0.1		
4225	3	[0.775,0.1,0.1,0.175]	0.1		
4232	3	[0.775,0.1,0.55,0.15]	0.1		
4233	3	[0.775,0.1,0.55,0.675]	0.1		
4234	3	[0.775,0.1,0.55,0.475]	0.1		
4235	4	[0.775,0.1,0.55,0.175]		0.1	
4242	3	[0.775,0.1,0.7,0.15]	0.1		
4243	3	[0.775,0.1,0.7,0.675]	0.1		
4244	4	[0.775,0.1,0.7,0.475]		0.1	
4245	4	[0.775,0.1,0.7,0.175]		0.1	
4252	3	[0.775,0.1,0.15,0.15]	0.1		
4253	4	[0.775,0.1,0.15,0.675]		0.1	
4254	4	[0.775,0.1,0.15,0.475]		0.1	
4255	4	[0.775,0.1,0.15,0.175]		0.1	
4322	3	[0.775,0.5,0.1,0.15]	0.1		
4323	3	[0.775,0.5,0.1,0.675]	0.1		
4324	3	[0.775,0.5,0.1,0.475]	0.1		
4325	4	[0.775,0.5,0.1,0.175]		0.1	
4332	3	[0.775,0.5,0.55,0.15]	0.15		
4333	3	[0.775,0.5,0.55,0.675]	0.5		
4334	4	[0.775,0.5,0.55,0.475]		0.475	
4335	4	[0.775,0.5,0.55,0.175]		0.175	
4342	3	[0.775,0.5,0.7,0.15]	0.15		
4343	4	[0.775,0.5,0.7,0.675]		0.5	

4344	4	[0.775,0.5,0.7,0.475]		0.475	
4345	4	[0.775,0.5,0.7,0.175]		0.175	
4352	4	[0.775,0.5,0.15,0.15]		0.15	
4353	4	[0.775,0.5,0.15,0.675]		0.15	
4354	4	[0.775,0.5,0.15,0.475]		0.15	
4355	4	[0.775,0.5,0.15,0.175]		0.15	
4422	3	[0.775,0.55,0.1,0.15]	0.1		
4423	3	[0.775,0.55,0.1,0.675]	0.1		
4424	4	[0.775,0.55,0.1,0.475]		0.1	
4425	4	[0.775,0.55,0.1,0.175]		0.1	
4432	3	[0.775,0.55,0.55,0.15]	0.15		
4433	4	[0.775,0.55,0.55,0.675]		0.55	
4434	4	[0.775,0.55,0.55,0.475]		0.475	
4435	4	[0.775,0.55,0.55,0.175]		0.175	
4442	4	[0.775,0.55,0.7,0.15]		0.15	
4443	4	[0.775,0.55,0.7,0.675]		0.55	
4444	4	[0.775,0.55,0.7,0.475]		0.475	
4445	4	[0.775,0.55,0.7,0.175]		0.175	
4452	4	[0.775,0.55,0.15,0.15]		0.15	
4453	4	[0.775,0.55,0.15,0.675]		0.15	
4454	4	[0.775,0.55,0.15,0.475]		0.15	
4455	5	[0.775,0.55,0.15,0.175]			0.15
4522	3	[0.775,0.3,0.1,0.15]		0.1	
4523	4	[0.775,0.3,0.1,0.675]		0.1	
4524	4	[0.775,0.3,0.1,0.475]		0.1	
4525	4	[0.775,0.3,0.1,0.175]		0.1	
4532	4	[0.775,0.3,0.55,0.15]		0.15	
4533	4	[0.775,0.3,0.55,0.675]		0.3	
4534	4	[0.775,0.3,0.55,0.475]		0.3	
4535	4	[0.775,0.3,0.55,0.175]		0.175	
4542	4	[0.775,0.3,0.7,0.15]		0.15	
4543	4	[0.775,0.3,0.7,0.675]		0.3	
4544	4	[0.775,0.3,0.7,0.475]		0.3	
4545	5	[0.775,0.3,0.7,0.175]			0.175
4552	4	[0.775,0.3,0.15,0.15]		0.15	
4553	4	[0.775,0.3,0.15,0.675]		0.15	
4554	5	[0.775,0.3,0.15,0.475]			0.15
4555	5	[0.775,0.3,0.15,0.175]			0.15
5222	3	[0.175,0.1,0.1,0.15]	0.1		
5223	3	[0.175,0.1,0.1,0.675]	0.1		
5224	3	[0.175,0.1,0.1,0.475]	0.1		
5225	4	[0.175,0.1,0.1,0.175]		0.1	
5232	3	[0.175,0.1,0.55,0.15]	0.1		
5233	3	[0.175,0.1,0.55,0.675]	0.1		
5234	4	[0.175,0.1,0.55,0.475]		0.1	
5235	4	[0.175,0.1,0.55,0.175]		0.1	
5242	3	[0.175,0.1,0.7,0.15]	0.1		
5243	4	[0.175,0.1,0.7,0.675]		0.1	
5244	4	[0.175,0.1,0.7,0.475]		0.1	

5245	4	[0.175,0.1,0.7,0.175]		0.1	
5252	4	[0.175,0.1,0.15,0.15]		0.1	
5253	4	[0.175,0.1,0.15,0.675]		0.1	
5254	4	[0.175,0.1,0.15,0.475]		0.1	
5255	4	[0.175,0.1,0.15,0.175]		0.1	
5322	3	[0.175,0.5,0.1,0.15]	0.1		
5323	4	[0.175,0.5,0.1,0.675]		0.1	
5324	4	[0.175,0.5,0.1,0.475]		0.1	
5325	4	[0.175,0.5,0.1,0.175]		0.1	
5332	3	[0.175,0.5,0.55,0.15]	0.15		
5333	4	[0.175,0.5,0.55,0.675]		0.175	
5334	4	[0.175,0.5,0.55,0.475]		0.175	
5335	4	[0.175,0.5,0.55,0.175]		0.15	
5342	4	[0.175,0.5,0.7,0.15]		0.175	
5343	4	[0.175,0.5,0.7,0.675]		0.175	
5344	4	[0.175,0.5,0.7,0.475]		0.175	
5345	4	[0.175,0.5,0.7,0.175]		0.175	
5352	4	[0.175,0.5,0.15,0.15]		0.15	
5353	4	[0.175,0.5,0.15,0.675]		0.15	
5354	4	[0.175,0.5,0.15,0.475]		0.15	
5355	5	[0.175,0.5,0.15,0.175]			0.15
5422	3	[0.175,0.55,0.1,0.15]	0.1		
5423	4	[0.175,0.55,0.1,0.675]		0.1	
5424	4	[0.175,0.55,0.1,0.475]		0.1	
5425	4	[0.175,0.55,0.1,0.175]		0.1	
5432	3	[0.175,0.55,0.55,0.15]	0.15		
5433	4	[0.175,0.55,0.55,0.675]		0.175	
5434	4	[0.175,0.55,0.55,0.475]		0.175	
5435	4	[0.175,0.55,0.55,0.175]		0.175	
5442	4	[0.175,0.55,0.7,0.15]		0.15	
5443	4	[0.175,0.55,0.7,0.675]		0.175	
5444	4	[0.175,0.55,0.7,0.475]		0.175	
5445	5	[0.175,0.55,0.7,0.175]			0.175
5452	4	[0.175,0.55,0.15,0.15]		0.15	
5453	4	[0.175,0.55,0.15,0.675]		0.15	
5454	5	[0.175,0.55,0.15,0.475]			0.15
5455	5	[0.175,0.55,0.15,0.175]			0.15
5522	4	[0.175,0.3,0.1,0.15]		0.1	
5523	4	[0.175,0.3,0.1,0.675]		0.1	
5524	4	[0.175,0.3,0.1,0.475]		0.1	
5525	4	[0.175,0.3,0.1,0.175]		0.1	
5532	4	[0.175,0.3,0.55,0.15]		0.15	
5533	4	[0.175,0.3,0.55,0.675]		0.175	
5534	4	[0.175,0.3,0.55,0.475]		0.175	
5535	5	[0.175,0.3,0.55,0.175]			0.175
5542	4	[0.175,0.3,0.7,0.15]		0.15	
5543	4	[0.175,0.3,0.7,0.675]		0.175	
5544	5	[0.175,0.3,0.7,0.475]			0.175
5545	5	[0.175,0.3,0.7,0.175]			0.175

5552	5	[0.175,0.3,0.15,0.15]				0.15
5553	5	[0.175,0.3,0.15,0.675]				0.15
5554	5	[0.175,0.3,0.15,0.475]				0.15
5555	5	[0.175,0.3,0.15,0.175]				0.15

Na osnovu prikazane strukture MAX–MIN kompozicije, dobija se sledeći set vrednosti:

$$MAX_{\Omega=2} = \max\{0.075, 0.1\} = 0.1 \quad (49)$$

$$MAX_{\Omega=3} = \max\{0.075, 0.1, 0.15, 0.475, 0.5\} = 0.5 \quad (50)$$

$$MAX_{\Omega=4} = \max\{0.075, 0.1, 0.15, 0.175, 0.3, 0.475, 0.5, 0.55\} = 0.55 \quad (51)$$

$$MAX_{\Omega=5} = \max\{0.125, 0.175\} = 0.175 \quad (52)$$

Tako da je funkcija optimalnosti za drugog dobavljača:

$$\mu_{EIII} = (0; 0.1; 0.5; 0.55; 0.175) \quad (53)$$

Najbolji fit metod koristi odstupanje vrednosti dobijenih iz strukture MAX–MIN kompozicije od vrednosti funkcija prikazanih u tabeli br.30.

$$\mu_{odl} = (0, 0, 0, 0.25, 1)\mu_{vrd} = (0, 0, 0.25, 1, 0.25)\mu_{db} = (0, 0.25, 1, 0.25, 0)$$

$$\mu_{zd} = (0.25, 1, 0.25, 0, 0)\mu_l = (1, 0.25, 0, 0, 0) \quad (54)$$

Ova odstupanja su:

$$d_1(E, odl) = \sqrt{(0-0)^2 + (0-0.1)^2 + (0-0.5)^2 + (0.25-0.55)^2 + (1-0.175)^2}$$

$$d_1(E, odl) = 1.01520$$

$$d_2(E, vrd) = \sqrt{(0-0)^2 + (0-0.1)^2 + (0.25-0.5)^2 + (1-0.55)^2 + (0.25-0.175)^2}$$

$$d_2(E, vrd) = 0.52974$$

$$d_3(E, db) = \sqrt{(0-0)^2 + (0.25-0.1)^2 + (1-0.5)^2 + (0.25-0.55)^2 + (0-0.175)^2}$$

$$d_3(E, db) = 0.62699$$

$$d_4(E, zd) = \sqrt{(0.25-0)^2 + (1-0.1)^2 + (0.25-0.5)^2 + (0-0.55)^2 + (0-0.175)^2}$$

$$d_4(E, zd) = 1.12611$$

$$d_5(E, l) = \sqrt{(1 - 0)^2 + (0.25 - 0.1)^2 + (0 - 0.5)^2 + (0 - 0.55)^2 + (0 - 0.175)^2}$$

$$d_5(E, l) = 1.26713$$

(55)

Najmanja vrednodnost od ovih odstupanja jeste:

$$d_{min} = d_2(E, vrd b) = 0.52974$$

(56)

Pa se mogu izračunati sledeći koeficijenti:

$$\alpha_1 = \frac{1}{d_1/d_{min}} = 0.52181; \quad \alpha_2 = \frac{1}{d_2/d_{min}} = 1.00000; \quad \alpha_3 = \frac{1}{d_3/d_{min}} = 0.84488;$$

$$\alpha_4 = \frac{1}{d_4/d_{min}} = 0.47041; \quad \alpha_5 = \frac{1}{d_5/d_{min}} = 0.41806 \quad (57)$$

Na osnovu ovoga, mogu se dobiti koeficijenti normalizacijom po α :

$$\beta_1 = \frac{0.52181}{0.52181 + 1.00000 + 0.84488 + 0.47041 + 0.41806} = \frac{0.52181}{3.25516} = 0.16030$$

$$\beta_2 = \frac{1.00000}{0.52181 + 1.00000 + 0.84488 + 0.47041 + 0.41806} = \frac{1.00000}{3.25516} = 0.30720$$

$$\beta_3 = \frac{0.84488}{0.52181 + 1.00000 + 0.84488 + 0.47041 + 0.41806} = \frac{0.84488}{3.25516} = 0.25955$$

$$\beta_4 = \frac{0.47041}{0.52181 + 1.00000 + 0.84488 + 0.47041 + 0.41806} = \frac{0.47041}{3.25516} = 0.14451$$

$$\beta_5 = \frac{0.41806}{0.52181 + 1.00000 + 0.84488 + 0.47041 + 0.41806} = \frac{0.41806}{3.25516} = 0.12843$$

(58)

Konačno za funkciju optimalnosti drugog dobavljača dobija se:

E_{II}

= [**0.16030 odlično; 0.30720 vr. dobro; 0.25955 dobro; 0.14451 zad.; 0.12843 loše**]

(59)

Odličan izbor drugog dobavljača procenjuje se sa 16.030%, vrlo dobar izbor – sa 30.720%, dobar sa 25.955%, zadovoljavajući sa 14.451% i loš sa 12.843%. Najveći procenat, kada je u pitanju vrlo dobar izbor, nešto više od 30%.

Centar mase Z_{II} :

$$Z_{II} = \frac{\sum_{i=1}^5 \beta_i C_i}{\sum_{i=1}^5 \beta_i} \quad (60)$$

$$Z_{II} = \frac{0.16030 \cdot 5 + 0.30720 \cdot 4 + 0.25955 \cdot 3 + 0.14451 \cdot 2 + 0.12843 \cdot 1}{0.16030 + 0.30720 + 0.25955 + 0.14451 + 0.12843}$$

$$Z_{II} = 3.22643 \quad (61)$$

5.3.3. Rezultati fazi ocena III dobavljača

Tehničke karakteristike trećeg dobavljača jedan ekspert je odlično ocenio ($\frac{1}{10} = 0.1$), sedam vrlo dobro ($\frac{7}{10} = 0.7$) i dva eksperta dobro ($\frac{2}{10} = 0.2$), što je iskorišćeno za određivanje vrednosti funkcije tehničkih karakteristika.

Tabela br. 31 – Vrednosti funkcije tehničkih karakteristika μ_T – III dobavljača

	1	2	3	4	5
0.1/ <i>odl.</i>	0 × 0.1	0 × 0.1	0 × 0.1	0.25 × 0.1	1 × 0.1
0.7/ <i>vrđ.</i>	0 × 0.7	0 × 0.7	0.25 × 0.7	1 × 0.7	0.25 × 0.7
0.2/ <i>dob.</i>	0 × 0.2	0.25 × 0.2	1 × 0.2	0.25 × 0.2	0 × 0.2
0.0/ <i>zad.</i>	0.25 × 0.0	1 × 0.0	0.25 × 0.0	0 × 0.0	0 × 0.0
0.0/ <i>loše</i>	1 × 0.0	0.25 × 0.0	0 × 0.0	0 × 0.0	0 × 0.0
$\sum R$	0.000	0.050	0.375	0.775	0.275

Funkcija tehničkih karakteristika, koje su prikazane u tabeli br. 31, ima četiri vrednosti različite od nule, i to su:

$$\mu_{TIII} = (0, 0.05, 0.375, 0.775, 0.275). \quad (61)$$

Uticaj inovativnosti na saradljivost trećeg dobavljača pet eksperata je ocenilo vrlo dobro ($\frac{5}{10} = 0.5$), a pet dobro ($\frac{5}{10} = 0.5$), što je u tabeli br.32. prikazano i iskorišćeno za dobijanje funkcije saradljivosti.

Tabela br.32 – vrednosti funkcije saradljivosti μ_S – III dobavljača

	1	2	3	4	5
0.0/ <i>odl.</i>	0 × 0.0	0 × 0.0	0 × 0.0	0.25 × 0.0	1 × 0.0
0.5/ <i>vrđ.</i>	0 × 0.5	0 × 0.5	0.25 × 0.5	1 × 0.5	0.25 × 0.5
0.5/ <i>dob.</i>	0 × 0.5	0.25 × 0.5	1 × 0.5	0.25 × 0.5	0 × 0.5
0.0/ <i>zad.</i>	0.25 × 0.0	1 × 0.0	0.25 × 0.0	0 × 0.0	0 × 0.0
0.0/ <i>loše</i>	1 × 0.0	0.25 × 0.0	0 × 0.0	0 × 0.0	0 × 0.0
$\sum R$	0.000	0.125	0.625	0.625	0.125

Funkcija saradljivosti ima četiri vrednosti različite od nule, i to su:

$$\mu_{SI} = (0, 0.125, 0.625, 0.625, 0.125). \quad (62)$$

U tabeli br.33 prikazane su vrednosti funkcije relacionih karakteristika, koje su dobijene na osnovu ocene eksperata, gde je jedan dao odličnu ocenu ($\frac{1}{10} = 0.1$), dva vrlo dobru ($\frac{2}{10} = 0.2$), pet dobru ($\frac{5}{10} = 0.5$) i dva eksperta zadovoljavajuću ($\frac{2}{10} = 0.2$).

Tabela br. 33 – Vrednosti funkcije relacionih karakteristika μ_R – III dobavljača

	1	2	3	4	5
0.1/odl.	0×0.1	0×0.1	0×0.1	0.25×0.1	1×0.1
0.2/vrd.	0×0.2	0×0.2	0.25×0.2	1×0.2	0.25×0.2
0.5/dob.	0×0.5	0.25×0.5	1×0.5	0.25×0.5	0×0.5
0.2/zad.	0.25×0.2	1×0.2	0.25×0.2	0×0.2	0×0.2
0.0/loše	1×0.0	0.25×0.0	0×0.0	0×0.0	0×0.0
$\sum R$	0.050	0.325	0.600	0.350	0.150

Funkcija relacionih karakteristika ima sve vrednosti različite od nule, i to su:

$$\mu_{RI} = (0.05, 0.325, 0.6, 0.35, 0.15). \quad (63)$$

U tabeli br. 34 prikazane su vrednosti funkcije koja opisuje uticaj inovativnosti na dobavljačev razvojni program, koje su dobijene na osnovu ocene eksperata, gde ih je pet dalo vrlo dobru ocenu ($\frac{5}{10} = 0.5$) i pet dobru ($\frac{5}{10} = 0.5$).

Tabela br. 34 – Vrednosti funkcije inovativnih karakteristika μ_I – III dobavljača

	1	2	3	4	5
0.0/ <i>odl.</i>	0 × 0.0	0 × 0.0	0 × 0.0	0.25 × 0.0	1 × 0.0
0.5/ <i>vrđ.</i>	0 × 0.5	0 × 0.5	0.25 × 0.5	1 × 0.5	0.25 × 0.5
0.5/ <i>dob.</i>	0 × 0.5	0.25 × 0.5	1 × 0.5	0.25 × 0.5	0 × 0.5
0.0/ <i>zad.</i>	0.25 × 0.0	1 × 0.0	0.25 × 0.0	0 × 0.0	0 × 0.0
0.0/ <i>loše</i>	1 × 0.0	0.25 × 0.0	0 × 0.0	0 × 0.0	0 × 0.0
$\sum R$	0.000	0.125	0.625	0.625	0.125

Funkcija inovativnih karakteristika ima četiri vrednosti različite od nule i to su:

$$\mu_{II} = (0, 0.125, 0.625, 0.625, 0.125). \quad (64)$$

Kod trećeg dobavljača sve četiri funkcije imaju po četiri vrednosti različite od nule, tako da je ukupan broj potrebnih kombinacija: $4 \times 4 \times 5 \times 4 = 320$.

U tabeli br. 35 prikazana je struktura MAX–MIN kompozicije za trećeg dobavljača.

Tabela br. 35 – struktura MAX–MIN kompozicije – III dobavljača

kombinacije	Ω	μ	MIN			
			2	3	4	5
2212	2	[0.05,0.125,0.05,0.125]	0.05			
2213	2	[0.05,0.125,0.05,0.625]	0.05			
2214	2	[0.05,0.125,0.05,0.625]	0.05			
2215	3	[0.05,0.125,0.05,0.125]		0.05		
2222	2	[0.05,0.125,0.325,0.125]				
2223	2	[0.05,0.125,0.325,0.625]	0.05			
2224	3	[0.05,0.125,0.325,0.625]		0.05		
2225	3	[0.05,0.125,0.325,0.125]		0.05		
2232	2	[0.05,0.125,0.6,0.125]	0.05			
2233	3	[0.05,0.125,0.6,0.625]		0.05		
2234	3	[0.05,0.125,0.6,0.625]		0.05		
2235	3	[0.05,0.125,0.6,0.125]		0.05		
2242	3	[0.05,0.125,0.35,0.125]		0.05		
2243	3	[0.05,0.125,0.35,0.625]		0.05		
2244	3	[0.05,0.125,0.35,0.625]		0.05		
2245	3	[0.05,0.125,0.35,0.125]		0.05		
2252	3	[0.05,0.125,0.15,0.125]		0.05		
2253	3	[0.05,0.125,0.15,0.625]		0.05		
2254	3	[0.05,0.125,0.15,0.625]		0.05		
2255	4	[0.05,0.125,0.15,0.125]			0.05	
2312	2	[0.05,0.625,0.05,0.125]	0.05			
2313	2	[0.05,0.625,0.05,0.625]	0.05			
2314	3	[0.05,0.625,0.05,0.625]		0.05		
2315	3	[0.05,0.625,0.05,0.125]		0.05		
2322	2	[0.05,0.625,0.325,0.125]	0.05			
2323	3	[0.05,0.625,0.325,0.625]		0.05		
2324	3	[0.05,0.625,0.325,0.625]		0.05		
2325	3	[0.05,0.625,0.325,0.125]		0.05		
2332	3	[0.05,0.625,0.6,0.125]		0.05		
2333	3	[0.05,0.625,0.6,0.625]		0.05		
2334	3	[0.05,0.625,0.6,0.625]		0.05		
2335	3	[0.05,0.625,0.6,0.125]		0.05		
2342	3	[0.05,0.625,0.35,0.125]		0.05		
2343	3	[0.05,0.625,0.35,0.625]		0.05		
2344	3	[0.05,0.625,0.35,0.625]		0.05		
2345	4	[0.05,0.625,0.35,0.125]			0.05	
2352	3	[0.05,0.625,0.15,0.125]		0.05		
2353	3	[0.05,0.625,0.15,0.625]		0.05		
2354	4	[0.05,0.625,0.15,0.625]			0.05	

2355	4	[0.05,0.625,0.15,0.125]			0.05
2412	2	[0.05,0.625,0.05,0.125]	0.05		
2413	3	[0.05,0.625,0.05,0.625]		0.05	
2414	3	[0.05,0.625,0.05,0.625]		0.05	
2415	3	[0.05,0.625,0.05,0.125]		0.05	
2422	3	[0.05,0.625,0.325,0.125]		0.05	
2423	3	[0.05,0.625,0.325,0.625]		0.05	
2424	3	[0.05,0.625,0.325,0.625]		0.05	
2425	3	[0.05,0.625,0.325,0.125]		0.05	
2432	3	[0.05,0.625,0.6,0.125]		0.05	
2433	3	[0.05,0.625,0.6,0.625]		0.05	
2434	3	[0.05,0.625,0.6,0.625]		0.05	
2435	4	[0.05,0.625,0.6,0.125]			0.05
2442	3	[0.05,0.625,0.35,0.125]		0.05	
2443	3	[0.05,0.625,0.35,0.625]		0.05	
2444	4	[0.05,0.625,0.35,0.625]			0.05
2445	4	[0.05,0.625,0.35,0.125]			0.05
2452	3	[0.05,0.625,0.15,0.125]		0.05	
2453	4	[0.05,0.625,0.15,0.625]			0.05
2454	4	[0.05,0.625,0.15,0.625]			0.05
2455	4	[0.05,0.625,0.15,0.125]			0.05
2512	2	[0.05,0.125,0.05,0.125]	0.05		
2513	3	[0.05,0.125,0.05,0.625]		0.05	
2514	3	[0.05,0.125,0.05,0.625]		0.05	
2515	3	[0.05,0.125,0.05,0.125]		0.05	
2522	3	[0.05,0.125,0.325,0.125]		0.05	
2523	3	[0.05,0.125,0.325,0.625]		0.05	
2524	3	[0.05,0.125,0.325,0.625]		0.05	
2525	4	[0.05,0.125,0.325,0.125]			0.05
2532	3	[0.05,0.125,0.6,0.125]		0.05	
2533	3	[0.05,0.125,0.6,0.625]		0.05	
2534	4	[0.05,0.125,0.6,0.625]			0.05
2535	4	[0.05,0.125,0.6,0.125]			0.05
2542	3	[0.05,0.125,0.35,0.125]		0.05	
2543	4	[0.05,0.125,0.35,0.625]			0.05
2544	4	[0.05,0.125,0.35,0.625]			0.05
2545	4	[0.05,0.125,0.35,0.125]			0.05
2552	4	[0.05,0.125,0.15,0.125]			0.05
2553	4	[0.05,0.125,0.15,0.625]			0.05
2554	4	[0.05,0.125,0.15,0.625]			0.05
2555	4	[0.05,0.125,0.15,0.125]			0.05
3212	2	[0.375,0.125,0.05,0.125]	0.05		
3213	2	[0.375,0.125,0.05,0.625]	0.05		
3214	3	[0.375,0.125,0.05,0.625]		0.05	
3215	3	[0.375,0.125,0.05,0.125]		0.05	
3222	2	[0.375,0.125,0.325,0.125]	0.125		
3223	3	[0.375,0.125,0.325,0.625]		0.125	
3224	3	[0.375,0.125,0.325,0.625]		0.125	
3225	3	[0.375,0.125,0.325,0.125]		0.125	

3232	3	[0.375,0.125,0.6,0.125]		0.125	
3233	3	[0.375,0.125,0.6,0.625]		0.125	
3234	3	[0.375,0.125,0.6,0.625]		0.125	
3235	3	[0.375,0.125,0.6,0.125]		0.125	
3242	3	[0.375,0.125,0.35,0.125]		0.125	
3243	3	[0.375,0.125,0.35,0.625]		0.125	
3244	3	[0.375,0.125,0.35,0.625]		0.125	
3245	4	[0.375,0.125,0.35,0.125]			0.125
3252	3	[0.375,0.125,0.15,0.125]		0.125	
3253	3	[0.375,0.125,0.15,0.625]		0.125	
3254	4	[0.375,0.125,0.15,0.625]			0.125
3255	4	[0.375,0.125,0.15,0.125]			0.125
3312	2	[0.375,0.625,0.05,0.125]	0.05		
3313	3	[0.375,0.625,0.05,0.625]		0.05	
3314	3	[0.375,0.625,0.05,0.625]		0.05	
3315	3	[0.375,0.625,0.05,0.125]		0.05	
3322	3	[0.375,0.625,0.325,0.125]		0.125	
3323	3	[0.375,0.625,0.325,0.625]		0.325	
3324	3	[0.375,0.625,0.325,0.625]		0.325	
3325	3	[0.375,0.625,0.325,0.125]		0.125	
3332	3	[0.375,0.625,0.6,0.125]		0.125	
3333	3	[0.375,0.625,0.6,0.625]		0.375	
3334	3	[0.375,0.625,0.6,0.625]		0.375	
3335	4	[0.375,0.625,0.6,0.125]			0.125
3342	3	[0.375,0.625,0.35,0.125]		0.125	
3343	3	[0.375,0.625,0.35,0.625]		0.35	
3344	4	[0.375,0.625,0.35,0.625]			0.35
3345	4	[0.375,0.625,0.35,0.125]			0.125
3352	3	[0.375,0.625,0.15,0.125]		0.125	
3353	4	[0.375,0.625,0.15,0.625]			0.15
3354	4	[0.375,0.625,0.15,0.625]			0.15
3355	4	[0.375,0.625,0.15,0.125]			0.125
3412	3	[0.375,0.625,0.05,0.125]		0.05	
3413	3	[0.375,0.625,0.05,0.625]		0.05	
3414	3	[0.375,0.625,0.05,0.625]		0.05	
3415	3	[0.375,0.625,0.05,0.125]		0.05	
3422	3	[0.375,0.625,0.325,0.125]		0.125	
3423	3	[0.375,0.625,0.325,0.625]		0.325	
3424	3	[0.375,0.625,0.325,0.625]		0.325	
3425	4	[0.375,0.625,0.325,0.125]			0.125
3432	3	[0.375,0.625,0.6,0.125]		0.125	
3433	3	[0.375,0.625,0.6,0.625]		0.375	
3434	4	[0.375,0.625,0.6,0.625]			0.375
3435	4	[0.375,0.625,0.6,0.125]			0.125
3442	3	[0.375,0.625,0.35,0.125]		0.125	
3443	4	[0.375,0.625,0.35,0.625]			0.35
3444	4	[0.375,0.625,0.35,0.625]			
3445	4	[0.375,0.625,0.35,0.125]			0.125
3452	4	[0.375,0.625,0.15,0.125]			0.125

3453	4	[0.375,0.625,0.15,0.625]			0.15
3454	4	[0.375,0.625,0.15,0.625]			0.15
3455	4	[0.375,0.625,0.15,0.125]			0.125
3512	3	[0.375,0.125,0.05,0.125]		0.05	
3513	3	[0.375,0.125,0.05,0.625]		0.05	
3514	3	[0.375,0.125,0.05,0.625]		0.05	
3515	4	[0.375,0.125,0.05,0.125]			0.05
3522	3	[0.375,0.125,0.325,0.125]		0.125	
3523	3	[0.375,0.125,0.325,0.625]		0.125	
3524	4	[0.375,0.125,0.325,0.625]			0.125
3525	4	[0.375,0.125,0.325,0.125]			0.125
3532	3	[0.375,0.125,0.6,0.125]		0.125	
3533	4	[0.375,0.125,0.6,0.625]			0.125
3534	4	[0.375,0.125,0.6,0.625]			0.125
3535	4	[0.375,0.125,0.6,0.125]			0.125
3542	4	[0.375,0.125,0.35,0.125]			0.125
3543	4	[0.375,0.125,0.35,0.625]			0.125
3544	4	[0.375,0.125,0.35,0.625]			0.125
3545	4	[0.375,0.125,0.35,0.125]			0.125
3552	4	[0.375,0.125,0.15,0.125]			0.125
3553	4	[0.375,0.125,0.15,0.625]			0.125
3554	4	[0.375,0.125,0.15,0.625]			0.125
3555	5	[0.375,0.125,0.15,0.125]			0.125
4212	2	[0.775,0.125,0.05,0.125]	0.05		
4213	3	[0.775,0.125,0.05,0.625]		0.05	
4214	3	[0.775,0.125,0.05,0.625]		0.05	
4215	3	[0.775,0.125,0.05,0.125]		0.05	
4222	3	[0.775,0.125,0.325,0.125]		0.125	
4223	3	[0.775,0.125,0.325,0.625]		0.125	
4224	3	[0.775,0.125,0.325,0.625]		0.125	
4225	3	[0.775,0.125,0.325,0.125]		0.125	
4232	3	[0.775,0.125,0.6,0.125]		0.125	
4233	3	[0.775,0.125,0.6,0.625]		0.125	
4234	3	[0.775,0.125,0.6,0.625]		0.125	
4235	4	[0.775,0.125,0.6,0.125]			0.125
4242	3	[0.775,0.125,0.35,0.125]		0.125	
4243	3	[0.775,0.125,0.35,0.625]		0.125	
4244	4	[0.775,0.125,0.35,0.625]			0.125
4245	4	[0.775,0.125,0.35,0.125]			0.125
4252	3	[0.775,0.125,0.15,0.125]		0.125	
4253	4	[0.775,0.125,0.15,0.625]			0.125
4254	4	[0.775,0.125,0.15,0.625]			0.125
4255	4	[0.775,0.125,0.15,0.125]			0.125
4312	3	[0.775,0.625,0.05,0.125]		0.05	
4313	3	[0.775,0.625,0.05,0.625]		0.05	
4314	3	[0.775,0.625,0.05,0.625]		0.05	
4315	3	[0.775,0.625,0.05,0.125]		0.05	
4322	3	[0.775,0.625,0.325,0.125]		0.125	
4323	3	[0.775,0.625,0.325,0.625]		0.325	

4324	3	[0.775,0.625,0.325,0.625]	0.325	
4325	4	[0.775,0.625,0.325,0.125]		0.125
4332	3	[0.775,0.625,0.6,0.125]	0.125	
4333	3	[0.775,0.625,0.6,0.625]	0.6	
4334	4	[0.775,0.625,0.6,0.625]		0.6
4335	4	[0.775,0.625,0.6,0.125]		0.125
4342	3	[0.775,0.625,0.35,0.125]	0.125	
4343	4	[0.775,0.625,0.35,0.625]		0.35
4344	4	[0.775,0.625,0.35,0.625]		0.35
4345	4	[0.775,0.625,0.35,0.125]		0.125
4352	4	[0.775,0.625,0.15,0.125]		0.125
4353	4	[0.775,0.625,0.15,0.625]		0.15
4354	4	[0.775,0.625,0.15,0.625]		0.15
4355	4	[0.775,0.625,0.15,0.125]		0.125
4412	3	[0.775,0.625,0.05,0.125]	0.05	
4413	3	[0.775,0.625,0.05,0.625]	0.05	
4414	3	[0.775,0.625,0.05,0.625]	0.05	
4415	4	[0.775,0.625,0.05,0.125]		0.05
4422	3	[0.775,0.625,0.325,0.125]	0.125	
4423	3	[0.775,0.625,0.325,0.625]	0.325	
4424	4	[0.775,0.625,0.325,0.625]		0.325
4425	4	[0.775,0.625,0.325,0.125]		0.125
4432	3	[0.775,0.625,0.6,0.125]	0.125	
4433	4	[0.775,0.625,0.6,0.625]		0.6
4434	4	[0.775,0.625,0.6,0.625]		0.6
4435	4	[0.775,0.625,0.6,0.125]		0.125
4442	4	[0.775,0.625,0.35,0.125]		0.125
4443	4	[0.775,0.625,0.35,0.625]		0.35
4444	4	[0.775,0.625,0.35,0.625]		0.35
4445	4	[0.775,0.625,0.35,0.125]		0.125
4452	4	[0.775,0.625,0.15,0.125]		0.125
4453	4	[0.775,0.625,0.15,0.625]		0.15
4454	4	[0.775,0.625,0.15,0.625]		0.15
4455	5	[0.775,0.625,0.15,0.125]		0.125
4512	3	[0.775,0.125,0.05,0.125]	0.05	
4513	3	[0.775,0.125,0.05,0.625]	0.05	
4514	4	[0.775,0.125,0.05,0.625]		0.05
4515	4	[0.775,0.125,0.05,0.125]		0.05
4522	3	[0.775,0.125,0.325,0.125]	0.125	
4523	4	[0.775,0.125,0.325,0.625]		0.125
4524	4	[0.775,0.125,0.325,0.625]		0.125
4525	4	[0.775,0.125,0.325,0.125]		0.125
4532	4	[0.775,0.125,0.6,0.125]		0.125
4533	4	[0.775,0.125,0.6,0.625]		0.125
4534	4	[0.775,0.125,0.6,0.625]		0.125
4535	4	[0.775,0.125,0.6,0.125]		0.125
4542	4	[0.775,0.125,0.35,0.125]		0.125
4543	4	[0.775,0.125,0.35,0.625]		0.125
4544	4	[0.775,0.125,0.35,0.625]		0.125

4545	5	[0.775,0.125,0.35,0.125]			0.125
4552	4	[0.775,0.125,0.15,0.125]		0.125	
4553	4	[0.775,0.125,0.15,0.625]		0.125	
4554	5	[0.775,0.125,0.15,0.625]			0.125
4555	5	[0.775,0.125,0.15,0.125]			0.125
5212	3	[0.275,0.125,0.05,0.125]	0.05		
5213	3	[0.275,0.125,0.05,0.625]	0.05		
5214	3	[0.275,0.125,0.05,0.625]	0.05		
5215	3	[0.275,0.125,0.05,0.125]	0.05		
5222	3	[0.275,0.125,0.325,0.125]	0.125		
5223	3	[0.275,0.125,0.325,0.625]	0.125		
5224	3	[0.275,0.125,0.325,0.625]	0.125		
5225	4	[0.275,0.125,0.325,0.125]		0.125	
5232	3	[0.275,0.125,0.6,0.125]	0.125		
5233	3	[0.275,0.125,0.6,0.625]	0.125		
5234	4	[0.275,0.125,0.6,0.625]		0.125	
5235	4	[0.275,0.125,0.6,0.125]		0.125	
5242	3	[0.275,0.125,0.35,0.125]	0.125		
5243	4	[0.275,0.125,0.35,0.625]		0.125	
5244	4	[0.275,0.125,0.35,0.625]		0.125	
5245	4	[0.275,0.125,0.35,0.125]		0.125	
5252	4	[0.275,0.125,0.15,0.125]		0.125	
5253	4	[0.275,0.125,0.15,0.625]		0.125	
5254	4	[0.275,0.125,0.15,0.625]		0.125	
5255	4	[0.275,0.125,0.15,0.125]		0.125	
5312	3	[0.275,0.625,0.05,0.125]	0.05		
5313	3	[0.275,0.625,0.05,0.625]	0.05		
5314	3	[0.275,0.625,0.05,0.625]	0.05		
5315	4	[0.275,0.625,0.05,0.125]		0.05	
5322	3	[0.275,0.625,0.325,0.125]	0.125		
5323	4	[0.275,0.625,0.325,0.625]		0.275	
5324	4	[0.275,0.625,0.325,0.625]		0.275	
5325	4	[0.275,0.625,0.325,0.125]		0.125	
5332	3	[0.275,0.625,0.6,0.125]	0.125		
5333	4	[0.275,0.625,0.6,0.625]		0.275	
5334	4	[0.275,0.625,0.6,0.625]		0.275	
5335	4	[0.275,0.625,0.6,0.125]		0.125	
5342	4	[0.275,0.625,0.35,0.125]		0.125	
5343	4	[0.275,0.625,0.35,0.625]		0.275	
5344	4	[0.275,0.625,0.35,0.625]		0.275	
5345	4	[0.275,0.625,0.35,0.125]		0.125	
5352	4	[0.275,0.625,0.15,0.125]		0.125	
5353	4	[0.275,0.625,0.15,0.625]		0.15	
5354	4	[0.275,0.625,0.15,0.625]		0.15	
5355	5	[0.275,0.625,0.15,0.125]			0.125
5412	3	[0.275,0.625,0.05,0.125]	0.05		
5413	3	[0.275,0.625,0.05,0.625]	0.05		
5414	4	[0.275,0.625,0.05,0.625]		0.05	
5415	4	[0.275,0.625,0.05,0.125]		0.05	

5422	3	[0.275,0.625,0.325,0.125]	0.125		
5423	4	[0.275,0.625,0.325,0.625]		0.275	
5424	4	[0.275,0.625,0.325,0.625]		0.275	
5425	4	[0.275,0.625,0.325,0.125]		0.125	
5432	3	[0.275,0.625,0.6,0.125]	0.125		
5433	4	[0.275,0.625,0.6,0.625]		0.275	
5434	4	[0.275,0.625,0.6,0.625]		0.275	
5435	4	[0.275,0.625,0.6,0.125]		0.125	
5442	4	[0.275,0.625,0.35,0.125]		0.125	
5443	4	[0.275,0.625,0.35,0.625]		0.275	
5444	4	[0.275,0.625,0.35,0.625]		0.275	
5445	5	[0.275,0.625,0.35,0.125]			0.125
5452	4	[0.275,0.625,0.15,0.125]		0.125	
5453	4	[0.275,0.625,0.15,0.625]		0.15	
5454	5	[0.275,0.625,0.15,0.625]			0.15
5455	5	[0.275,0.625,0.15,0.125]			0.125
5512	3	[0.275,0.125,0.05,0.125]	0.05		
5513	4	[0.275,0.125,0.05,0.625]		0.05	
5514	4	[0.275,0.125,0.05,0.625]		0.05	
5515	4	[0.275,0.125,0.05,0.125]		0.05	
5522	4	[0.275,0.125,0.325,0.125]		0.125	
5523	4	[0.275,0.125,0.325,0.625]		0.125	
5524	4	[0.275,0.125,0.325,0.625]		0.125	
5525	4	[0.275,0.125,0.325,0.125]		0.125	
5532	4	[0.275,0.125,0.6,0.125]		0.125	
5533	4	[0.275,0.125,0.6,0.625]		0.125	
5534	4	[0.275,0.125,0.6,0.625]		0.125	
5535	5	[0.275,0.125,0.6,0.125]			0.125
5542	4	[0.275,0.125,0.35,0.125]		0.125	
5543	4	[0.275,0.125,0.35,0.625]		0.125	
5544	5	[0.275,0.125,0.35,0.625]			0.125
5545	5	[0.275,0.125,0.35,0.125]			0.125
5552	5	[0.275,0.125,0.15,0.125]			0.125
5553	5	[0.275,0.125,0.15,0.625]			0.125
5554	5	[0.275,0.125,0.15,0.625]			0.125
5555	5	[0.275,0.125,0.15,0.125]			0.125

Na osnovu prikazane strukture MAX – MIN kompozicije dobija se sledeći set vrednosti:

$$MAX_{\Omega=2} = \max\{0.05,0.125\} = 0.125 \quad (65)$$

$$MAX_{\Omega=3} = \max\{0.05,0.125,0.325,0.35,0.375,0.6\} = 0.6 \quad (66)$$

$$MAX_{\Omega=4} = \max\{0.05,0.125,0.15,0.275,0.325,0.35,0.6\} = 0.6 \quad (67)$$

$$MAX_{\Omega=5} = \max\{0.125,0.15\} = 0.15 \quad (68)$$

Tako da je funkcija optimalnosti za trećeg dobavljača:

$$\mu_{EIII} = (0; 0.125; 0.6; 0.6; 0.15) \quad (69)$$

Najbolji fit metod koristi odstupanje vrednosti dobijenih iz strukture MAX–MIN kompozicije od vrednosti funkcija prikazanih u tabeli br. 35.

$$\begin{aligned} \mu_{odl} = (0, 0, 0, 0.25, 1) \mu_{vrdb} = (0, 0, 0.25, 1, 0.25) \mu_{db} = (0, 0.25, 1, 0.25, 0) \\ \mu_{zd} = (0.25, 1, 0.25, 0, 0) \mu_l = (1, 0.25, 0, 0, 0) \end{aligned} \quad (70)$$

Ova odstupanja su:

$$d_1(E, odl) = \sqrt{(0 - 0)^2 + (0 - 0.125)^2 + (0 - 0.6)^2 + (0.25 - 0.6)^2 + (1 - 0.15)^2}$$

$$d_1(E, odl) = 1.10482$$

$$d_2(E, vrdb) = \sqrt{(0 - 0)^2 + (0 - 0.125)^2 + (0.25 - 0.6)^2 + (1 - 0.6)^2 + (0.25 - 0.15)^2}$$

$$d_2(E, vrdb) = 0.55509$$

$$d_3(E, db) = \sqrt{(0 - 0)^2 + (0.25 - 0.125)^2 + (1 - 0.6)^2 + (0.25 - 0.6)^2 + (0 - 0.15)^2}$$

$$d_3(E, db) = 0.56624$$

$$d_4(E, zd) = \sqrt{(0.25 - 0)^2 + (1 - 0.125)^2 + (0.25 - 0.6)^2 + (0 - 0.6)^2 + (0 - 0.15)^2}$$

$$d_4(E, zd) = 1.15461$$

$$d_5(E, l) = \sqrt{(1 - 0)^2 + (0.25 - 0.125)^2 + (0 - 0.6)^2 + (0 - 0.6)^2 + (0 - 0.15)^2}$$

$$d_5(E, l) = 1.32594$$

(71)

Najmanja vrednodnost od ovih odstupanja je:

$$d_{min} = d_2(E, vrdb) = 0.55509 \quad (72)$$

Pa se mogu izračunati sledeći koeficijenti:

$$\alpha_1 = \frac{1}{d_1/d_{min}} = 0.50243; \quad \alpha_2 = \frac{1}{d_2/d_{min}} = 1.00000; \quad \alpha_3 = \frac{1}{d_3/d_{min}} = 0.98031;$$

$$\alpha_4 = \frac{1}{d_4/d_{min}} = 0.48076; \quad \alpha_5 = \frac{1}{d_5/d_{min}} = 0.41864$$

(73)

Na osnovu ovoga, mogu se dobiti koeficijenti normalizacijom po α :

$$\beta_1 = \frac{0.50243}{0.50243 + 1.00000 + 0.98031 + 0.48076 + 0.41864} = \frac{0.50243}{3.38214} = 0.14855$$

$$\beta_2 = \frac{1.00000}{0.50243 + 1.00000 + 0.98031 + 0.48076 + 0.41864} = \frac{1.00000}{3.38214} = 0.29567$$

$$\beta_3 = \frac{0.98031}{0.50243 + 1.00000 + 0.98031 + 0.48076 + 0.41864} = \frac{0.98031}{3.38214} = 0.28985$$

$$\beta_4 = \frac{0.48076}{0.50243 + 1.00000 + 0.98031 + 0.48076 + 0.41864} = \frac{0.48076}{3.38214} = 0.14215$$

$$\beta_5 = \frac{0.41864}{0.50243 + 1.00000 + 0.98031 + 0.48076 + 0.41864} = \frac{0.41864}{3.38214} = 0.12378$$

(74)

Konačno za optimalnost trećeg dobavljača dobija se:

E_{III}

= [0.14855 odlično; 0.29567 vr. dobro; 0.28985 dobro; 0.14215 zad.; 0.12378 loše]

(75)

Na osnovu prikazane funkcije optimalnosti, odličan izbor trećeg dobavljača je 14.855%, vrlo dobar izbor se procenjuje sa 29.567%, dobar sa 28.985%, zadovoljavajući sa 14.215% i loš sa 12.378%. Najveći procenat za izvor trećeg dobavljača je ocenjen sa vrlodobrim, a veoma mu je i bliska ocena dobar i ovi procenti su skoro 30%.

Centar mase Z_{III} :

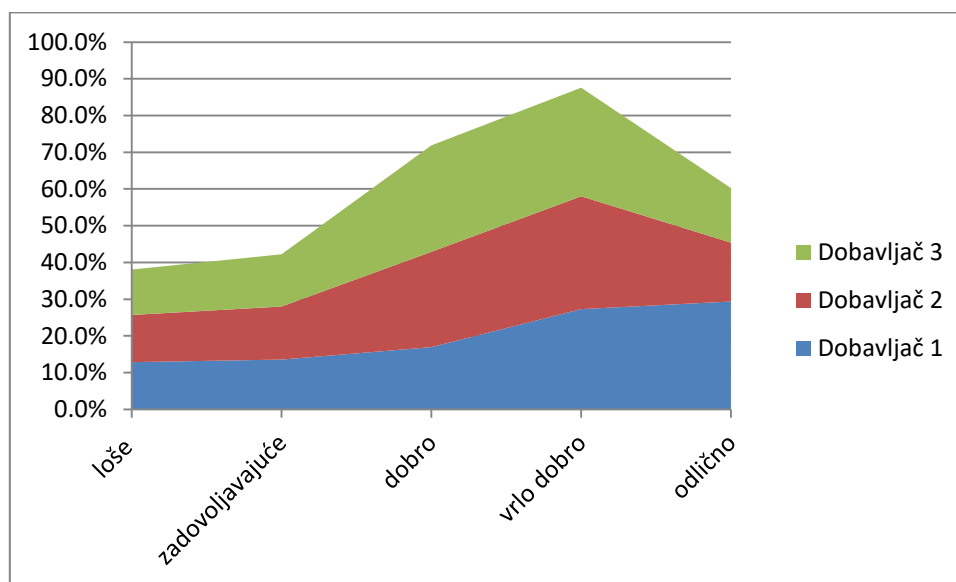
$$Z_{III} = \frac{\sum_{i=1}^5 \beta_i c_i}{\sum_{i=1}^5 \beta_i} \quad (76)$$

$$Z_{III} = \frac{0.14855 \cdot 5 + 0.29567 \cdot 4 + 0.28985 \cdot 3 + 0.14215 \cdot 2 + 0.12378 \cdot 1}{0.14855 + 0.29567 + 0.28985 + 0.14215 + 0.12378}$$

$$Z_{III} = 3.20306. \quad (77)$$

5.4. Diskusija rezultata druge faze istraživanja

Na slici br. 19 prikazani su rezultati dobijenih funkcija optimalnog izbora prvog, drugog i trećeg dobavljača. Može se uočiti da je odličan izbor prvog dobavljača mnogo izraženiji u odnosu na trećeg i to odstupanje je oko 15%. Takođe, može se uočiti da je izbor drugog i trećeg dobavljača podjednak i međusobno odstupanje ne prelazi 1%. Slično je i sa zadovoljavajućom procenom, dok je dobra procena za prvog dobavljača znatno niža nego kod drugog i trećeg.



Slika br.19. Prikaz optimalnosti izbora dobavljača izražena u procentima

Za centar mase, dobijene su vrednosti:

$Z_I = 3.62423$ – za prvog dobavljača,

$Z_{II} = 3.22643$ – za drugog dobavljača i

$Z_{III} = 3.20306$ – za trećeg dobavljača.

Na skali od 1 do 5, prvi dobavljač ima najbolji rezultat, dok najlošiji rezultat ima treći dobavljač. Razlika u vrednosti centra mase drugog i trećeg dobavljača jeste neznatna (uočava se na drugoj decimali), dok je razlika u vrednosti prvog dobavljača znatnija.

Na osnovu predstavljene analize, proizlazi da se vrednosti funkcija optimalnosti, kao i vrednosti centara mase drugog i trećeg dobavljača neznatno razlikuju, dok se vrednosti za prvog dobavljača izdvajaju od njih i znatnije ih prevazilaze.

Glavne prednost primene fazi metodologije:

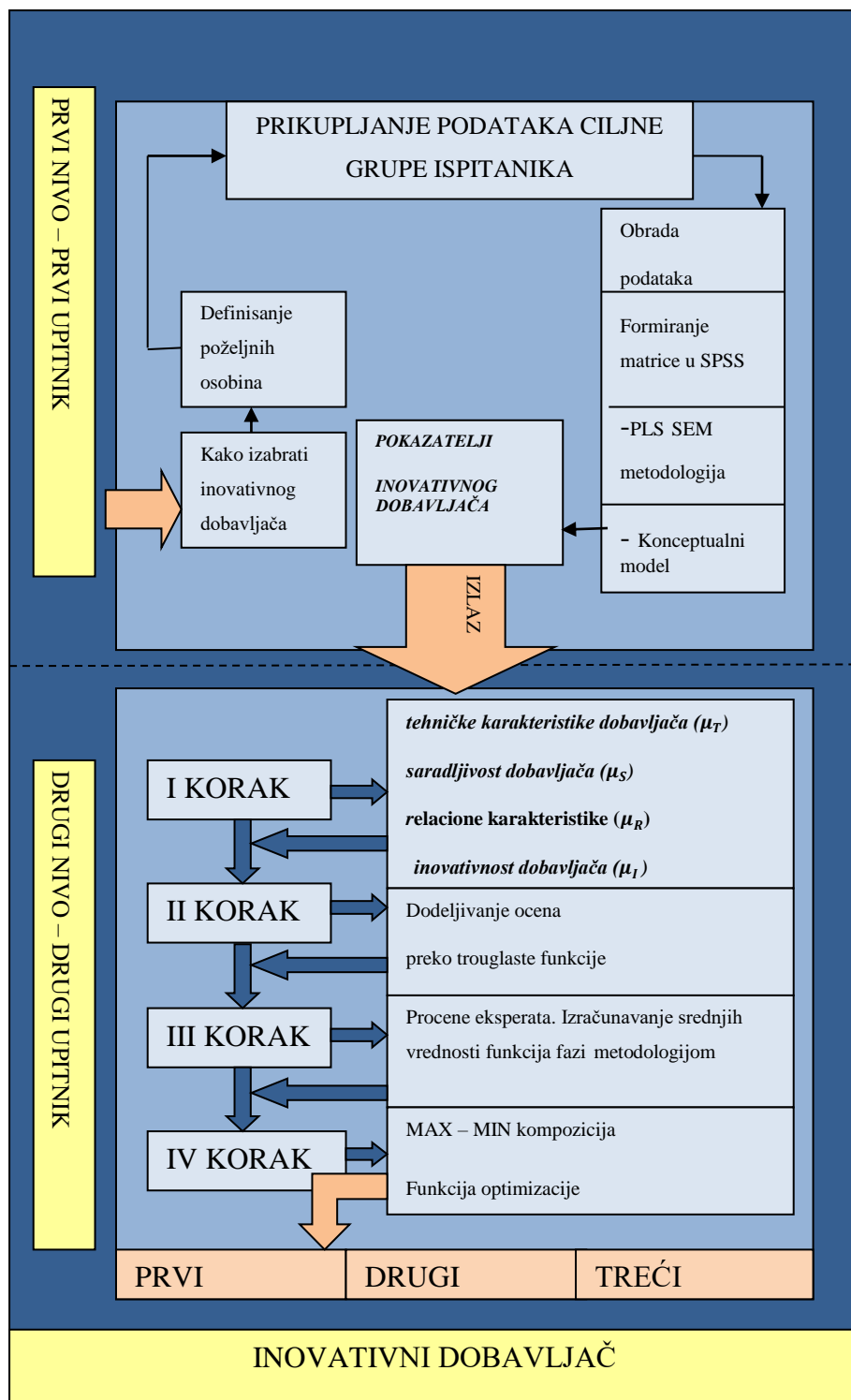
- nejasne ljudske procene tretira adekvatnim matematičkim metodama;
- prilikom tretiranja neizvesnosti, omogućava da se neizvesnosti i nepreciznosti usled nedostatka dobre evidencije eliminišu;
- ostvaruje se implementacija iskustva i znanja eksperata u sam algoritam upravljača u odabiru superiornog dobavljača;
- simulira ljudski način razmišljanja u procesu donošenja odluka, a isključuje subjektivni ljudski faktor pri samom donošenju odluka.

Prilikom uvođenja parcijalnih pokazatelja – funkcija koje opisuju osobine prioritetnog dobavljača, pretpostavljeno je da sve četiri funkcije (za T, R, S i I) podjednako utiču na konačnu optimalnu funkciju (μ_E), što ne mora da znači. Uticaj ovih pokazatelja je različit i predstavlja složenu funkciju od oblasti delatnosti dobavljača, okruženja, od samog tržišta. Takođe, trebalo bi ove funkcije tretirati kao vremenski zavisne, kako bi se velike fluktuacije u samom tržištu mogle ispratiti i na taj način osigurati pravi odabir superiornog dobavljača.

Ovi nedostaci bi se mogli otkloniti upotrebom max–min kompozicija, pomoću operatora AND i OR, čime bi se dala prednost nekoj od funkcija u odnosu na druge funkcije, u određenom momentu.

Razvojem i implementacijom faznog modela, mogu se otkloniti neizvesnost i nepreciznost podataka koji se koriste u procesima evaluacije i odabira superiornih dobavljača.

Na osnovu iznetog, konstruisan je novi hibridni model višekriterijumskog odlučivanja, prikazan na slici br. 20.



Slika br. 20 – Integralni višekriterijumski model za prioritizaciju inovativnog dobavljača u MSP, kao rezultat objedinjenog konceptualnog i fazi modela

5.5. Komparacija sa drugim studijama

Da bi se unapredio lanac snabdevanja, u smislu inovativnog doprinosa dobavljača, poslednjih godina su urađena brojna istraživanja. Odnosi s dobavljačima jesu jedan od najvažnijih mrežnih aranžmana koji pozitivno utiču na performanse inovacija i produktivnost (Lamming i dr., 2002)

Jedan od glavnih problema je to što inovativni dobavljači raspolažu ograničenim resursima, mogu da zadovolje potrebe određenog broja kupaca, pa su stoga u situaciji da izvrše selekciju kupaca kojima će posvetiti svoje inovativne resurse. Brojne studije pružaju dragocen uvid u poreklo motiva, faktora uspeha za dobavljača u saradnji za razvoj novih proizvoda (Johnsen, 2009).

Inovativni analitički pristup u proceni odnosa kupac–dobavljač (tj. pojedinca – uključuje i njegovog dobavljača), razvio je autor Lee 2008. godine. On je razvio fazi AHP (FAHP) model, koji inkorporira dobit, mogućnosti, troškove i koncepte rizika, sa svrhom da se nosi s problematikom izbora dobavljača (Lee, 2008).

Problem odabira dobavljača na bazi hijerarhije potencijala dobavljača – mehanizmom vektora (vector machine) i razvojem statističke linearne teorije, P–SVM (engl. Proximal support vector machines), omogućena je istovremena primena selekcije i klasifikacije. Ova metoda predstavlja kombinaciju P–SVM i drvo odlučivanja u novi algoritam nazvan hierarhijski potencijal dobavljača mehanizmom vektora. (Guo i dr., 2009)

Mnoga ranija istraživanja, primenom mešovitog integralnog linearnog programiranja, nisu bila u stanju da eksplicitno formulišu kvalitetne kriterijume za izbor dobavljača i tretiraju značajne aspekte ove problematike, uspostavljanjem neke pretpostavke, kao i pretvaranje kvalitativnih kriterijuma u kvantitativne kriterijume (Buffa i dr., 1983; Rosenblat i dr., 1998).

Integrisani pristup fazi linearnog programiranja za rešavanje problema izbora dobavljača razvio je 2009. godine Guneri sa saradnicima (Guner i dr., 2009). Jezičke varijable su izražene preko trapezastog fazi dijagrama za procenu težine i ocene izbornih kriterijuma dobavljača. Takav hierarhijski model, baziran na fazi setu, prikazuje i fazi pozitivna i negativna rešenja za izbor dobavljača.

U ovom poglavlju prezentovan je metodološki okvir za ocenu učinka dobavljača u malim i srednjim preduzećima. Pri tome korišćena je lingvistička forma za prioritizaciju dobavljača preko ova četiri indikatora: tehničke karakteristike dobavljača, saradljivost dobavljača, relacione karakteristike i inovativnost dobavljača.

Tako se teorija fazi skupova pojavila kao prirodni alat za izračunavanje efikasnosti. Za primenu teorije fazi skupova neophodno je definisati: jezičke varijable i njihove opise na osnovu funkcija članstva, pravila fazi sistema i modela integracija i defazifikacija. Fazi sistem, tj. max- min logika je korišćena za integrisanje pokazatelja efikasnosti ukupne performanse, best fit metoda je najprikladnija za integrisanje funkcije članstva fazi skupova i proračunavanja tačke centra mase za defazifikaciju fazi broja u numeričkim vrednostima (Miodragović i dr., 2012).

Prezentovani model svojom jednostavnošću predstavlja alat koji se na efikasan način može koristiti za ocenu inovativnog učinka dobavljača, a da pri tom ne zahteva kompleksnu računsku infrastrukturu. Dodatno metodološki okvir pruža priliku za sagledavanje i primenu korektivnih mera vezano za karakteristike po kojima dobavljač nije ostvario željeni učinak.

Poglavlje 6.

QFD – AHP PRISTUP ZA OCENU INOVATIVNOG POTENCIJALA NOVIH DOBAVLJAČA

6. QFD – AHP PRISTUP ZA OCENU INOVATIVNOG POTENCIJALA NOVIH DOBAVLJAČA

U modernom poslovnom svetu, traži se metoda koja će biti dovoljno fleksibilna i tačna sa stanovišta podrške u donošenju validnih odluka. U tom svetlu, može se primetiti da u naučnim krugovima postoji sve više metoda koje su visoko integrisane. Različita istraživanja koja su realizovana usmerena su ka integraciji više različitih alata. ANP, AHP, QFG, SWAT i slične tehnike najčešći su kandidati koji se relativno lako mogu integrisati (Pur i dr., 2012).

Kako bi se pristupilo formiranju kuće kvaliteta baziranoj na višekriterijumskoj analizi, potrebno je pripremiti podatke na osnovu kojih će se pristupi izrada QFD modela.

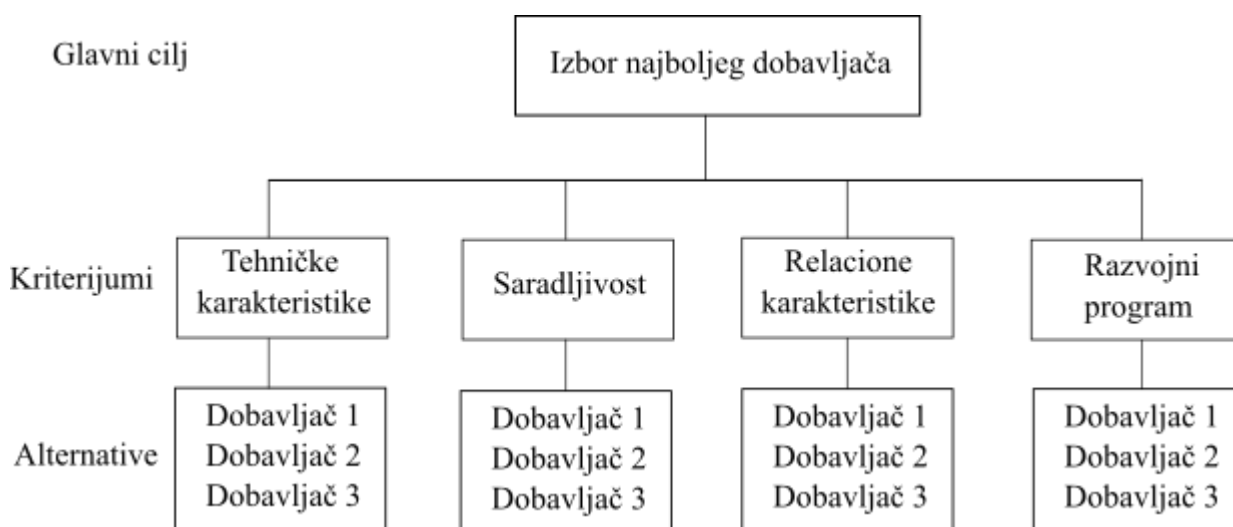
Pored potrošača, postoje i brojni drugi stejkholderi. Integrisani pristup, kombinujući AHP i QFD, razvijen je za strateški izbor dobavljača. Ova metoda koristi QFD metodologiju za razmatranje glasa zainteresovanih strana u kompaniji (Rajesh i dr., 2013). Drugim rečima, ove tehnike daju moć i drugim akterima u donošenju odluka.

U narednom delu rada, koristi se sedam koraka na osnovu kojih će se formirati kuća kvaliteta:

- Korak 1. Formiranje grupu donosilaca odluke (eksperte), koji će biti uključeni u postupak definisanja i ocenjivanja elemenata odlučivanja u predloženom QFD modelu selekcije dobavljača;
- Korak 2 – definisanje komponenata QFD matrice;
- Korak 3 – određivanje relativnog težinskog značaja AHP metodom;
- Korak 4 – određivanje korelacionih ocena, kao i konstrukcija QFD-a;
- Korak 5 – određivanje težinskog značaja svakog kriterijuma i subkriterijuma;
- Korak 6 – formiranje unutrašnje međuzavisnosti – korelacije između kriterijuma i subkriterijuma;
- Korak 7 – rangiranje dobavljača u odnosu na definisani skup ocenjenih subkriterijuma.

6.1 AHP metodologija

Metoda AHP svrstava se u red alata multikriterijumskog odlučivanja koji služi za donošenje kompleksnih odluka. Za ovu metodu potrebno je obezbediti sud donosioca odluka, u smislu relativne važnosti kriterijuma za svaku alternativu. Output AHP-a je prioritarno rangirane alternative u odnosi na sveukupne preference izražene od strane donosioca odluka (Anderson i dr., 2015.). Za potrebe ovog rada AHP metoda je dovoljno dobra kako bi se došlo do validnog zaključka. Pored toga AHP metoda ima i drugih odlika. AHP je efikasan alat za donošenje odluka jer uključuje tehniku za merenje doslednosti donete odluke (Bhattacharya i dr., 2010.).



Slika br. 21 – Hijerarhija donošenja odluka o najboljem dobavljaču

Na slici br. 21 prikazan je glavni cilj, kriterijumi i alternative. Iz prethodnog dela rada, moguće je uočiti koji su najvažniji kriterijumi uzeti u obzir prilikom evaluacije dobavljača.

Kao što se vidi, imali smo tri dobavljača koja su imala sledeće karakteristike:

- tehničke karakteristike;
- saradljivost;
- relacione karakteristike;
- razvojne karakteristike.

Naravno, svaka od karakteristika je dalje razbijana na potkarakteristike, tako da kod tehničkih karakteristika imamo: profesionalizam, R&D aktivnosti (razvoj), specijalizacija. Kod narednog kriterijuma, saradljivost imali smo potkarakteristiku: odnos saradnje. Kod trećeg kriterijuma, odnosno relacionih karakteristika, potkarakteristika jeste: favorizovanje statusa

kupca. Poslednji kriterijum, razvojni program, sastoji se od sledeće karakteristike: doprinos razvoju.

Međutim, za upotrebu AHP i kasnije za QFD, potrebno je i ove potkarakteristike dalje definisati kako bi se dobili atributi koji se mogu oceniti. U daljem delu rada tehničke karakteristike imaju sledeće attribute: kvalitet robe, lokaciju i putne veze. Saradljivost na najnižem nivou ima sledeće attribute: rokove isporuke, pouzdanost kvaliteta, fleksibilnost i saradljivost. Uslovi i rokovi plaćanja su u vezi s relacionim karakteristikama. Naposljetku, imamo attribute razvojnog programa koji ima attribute: ugled i prethodno poslovanje. Ovaj poslednji atribut se odnosi na razvoj u širem smislu, jer ugled i trajnost u poslovanju odnosno prethodno poslovanje daje određen stepen sigurnosti da dobavljač nije hazarder. Razvojni procesi nose veliku dozu rizika na koji se mora računati, ulazak u razvojni proces bez plana sanacije problema dovodi do propasti preduzeća.

U narednom delu rada objašnjeni su naredni koraci AHP metode, poput uparivanja i sintetizacije podataka. Svrha je doći do najvažnijih atributa koji će se dalje, putem QFD metode (kuće kvaliteta), prevesti u tehničke karakteristike razumljivim za donosiocce odluka.

U tabeli br.36 identifikovani su najvažniji kriterijumi koji će pomoći da se dođe prvo do izbora, a zatim do tehničkih karakteristika.

Tabela br. 36. Uporedna analiza kriterijuma izbora dobavljača

	„VITAFOR BALKAN” iz Beograda	„SU AGRO” iz Subotice	„ELIKSIR” iz Šabca
Kvalitet robe	zadovoljavajući	visok	dobar
Rokovi isporuke	maksimalno 10 radnih dana	maksimalno 10 radnih dana	maksimalno 7 radnih dana
Pouzdanost isporuke	Izuzetno visok	Visok	Problematičan
Uslovi i rokovi plaćanja	do 90 dana	do 40 dana	do 30 dana
Lokacija	zadovoljavajuća	odlična	dobra
Putna veza	odlična	dobra	zadovoljavajuća
Fleksibilnost i saradljivost	izuzetno visoka	dobra	loša
Ugled	zadovoljavajući	dobar	zadovoljavajući
Prethodno poslovanja	dobro	zadovoljavajuće	zadovoljavajuće

6.2. Validacija predložene integralne QFD-AHP metodologije

Korak 1. Formiranje grupe donosioca odluke (eksperte), koji će biti uključeni u postupak definisanja i ocenjivanja elemenata odlučivanja u predloženom QFD-MCMD modelu selekcije dobavljača.

Prema stavovima mnogih autora, ovo je izuzetno zahtevan i težak korak, jer se traži unošenje objektivnih vrednosti. Kako bi se ovo postiglo, koriste se tehnike koje mogu u velikoj meri otkloniti subjektivne elemente pri izboru i rangiranju potreba kupaca (Zaim, i dr., 2014).

Kompanija „Tenen” ima dobro razvijenu organizacionu šemu baziranu na funkcionalnoj podeli odgovornosti. Sama kompanija se sastoji od brojnih departmana koji obavljaju važne poslovne procese u cilju kreiranja nove vrednosti. Za potrebe rada nećemo analizirati svaki segment kompanije nego ćemo uzeti u obzir samo one delove koji su nam važni za naše istraživanje.

Početni korak prilikom formiranja kuće kvaliteta jeste identifikovanje svih potrebnih atributa koji su važni za analizu. Cilj rada jeste analizirati inovativni kapacitet dobavljača, u ovom svetlu posmatraće se samo oni delove preduzeća koji su u bliskom kontaktu s dobavljačima ili od njih direktno zavise.

Svrha ovog koraka je identifikovanje tima koji bi bio u stanju da na realan i objektivan način identifikuje pomenute attribute. Broj članova tima bi morao da bude između pet i devet članova, manji broj članova neće imati dovoljno kompetencija. Veći broj članova za sobom povlači komunikacione probleme i otežano identifikovanje članova sa ciljevima tima.

Najbliži dobavljačima u kompaniji „Tenen” jesu članovi sektora nabavke, logistike, proizvodnje i marketinga. Svaki od pomenutih sektora je usko povezan sa brojnim dobavljačima sirovine za proizvodnju hrane za životinje. Informacioni tokovi su najučestaliji kada se radi o nabavci sirovine između proizvodnog sektora i nabavke.

Međutim i ostali delovi preduzeća zavise od veza sa dobavljačima. Kod inovativnosti najvažniji sektor je vezan za tehnologiju proizvodnje i marketing, sa druge strane logistički procesu su od vitalne važnosti.

Zbog ovoga je za potrebe ocenjivanja inovativnosti dobavljača potrebno sastaviti tim ljudi koji dolaze iz sledećih sektora:

- Nabavka
- Proizvodnja
- Tehnološko-tehnički sektor – dva člana
- Marketing
- Prevoz (logistički sektor)
- Skladištenje (logistički sektor)

Iz prethodnog segmenta, može se videti da postoji tim od sedam članova što je prema preporuci stručnjaka. Neparan broj članova dovodi do lakšeg donošenja odluka jer ne postoji mogućnost polarizacije mišljenja. Takođe, iz sastava tima može se uočiti da je tehničko-tehnološki sektor u blagoj prednosti. Ovo je iz razloga što je kod proizvodne kompanije kvalitet proizvoda jedan od najvažnijih faktora.

Korak 2. Definisane komponente „WHAT” i „HOW”u QFD matrici

Tim koji sprovodi analizu dobavljača identifikovao je sledeće kriterijume i indikatore koji su važni za izbor dobavljača. Ovi indikatori su:

1. **Kvalitet robe**, indikatori ovog kriterijuma su opisnog karaktera i glase: izuzetan kvalitet, dobar kvalitet, srednji kvalitet i loš kvalitet.
2. **Rokovi isporuke**, indikatori ovog kriterijuma se određuju u odnosu na vreme isporuke tako da ovi indikatori glase: do tri dana, do pet dana, više od šest dana.
3. **Pouzdanost isporuke**, ovi indikatori su opisnog karaktera i glase: pouzdan dobavljač, srednje pouzda, nepouzdan dobavljač.
4. **Uslovi i rokovi plaćanja**, ovi indikatori se formiraju na osnovu vremena koji nam dobavljač dopušta da prolongiramo plaćanje i glasi: poček do 15 dana, poček do 30 dana, poček preko 30 dana.
5. **Lokacija**, ovi indikatori se formiraju u odnosu na udaljenost od proizvodnog pogona i meri se u kilometrima tako da ovaj indikator može da se iskaže na sledeći način: do 50km, od 51 do 100km i preko 100km.
6. **Putna veza**, ovaj indikator se formira na osnovu toga koliko vidova transportnih sredstava ima pristup dobavljaču i iskazuje se na sledeći način: jedan vid transporta, dva vida transporta, više vidova transporta.

7. **Fleksibilnost i saradljivost**, ovi indikatori se formiraju u osnovu na to koliko su u prošlosti bili spremni na zajedničke poduhvate i iskazuje se na sledeći način: visoka, srednja i niska saradljivost.
8. **Ugled**, ovaj indikator se formira prema imidžu kompanije koji je izgradila tokom svojeg poslovanja i izražava se na sledeći način: izuzetno visok, visok, srednji, problematičan ugled.
9. **Prethodno poslovanje**, ovi indikatori se prikazuju na sledeći način: izuzetno, dobro, srednje, problematično poslovanje.

Način na koji će preduzeće ispuniti svoje težnje za inovativnim proizvodom se ogledaju u sledećim kriterijumima:

1. Poštovanje recapture;
2. Tačnost isporuke;
3. Priprema proizvodnje;
4. Upravljanje troškovima;
5. Upravljanje zalihama.

Poštovanje recapture je važan sa stanovišta kreiranja novog i kvalitetnog proizvoda. Ovaj termin je u direktnoj vezi sa tehnološkim procesom proizvodnje, skladištenja i transporta. Kontrolom ulaznih vrednosti kao i proizvodnog procesa je od velike važnosti za dobijanja kvalitetnog izlaza i ovom slučaju kvalitetne hrane za životinje.

Tačnost isporuke je važan aspekt poslovanja. Neredovne isporuke teraju kompanije da kreiraju veće količine zaliha koje dovode do povećanja troškova poslovanja. Tačne isporuke u ovom slučaju uključuju i poštovanje instrukcija vezanih za upravljanje sirovinama, ovo dovodi do smanjenja rizika od oštećenja istih.

Priprema proizvodnje je ključna sa stanovišta efikasnosti ne samo proizvodnje već i mnogi drugih procesa kompanije. Adekvatnom pripremom proizvodnje, dobija se ne samo veći kvalitet, već i bolji menadžment proizvodnje.

Upravljanje troškovima je segment koji je važan za proizvodnju, ali i kreiranje novog proizvoda. Troškovna strana poslovanja može u velikoj meri da doprinese boljem pozicioniranju proizvoda na tržištu.

Upravljanje zalihama jeste deo poslovnih procesa koje dovode do povećanja kvaliteta proizvoda i do manjih troškova. Takođe, povećanje zaliha dovodi do zarobljavanja aktive preduzeća. Ovaj efekat se mora izbeći kako bi preduzeće bilo što fleksibilnije u poslovanju.

Ne sme se zaboraviti ni pojava lingvističkih varijabli koje mogu u velikoj meri da dovedu do dvosmislenosti prilikom aritmetičkih računanja vrednosti (Kahraman i dr., 2006) U sledećim tabelama koriste se numeričke vrednosti, međutim sama QFD matrica često koristi opisne ocene tipa jaka ili vrlo jaka povezanost. Ova činjenica ukazuje da u nauci postoji dosta hibridnih modela baziranih na fazi logici. S obzirom na to što smo uglavnom koristili numeričke vrednosti, u ovom radu nećemo se mnogo služiti fazi pristupom.

Korak 3. Određivanje relativnog težinskog značaja „HOW” faktora i subfaktora primenom AHP metode

Za potrebe kreiranja relativnih težinski značaja kriterijuma izbora inovativnog dobavljača koristi se skala važnosti kriterijuma. Međutim pre ocene potrebno je sačiniti analizu parova kriterijuma koji su do sada identifikovani što je prikazano u tabeli br. 37.

Tabela br. 37. Analiza parova kriterijuma

PAROVI	Važniji kriterijum	Opisna ocena	Numerička ocena
Kvalitet robe i Rokovi isporuke	Kvalitet robe	Važniji kriterijum	5
Kvalitet robe i Pouzdanost isporuke	Kvalitet robe	Važniji kriterijum	5
Kvalitet robe i Uslovi i rokovi plaćanja	Uslovi i rokovi plaćanja	Vrlo važniji kriterijum	6
Kvalitet robe i Lokacija	Kvalitet robe	Blago važniji kriterijum	3
Kvalitet robe i Putna veza	Kvalitet robe	Blago važniji kriterijum	2
Kvalitet robe i Fleksibilnost i saradljivost	Fleksibilnost i saradljivost	Vrlo važniji kriterijum	6
Kvalitet robe i Ugled	Ugled	Vrlo važniji kriterijum	7
Kvalitet robe i Prethodno poslovanja	Kvalitet robe	Blago važniji kriterijum	3
Rokovi isporuke i Pouzdanost isporuke	Rokovi isporuke	Ekstremno važni kriterijumi	9
Rokovi isporuke i Uslovi i rokovi plaćanja	Uslovi i rokovi plaćanja	Vrlo važniji kriterijum	7
Rokovi isporuke i Lokacija	Rokovi isporuke	Vrlo važniji kriterijum	7
Rokovi isporuke i Putna veza	Rokovi isporuke	Važniji kriterijum	4
Rokovi isporuke i Fleksibilnost i saradljivost	Fleksibilnost i saradljivost	Važniji kriterijum	5

Rokovi isporuke i Ugled	Rokovi isporuke	Blago važniji kriterijum	3
Rokovi isporuke i Prethodno poslovanje	Rokovi isporuke	Važniji kriterijum	5
Pouzdanost isporuke i Uslovi i rokovi plaćanja	Uslovi i rokovi plaćanja	Ekstremno važni kriterijumi	9
Pouzdanost isporuke i Lokacija	Pouzdanost isporuke	Ekstremno važni kriterijumi	9
Pouzdanost isporuke i Putna veza	Pouzdanost isporuke	Blago važniji kriterijum	3
Pouzdanost isporuke i Fleksibilnost i saradljivost	Pouzdanost isporuke	Ekstremno važni kriterijumi	8
Pouzdanost isporuke i Ugled	Pouzdanost isporuke	Ekstremno važni kriterijumi	9
Pouzdanost isporuke i Prethodno poslovanja	Pouzdanost isporuke	Važniji kriterijum	4
Uslovi i rokovi plaćanja i Lokacija	Uslovi i rokovi plaćanja	Ekstremno važni kriterijumi	8
Uslovi i rokovi plaćanja i Putna veza	Uslovi i rokovi plaćanja	Vrlo važniji kriterijum	6
Uslovi i rokovi plaćanja i Fleksibilnost i saradljivost	Uslovi i rokovi plaćanja	Važniji kriterijum	4
Uslovi i rokovi plaćanja i Ugled	Uslovi i rokovi plaćanja	Vrlo važniji kriterijum	7
Uslovi i rokovi plaćanja i Prethodno poslovanja	Uslovi i rokovi plaćanja	Ekstremno važni kriterijumi	9
Lokacija i Putna veza	Lokacija	Blago važniji kriterijum	3
Lokacija i Fleksibilnost i saradljivost	Fleksibilnost i saradljivost	Važniji kriterijum	5
Lokacija i Ugled	Ugled	Vrlo važniji kriterijum	7
Lokacija i Prethodno poslovanja	Prethodno poslovanja	Vrlo važniji kriterijum	6
Putna veza i Fleksibilnost i saradljivost	Fleksibilnost i saradljivost	Vrlo važniji kriterijum	7
Putna veza i Ugled	Ugled	Važniji kriterijum	4
Putna veza i Prethodno poslovanje	Prethodno poslovanja	Vrlo važniji kriterijum	7
Fleksibilnost i saradljivost i Ugled	Fleksibilnost i saradljivost	Vrlo važniji kriterijum	6
Fleksibilnost i saradljivost i Prethodno poslovanja	Fleksibilnost i saradljivost	Blago važniji kriterijum	2
Ugled i Prethodno poslovanja	Prethodno poslovanja	Blago važniji kriterijum	3

Table br. 38 – Skala procene važnosti kriterijuma

Vажnost kriterijuma	Vrednost kriterijuma
Ekstremno važni kriterijumi	9
	8
Vrlo važniji kriterijum	7
	6
Vажniji kriterijum	5
	4
Blago važniji kriterijum	3
	2
Iste važnosti	1

Numeričke vrednosti 1, 3, 5, 7 i 9 su važnosti kriterijuma dok su numeričke vrednosti 2, 4, 6, 8 među vrednosti. Formirana je matrica po kojoj se ocenjuju kriterijumi u parovima uz naglasak na inovativnost dobavljača. Po završetku ovog procesa, kreirana je jasna slika o tome koji su kriterijumi važniji od drugih (slika br. 38).

Tabela br. 39 – Matrični prikaz ocene parova

	Kvalitet robe	Rokovi isporuke	Pouzdanost isporuke	Uslovi i rokovi plaćanja	Lokacija	Putna veza	Fleksibilnost i saradljivost	Ugled	Prethodno poslovanje
Kvalitet robe	1	5	5	1/6	3	2	1/6	1/7	3
Rokovi isporuke	1/5	1	9	1/7	7	4	1/5	3	5
Pouzdanost isporuke	1/5	1/9	1	1/9	9	3	8	9	4
Uslovi i rokovi plaćanja	6	7	9	1	8	6	4	7	9
Lokacija	1/3	1/7	1/9	1/8	1	3	1/5	1/7	1/6
Putna veza	1/2	1/4	1/3	1/6	1/3	1	1/	1/4	1/7
Fleksibilnost i saradljivost	6	5	1/8	1/4	5	7	1	6	2
Ugled	7	1/3	1/9	1/7	7	4	1/6	1	1/3
Prethodno poslovanje	1/3	1/5	1/4	1/9	6	7	1/2	3	1

Tabela br. 40 – Suma vrednosti parova

	Kvalitet robe	Rokovi isporuke	Pouzdanost isporuke	Uslovi i rokovi plaćanja	Lokacija	Putna veza	Fleksibilnost i saradljivost	Ugled	Prethodno poslovanja
Kvalitet robe	1	5	5	0.16	3	2	0.16	0.14	3
Rokovi isporuke	0.2	1	9	0.14	7	4	0.2	3	5
Pouzdanost isporuke	0.5	0.11	1	0.11	9	3	8	9	4
Uslovi i rokovi plaćanja	6	7	9	1	8	6	4	7	9
Lokacija	0.33	0.14	0.11	0.125	1	3	0.2	0.14	0.16
Putna veza	0.5	0.25	0.33	0.16	0.33	1	0.14	0.25	0.14
Fleksibilnost i saradljivost	6	5	0.125	0.25	5	7	1	6	2
Ugled	7	0.33	0.11	0.14	7	4	0.16	1	0.33
Prethodno poslovanje	0.33	0.2	0.25	0.11	6	7	0.5	3	1
Suma	21.86	19.03	24.925	2.195	46.33	37	14.36	29.53	24.63

Tabela br. 41 – Sintetizovani podaci

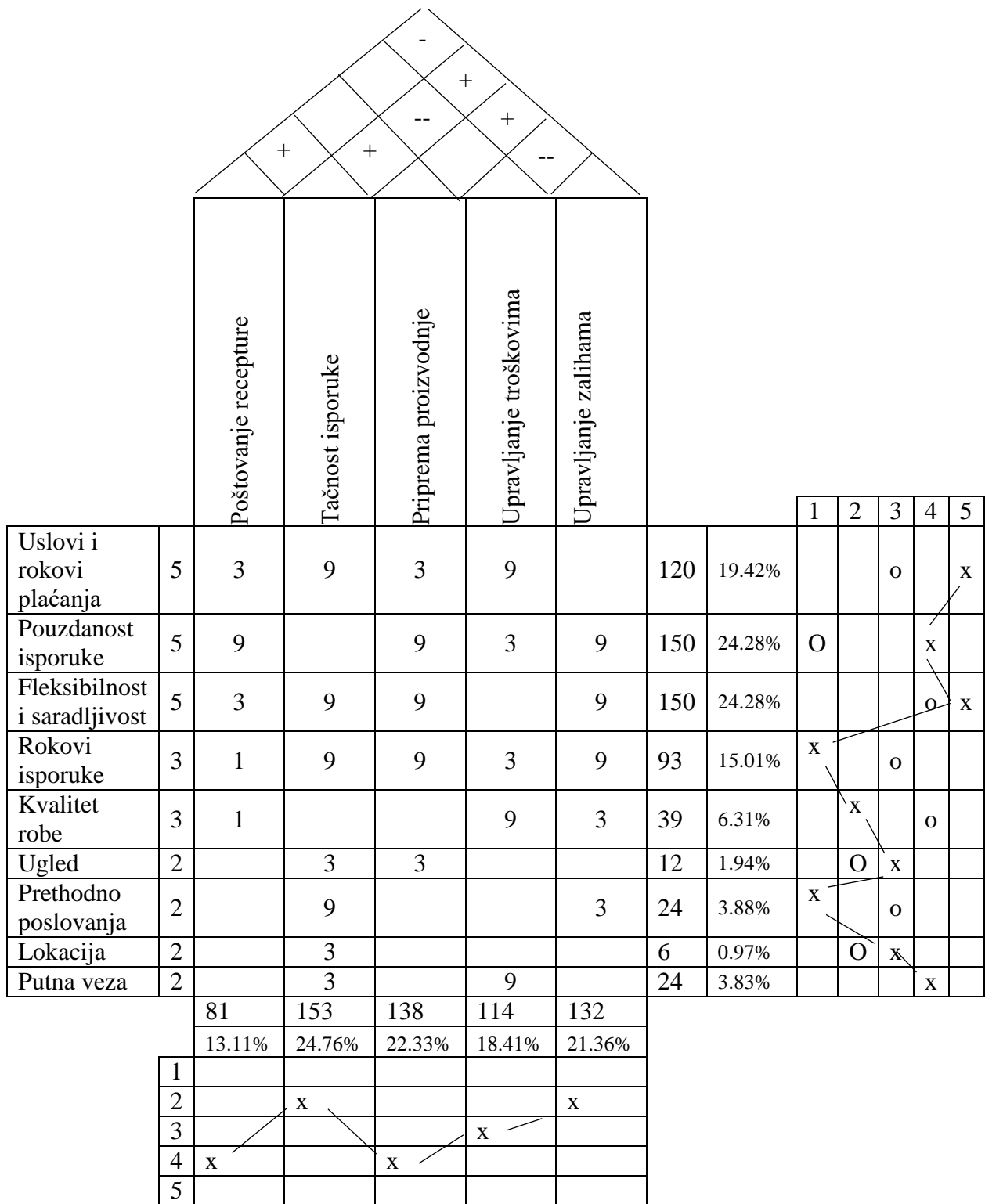
	Kvalitet robe	Rokovi isporuke	Pouzdanost isporuke	Uslovi i rokovi plaćanja	Lokacija	Putna veza	Fleksibilnost i saradljivost	Ugled	Prethodno poslovanja	Srednja vrednost
Kvalitet robe	0.046	0.263	0.201	0.073	0.065	0.054	0.011	0.005	0.122	0.093
Rokovi isporuke	0.009	0.053	0.361	0.064	0.151	0.108	0.014	0.102	0.203	0.118
Pouzdanost isporuke	0.023	0.006	0.040	0.050	0.194	0.081	0.557	0.305	0.162	0.158
Uslovi i rokovi plaćanja	0.274	0.368	0.361	0.456	0.173	0.162	0.279	0.237	0.365	0.297
Lokacija	0.015	0.007	0.004	0.057	0.022	0.081	0.014	0.005	0.006	0.024
Putna veza	0.023	0.013	0.013	0.073	0.007	0.027	0.010	0.008	0.006	0.020
Fleksibilnost i saradljivost	0.274	0.263	0.005	0.114	0.108	0.189	0.070	0.203	0.081	0.145
Ugled	0.320	0.017	0.004	0.064	0.151	0.108	0.011	0.034	0.013	0.080
Prethodno poslovanje	0.015	0.011	0.010	0.050	0.130	0.189	0.035	0.102	0.041	0.065

Na osnovu matrice parova izračunati su prioriteti kriterijuma koje dobavljači moraju da poseduju kako bi se smatrali inovativnim što je prikazano u Tabeli 42.

Tabela br. 42 – Prioriteti kriterijuma dobavljača

Kriterijumi	Prioriteti
Uslovi i rokovi plaćanja	0.297
Pouzdanost isporuke	0.158
Fleksibilnost i saradljivost	0.145
Rokovi isporuke	0.118
Kvalitet robe	0.093
Ugled	0.080
Prethodno poslovanje	0.065
Lokacija	0.024
Putna veza	0.020

Narednih nekoliko koraka (od koraka 4 do koraka 7), prikazani su na primeru kuće kvaliteta. Vraćajući se na tabelu uporedne analize dobavljača moguće je zaključiti da prvi dobavljač ima najbolje ocene u prve tri najvažnije kategorije. U narednom delu rada „VITAFOR BALKAN“ iz Beograda je najbolja alteranativa i na primeru date kompanije gradi se kuća kvaliteta.



Slika br.22. QFD – Kuća kvaliteta

Korak 4. Određivanje korelacionih ocena, kao i konstrukcija QFD-a.

U ovom delu prikazan je „krov“ kuće, gde se upisuju + i – znaci.

„Krov“ kuće kvaliteta je vezan za korelacije između faktora organizacije kojim se ispunjavaju zahtevi korisnika. Tamo gde postoje pozitivne korelacije indukuje se pozitivne promene na jednom faktoru koje mogu dovesti do pozitivnih promena na nekom drugom faktoru. Dok kod negativnih korelacija može se reći da se radi o suprotnosti, tamo gde postoje negativne korelacije može se očekivati da će poboljšanja na jednom faktoru dovesti do pogoršanja na nekom drugom. Jačina korelacije govori o tome u kojoj meri se mogu očekivati ova pomeranja.

Korak 5. Određivanje težinskog značaja svakog kriterijuma i sub-kriterijuma

Ovaj korak je vezan za ocene koje se dobijaju AHP metodom. Nalaze se sa leve strane kuće kvaliteta.

Tabela 43. Ocene kriterijuma

Kriterijumi	Ocena
Uslovi i rokovi plaćanja	5
Pouzdanost isporuke	5
Fleksibilnost i saradljivost	5
Rokovi isporuke	3
Kvalitet robe	3
Ugled	2
Prethodno poslovanje	2
Lokacija	2
Putna veza	2

Ocene koje su date u kući kvaliteta su u korelaciji sa ocenama koje su dobijene sa AHP metodom. Ovde je potrebno napomenuti da AHP metoda i kuća kvaliteta drugačije vrednuju kriterijume tako da su same ocene u saglasnosti sa metodom kuće kvaliteta.

Korak 6. Formiranje unutrašnje međuzavisnosti-korelacije između

Ovo je centralni deo kuće kvaliteta, prikazuje se matrica sa težinskim faktorima između onog što smo dobili AHP metodom i tehničkih karakteristika. Svrha kuće kvaliteta je da karakteristike koje se identifikuju na tržištu pretvore u tehničke karakteristike. Matrica

međuzavisnosti služi za povezivanje ocena (u ovom slučaju dobijenih AHP metodom) i tehničkih karakteristika. Kao što je ranije rečeno ocene koje se koriste su 1, 3 ili 9, što je veća ocena to je veća međuzavisnost.

Korak 7. Rangiranje dobavljača u odnosu na definisani skup ocenjenih sub-kriterijuma

Ovaj korak je vezan za ocene koje se dobijaju AHP metodom. Nalaze se sa leve strane kuće kvaliteta. Krajnji desni deo QFD analize vezan je za kvantifikativnu analizu odnosa između potreba potrošača i mogućnosti ispunjenja istih. Multiplikacijom indeksa vrednosti zahteva potrošača i odnosa dobijamo kvantifikator koji prevodim u procenat.

Na kraju dobijene ocene nam govore o važnosti kriterijuma, a u isto vreme povezujemo ih sa tehničkim karakteristikama. U ovom slučaju AHP metodom izabran je dobavljač „VITAFOR BALKAN” iz Beograda.

Navedene karakteristike su poređane prema važnosti, skor koji je dobijen za prve tri karakteristike prikazuju da one imaju 120 (19.42%), 150 (24.28%), 150 (24.28%). Odnosno prve tri karakteristike utiču na kvaliteta da preko 67% učešća, ostale karakteristike imaju ukupno učešće na kvalitet tek sa nešto više od 30%.

Međutim, prve tri tehničke karakteristike koje su važne za dolazak do zadovoljavajućeg kvaliteta su: tačnost isporuke, priprema proizvodnje i upravljanje zalihama sa skorovima: 153 (24.76%), 138 (22.33%) i 132 (21.36%). Iz predloženog moguće je videti da prve tri najvažnije tehničke karakteristike učestvuju sa 67.47%, ostale tehničke karakteristike imaju nešto više od 30% učešća u kvalitetu.

6.3. Diskusija rezultata treće faze istraživanja

Za potrebe ovog rada korišćeni su podaci preduzeća „Tenen”doo, tačnije iz njihove službe nabavke, prodaje, plana i analize. Ovi podaci su podložni kritici, povezanom sa „slepihom” koje je sastavni deo svake organizacione kulture. Međutim, ovim podacima moguće je verovati i to iz više razloga. Najvažniji razlog za verovanje podacima iz kompanije jeste to što je reč o akademskom radu koji pokazuje principe modela rada sa QFD. Za realnu poslovnu analizu, potreban je spoljni činilac koji bi dao svoje viđenje ne samo podataka, već cele analize. Na taj način, postiže se viši stepen objektivnosti.

Donji delovi QFD analize daju brz pregled onoga što je urađeno za ispunjenje zahteva tržišta, kao i ciljeva kojim se preduzeće mora pozabaviti kako bi poboljšalo svoje poslovanje.

U prvom radu postoji kvalifikator vrlo sličan kao i u uporednoj analizi sa konkurencijom. U ovom segmentu, naglasak je na internim performansama preduzeća. Sledeći rad daje četiri cilja koja su obeležena sa X1, X2, X3 i X4. Ovo je potrebno uraditi kako bi vizualno bilo lakše prikazati QFD analizu.

Predloženi ciljevi:

X1: Uvođenje sistema upravljanja kvalitetom baziranog na poštovanju recepture. Konkretni cilj je kreiranje periodičnih kontrola kvaliteta, u **svakom kvartalu uraditi kompletnu analizu kvaliteta**.

X2: Upravljanje logistikom je sledeći faktor koji preduzeće mora pažljivo analizirati. Konkretni cilj je veća kontrola čuvanja i prevoza sirovina. **Nabavka novih prevoznih sredstava i kontrola čuvanja sirovina**.

X3: Dinamičko formiranje cene je najslabije ocenjen faktor koji bi trebalo vrlo pažljivo razvijati zbog negativnih korelacija sa pojedinim faktorima. **Umanjiti cenu poslovanja za 3% u toku fiskalne godine**.

X4: Iz magacina mora da se upravlja vrlo pažljivo kako bi se dobio maksimalni efekat. Kreiranje liste kupca sa svim potrebnim podacima kako bi se ispunili zahtevi kupaca u domenu slanja robe. **Upotreba MySQL baze podataka koja bi bila na raspolaganju celoj organizaciji**.

Ono što je potrebno naglasiti za kraj jeste da je ova metoda dosta neprilagođena malim i srednjim preduzećima, koja imaju neformalnu strukturu vođenja. Naime, menadžment mora ručno da kreira i uporedi sve vrednosti, što je vremenski zahtevno (Ho, Prasanta, Lockström, 2011).

Poglavlje 7

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Najveći broj dosadašnjih istraživanja u vezi sa izborom inovativnih dobavljača bila su usmerena na načine izbora kupaca u identifikovanju inovativnih dobavljača u poslovnim mrežama (Schiele i dr., 2012; Melander i Tell, 2014; Pulles i dr., 2014), kao i na načine uključivanja kupaca u razvoj svojih dobavljača s ciljem unapređivanja učinka (Giannakis, 2008; Lawson i dr., 2015). Međutim, kao što je već i navedeno, još uvek se relativno malo zna o situaciji kada je neophodno oceniti učešće dobavljača u programima razvoja organizacija, koje od njih nabavljaju svoje resurse, što ograničava razumevanje kako da se u potpunosti iskoriste inovacioni potencijali dobavljača, tj. kako ih motivisati da inoviraju (Schoenherr i dr., 2012; Wagner i dr., 2014).

Takođe, mnogi autori razmatraju i poziciju malih i srednjih preduzeća, kada je reč o obezbeđivanju kvalitetne i održive podrške od strane raspoloživih dobavljača. Naime, kako navode Pulles i saradnici (Pulles i dr., 2014), veće organizacije, s obzirom na to što imaju veći potencijalni udeo u prometu dobavljača, lakše stižu povoljniji status kod mogućih dobavljača u odnosu na mala i srednja preduzeća. Imajući to u vidu, mala i srednja preduzeća, u nameri da podrže saradnju s drugim organizacijama, moraju da kreiraju poslovne modele, koji će im obezbediti čvrste veze prvenstveno sa aktuelnim dobavljačima i njihovim sveobuhvatnim potencijalima, ali i mogućnost pridobijanja novih dobavljača, koji mogu da ojačaju njihov inovativni kapacitet.

Osnovni cilj istraživanja je namera da se na osnovu dobijenih istraživačkih rezultata stvori naučni okvir za rešavanje prethodno definisanog problema, formiranjem hibridnog višekriterijumskog modela, kao i unapređivanje konkretne poslovne prakse prilikom izbora pouzdanog dobavljača u posmatranom proizvodnom sistemu.

U okviru prve faze istraživanja, na osnovu analize literature, cilj je bio usmeren na definisanje ključnih parametara/karakteristika inovativnih dobavljača. Koristeći kao osnovu karakteristike koje je definisao autor N. J. Pulles, sačinjena je lista poželjnih karakteristika inovativnih dobavljača u formi uputnika gde je daljom statističkom obradom prikupljenih podataka utvrđena njihova značajnost u procesu selekcije. U tu svrhu, primenjena je PLS SEM metodologija kojom je testiran definisani konceptualni model s ključnim karakteristikama inovativnih dobavljača. Rezultati ukazuju da pored „tradicionalnih” tehničkih karakteristika, za sveobuhvatnu ocenu inovativnog doprinosa dobavljača treba razmotriti i uključiti u proces selekcije i relacione karakteristike dobavljača. Na taj način, potvrđeno je stanovište hipoteze H2.

U okviru druge faze istraživanja, na osnovu definisanih parametara konceptualnog modela inovativnih dobavljača, izvršena je njihova podela u četiri osnovne funkcije. Ove funkcije opisuju skup poželjnih karakteristike dobavljača koji svojom inovativnošću može delovati na kupca. Za svaki pokazatelj sastavljena je grupa pitanja, na osnovu kojih se određuje postavljena funkcija. Pritom, ocene su davali eksperti – grupa inženjera, tehnologa i ekonomista, kako bi se na eksplicitan način odredila funkcija. Na taj način, potvrđeno je stanovište pretpostavke u ovom istraživanju (hipoteza H5) da je moguće kreirati pouzdanu metodološku platformu za uključivanje grupnog mišljenja prilikom ocene inovativnog učinka aktivnih dobavljača malih i srednjih preduzeća.

Višekriterijumskom fazi metodologijom ispitivani su parametri sve četiri funkcije, što je za rezultat imalo kreiranje originalnog fazi višekriterijumskog okvira za merenje i prioritizaciju inovativnog učinka dobavljača u poslovnim mrežama. Dakle, ova faza imala je za cilj kreiranje modela za izbor inovativnog dobavljača. Sagledavajući rezultate druge faze metodološkog okvira, može se konstatovati da ovo istraživanje potvrđuje stanovišta hipoteza H3 i H4.

U okviru treće faze istraživanja na osnovu višekriterijumskog metodološkog okvira za merenje i prioritizaciju inovativnog učinka dobavljača primenom metodologije QFD i AHP pristupa, kreiran je originalni integralni model za prioritizaciju i selekciju novih dobavljača. Ova faza imala je za cilj kreiranje modela za ocenu inovativnog dobavljača

Imajući u vidu navedeno, doktorska disertacija je bila usmerena na kreiranje metodologije kojom se prvenstveno identifikuje i ocenjuje inovativni doprinos dobavljača u malim i srednjim preduzećima. Integralni metodološki okvir koji je razvijen i primenjen u ovoj disertaciji potvrđuje stanovište osnovne hipoteze istraživanja H0. Stoga, formiranjem i validacijom originalnog modela za podršku odlučivanju u malim i srednjim preduzećima, pored teorijskog doprinosa trenutnoj literaturi, dobijeni rezultati mogu značajno da poboljšaju proces selekcije dobavljača i konačno da omoguće da i manje organizacije mogu sebi da obezbede status poželjnog kupca u njihovim poslovnim mrežama.

Rezultati ovih višekriterijumskih analiza predstavljaju platformu za mogućnost ekspertskog ocenjivanja i formiranja uređenog sistema upravljanja odnosima s dobavljačem (Supplier Relationship Management – SRM). Pored toga, rezultati istraživanja, takođe, predstavljaju sveobuhvatan pristup vođenja i usmeravanja svakodnevnih odnosa sa dobavljačima, kao pomoć privredi u pronalaženju superiornih dobavljača, na osnovu kojih se unapređuju odnosi na relaciji kupac–dobavljač, pri čemu se podstiče inovativnost dobavljača, a kao rezultat

dobijamo kvalitetniji proizvod i veći profit. Na taj način, može se konstatovati da je potvrđen i stav hipoteze H1.

Uspeh preduzeća zavisi od razvoja dobavljača i upravljanja znanjem, promenama i rizicima. One kompanije koje su prepoznale inovacije kao komparativnu prednost vodećeg lidera u delatnosti kojom se bave, kontinuirano rade sa svojim dobavljačima i ulažu veliki trud za razvoj efikasne komunikacije, te dizajniraju resurse i investiraju u aktivnosti kao što su zajednički razvojni program i zajednička obuka imaju efektanu strategiju. Uzajamnom interakcijom kupaca i dobavljača, rađaju se nove ideje koje mogu biti od ključnog značaja za vrhunske rezultate u vidu visoko kvalitetnog proizvoda i usluge, prepoznatljivog brenda i uspeha kako kompletne kompanije, tako i svakog pojedinca.

Sveobuhvatni rezultati koji su realizovani u okviru istraživanja omogućili će bolje razumevanje značaja uticajnih karakteristika dobavljača, koje će se moći iskoristiti pri formiranju višekriterijumskog okvira za ocenu i izbor inovativnog dobavljača. Izuzetno značajna bila bi primena metodologije iz ove doktorske disertacije za vlasnike malih i srednjih preduzeća, jer će – po uzoru na velike organizacije – moći prepoznati značaj tehničkih karakteristika dobavljača i izuzetno važne realicione karakteristike koje mogu da obezbede bolji inovativni učinak u odnosu dobavljač–kupac. Iako ovim istraživanjem nije dokazan poseban uticaj saradljivosti dobavljača u slučaju ispitanih organizacija u Republici Srbiji, ova karakteristika, kako definišu mnogi istraživači, ne sme biti zanemarena prilikom ocene inovativnog odnosa između interesnih strana u poslovnim mrežama. Jedan od ciljeva ove disertacije jeste da dodatno promovise značaj kolaboracije u poslovnim mrežama. Posebno, da omogućiti kreiranje metodološke platforme koja će – pored tradicionalnih tehničkih kriterijuma – uključiti i ostale kolaborativne karakteristike dobavljača u sam proces menadžerskog odlučivanja u vezi s njihovom ocenom i selekcijom.

Budući pravci istraživanja biće usmereni na promovisanje rezultata da se kompanije koje su učestvovala u istraživanju upoznaju s metodološkim okvirom koji je kreiran u ovoj disertaciji. Takođe, trebalo bi da se proširi empirijsko istraživanje na veći broj kompanija, kako bi se obezbedila mogućnost testiranja konceptualnog SEM modela na većem broju malih i srednjih preduzeća.

Poglavlje 8

LITERATURA

8. LITERATURA

1. Ahuja, G. (2000). The duality of collaboration: Inducements and opportunities in the formation of interfirm linkages. *Strategic Management Journal*, 21 (3), pp. 317
2. Al-Rashdan, D., Al-Kloub, B., Dean, A., Al-Shemmeri, T. (1999). Environmental impact assessment and ranking the environmental projects in Jordan. *European Journal of Operational Research*, 118(1): pp. 30–45
3. Anderson, R. D., Sweeney, J. D., Williams, A. T., Camm, D. J., Cochran, J. J., Fry, J. M., Ohlmann, W. J. (2015). *An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making*, 14 ed. Cengage Learning, Boston: USA.
4. Babbar, C., Amin, H. S. (2018). A multi-objective mathematical model integrating environmental concerns for supplier selection and order allocation based on fuzzy QFD in beverages industry. *Expert Systems with Application*, 92: pp. 27-38
5. Barac, N., Milovanović, G., (2003). *Menadžment poslovne logistike*. Ekonomski fakultet u Nišu. MB Grafika. Niš
6. Baum, J., Calabrese, T., Silverman, B. (2000). Don't go it alone: Alliance network composition and start-ups performance in Canadian biotechnology. *Strategic Management Journal*. 21 (3). pp. 267
7. Baxter, R. (2012). How can business buyers attract sellers' resources? Empirical evidence for preferred customer treatment from supplier. *Industrial Marketing Management*, 41 (8), pp. 1249-1258
8. Bei, W., Wang, S., Hu, J. (2006). An analysis of supplier selection in manufacturing supply chain management. *Proceedings of the International Conference on Service Systems and Service Management*: pp. 1439-1444
9. Beker, I., Stanivuković, D., (2007). *Logistika: Rukovanje, pakovanje, skladištenje*. FTN. Novi Sad
10. Belin, J., Horbach, J., Oltra, V. (2009). Determinants and specificities of eco-innovations -An econometric analysis for France and Germany based on the Community Innovation Survey. May. In: article presente au DIME Workshop on «Environmental innovation, industrial dynamics and entrepreneurship», Utrecht, The Netherlands:pp. 10-12
11. Bevilacqua, M., Ciarapica, E., F., Giacchetta, G. (2006). A fuzzy-QFD approach to supplier selection in *Journal of Purchasing and Supply Management* 12 . pp. 14–27
12. Bhattacharya, A., Geraghty, J., Young, P. (2010). Supplier selection paradigm: An integrated hierarchical QFD methodology under multiple-criteria environment. *Applied Soft Computing*, 10: pp.1013-1027
13. Bhutta, M., Khurram, S. (2003). Supplier selection problem: Methodology literature review. *Journal of International Information Management*, 12 (2): Article 5
14. Bobar, V., (2014). *Mogućnosti unapređenja sistema poslovnog odlučivanja u procesu e-nabavke*, doktorska disertacija, Ekonomski Fakultet. Beograd

15. Borocki, J., Cvijic, M., & Vekic, A. (2017). Evaluation of innovative activities of SMEs in emerging markets: example from Republic of Serbia. XVII International Scientific Conference on Industrial Systems (IS'17) Novi Sad, Serbia, October 4. – 6. 2017. University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Department for Industrial Engineering and Management Available online at <http://www.iim.ftn.uns.ac.rs/is17>
16. Bošković, J. (2013). Upravljanje lancima snabdevanja. u: Festival kvaliteta 2013-CQM, Kragujevac. Asocijacija za standardizaciju i kvalitet Srbije. str. 119
17. Brdarević, S., Hasanić, S. (2009). Kuća kvaliteta za proizvod drvena masivna ploča, 6. Naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem "KVALITET 2009". Neum. BiH
18. Brem, A., Schuster, G. (2012). Open Innovation and the Integration of Suppliers- Literature Review and Discussion on Supplier Innovation. In Brem, A., Tid, J. (eds.). Perspectives on Supplier Innovation: Theories, Concepts and Empirical Insights on Open Innovation and the Integration of Suppliers. London, Imperial College Press: pp. 67-94
19. Brem, A., Tid, J. (2012). Perspectives on Supplier Innovation: Theories, Concepts and Empirical Insights on Open Innovation and the Integration of Suppliers. London. Imperial College Press
20. Bubnjević, D., (2010). Upravljanje lancima snabdevanja – poslovni odgovor na globalizaciju robnih i informacionih tokova. Škola biznisa. Broj 4/2010
21. Buffa, P. F., Jackson, M.W., (1983). Goal Programming Model for Purchase Planning, Journal of Purchasing and Materials. Management. vol.19. issue 3. pp.27-34
22. Buur, J., Matthews, B. (2008). Participatory Innovation. International Journal of Innovation Management, 12 (3). pp. 255–273
23. Caniels, M. C. J., Vos, F. G. S., Schiele, H., Pulles, N.J. (2018). The effects of balanced and asymmetric dependence on supplier satisfaction: Identifying positive effects of dependency. Journal of Purchasing and Supply Management, 24 (4). pp. 343-351
24. Cannon, J. P., Homburg, C., (2001). Buyer-supplier relationships and customer firm cost, Journal of Marketing. Vol. 65. No. 1
25. Cannon, S. P., Perreault, W. D. (1999). Buyer-Supplier Relationships in Business Markets. Journal of Marketing Research 36(4). pp.439-460.
26. Chesbrough, H., (2011). Open Services Innovation: Rethinking Your Business to Grow and Compete in New Era. Center for Open Innovation. Haas School of Business. University Of California, Berkeley
27. Cohen, W. M, Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective of learning and innovation. Administrative Science Quarterly 35(1):pp. 128-152
28. Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Hillsdale. NJ: Lawrence Erlbaum Associates. Inc.
29. Corsaro, D., Ramos, C., Henneberg, S.C., Naudé, P. (2012). The impact of network configurations on value constellations in business markets — The case of an innovation network. Industrial Marketing Management, 41(1): 54–67.
30. Corso, M., Martini, A., Paolucci, E., Pellegrini, L., (2001). Knowledge management in product innovation: an interpretative review. International Journal of Management Reviews 3(4). pp.341-352

31. Danneels, E. (2008). Organizational antecedents of second-order competences. *Strategic Management Journal* 29(5). pp.519-543.,
32. Helfat, C. E. (1997). Know-how and asset complementarity and dynamic capability accumulation: The case of R&D. *Strategic Management Journal* 18(5). pp.339-360
33. Bloomberg, J. D., LeMay, S., Hanna, B.J., (2002). *Logistics*. Prentice Hall. New Jersey
34. De Boer, L., Labro, E., Morlacchi, P. (2001). A Review of Methods Supporting Supplier Selection. *European Journal of Purchasing and Supply Management*. 7. pp.75-89
35. De Boer, L., Van der Wegen, L. M. (2003). Practice and Promise of Formal Supplier Selection: A Study of Four Empirical Cases. *Journal of Purchasing and Supply Management*. 9. pp 109-118
36. Delić, M. (2013). Uticaj sistema menadžmenta i primene informacionih tehnologija na performanse organizacije. University of Novi Sad. Faculty of Technical Sceinces
37. Dickson, G.W. (1966). An Analysis of Vendor Selection Systems and Decisions. *Journal of purchasing*, 2 (1): pp. 5-17.
38. Dimitrijević, B. (2016). Višekriterijumsko odlučivanje. Saobraćajni fakultet. Beograd
39. Drucker P., (1985). *Inovation and Entrepreneurship*. HarperCollins Publishers Inc. New York
40. Drucker, P.,(1996). *Inovacije i preduzetništvo. Praksa i principi*. 2.izdanje. Grmeč - Privredni pregled. Beograd
41. Dyer, H.J., Hatch, W.N., (2006). Relation-specific capabilities and barriers to knowledge transfers: creating advantage through network relationships. *Strategic Management Journal*. volume 27. issue 8. pp.701-719
42. Dyer, J. H. (1996). Specialized supplier networks as a source of competitive advantage: Evidence from the auto industry. *Strategic Management Journal*. 17(4), pp.271–291
43. Đuričin D., Janošević S., (2005). *Menadžment i strategija*. Ekonomski fakultet u Beogradu. Čigura Print – Beograd
44. Edquist, C., (1997). Systems of Innovation Approaches: Their Emergence and Characteristics. In Edquist (Ed.), *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*: 1-35. Washington: Pinter
45. Ellonen, H. K, Wikström, P, Jantunen, A., (2009). Linking DynamicCapability Portfolios And Innovation Outcomes. *Technovation*, 29: pp.753-762
46. Ertz, M., Karakas, F., Sarigollu, E., (2016). Exploring pro-environmental behaviors of consumers: an analysis of contextual factors, attitude, and behaviors. *Journal of Business Research*, 69(10). pp. 3971–3980
47. Fossas-Olalla, M., Sanches-Lopez, J. H., Minguete – Rata, B., (2010). Cooperation with suppliers as a source of Innovation, *African journal of Business Management*, vol.4 (16), pp.3491-3499
48. Fornell, C., Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*. 18(February). pp.39–50.
49. Freeze, R., Raschke, R. L. (2007). An assessment of formative and reflective constructs in IS research. *Proceedings of European Conference on Information Systems*. Paper 171

50. Freytag, P.V., Clarke, A.H., Evald, M.R., (2012). Reconsidering outsourcing solutions, *European Management Journal*. Volume 30. Issue 2. pp. 99-110
51. Giannakis, M. (2008). Facilitating learning and knowledge transfer through supplier development. *Supply Chain Management*. 13: pp.62-72.
52. Griffin, A. Page, A. L. (1996). PDMA success measurement project: Recommended measures for product development success and failure. *Journal of Product Innovation Management*, 13(6). pp 478-496
53. Gulati, R., Nohria, N., Zaheer, A. (2000). Strategic networks. *Strategic Management Journal*. 21: pp. 203–21
54. Guo, X., Yuan, Z., Tian, B. (2009). Supplier selection based on hierarchical potential support vector machine. *Experts Syst. Appl.* 36 (3). pp. 6978–6985
55. Guneri, F. A., Yucel, A., Ayyildiz, G., (2009). An integrated fuzzy-lp approach for a supplier selection problem in supply chain management, *Expert Systems with Applications*, vol.36, issue5, pp. 9223-9228
56. Gupta, H., Barua, M.K. (2016). Identifying enablers of technological innovation for Indian MSMEs using best-worst multi criteria decision making method. *Technological Forecasting and Social Change*. 107:pp. 69-79.
57. Gupta, H., Barua, M.K. (2016). Supplier selection among SMEs on the basis of their green innovation ability using BWM and fuzzy TOPSIS. *Journal of Cleaner Production* 152: pp. 242-258.
58. Gupta, H., Barua, M.K. (2017). Supplier selection among SMEs on the basis of their green innovation ability using BWM and fuzzy TOPSIS. *Journal of Cleaner Production*, 152:pp. 242-258.
59. Gupta, H., Barua, M.K. (2018). A novel hybrid multi-criteria method for supplier selection among SMEs on the basis of innovation ability. *International Journal of Logistics Research*
60. Hair, J. F., Hult, G. T., Ringle, C. M., Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. 2nd Edition. SAGE. Los Angeles.
61. Hair, J. F., Black, W., Babin, B., Anderson, R. (2010). *Multivariate data analysis*, 7th Edition. Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River. NJ. USA. 21 (3):pp. 201-223.
62. Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E., (2014). *Multivariate data analysis*, (6th ed. Pearson International Edition). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
63. Hakansson, H., Eriksson, K.A., (1993). Getting Innovations out of Suppliers Network. *Journal Business to Business Marketing*. Vol. 1., issue 3.
64. Handfield, R.B. (2000). Avoid the pitfalls in supplier development. *Sloan Management Review*. IV Q
65. Hansen, M. T. (1999). The search-transfer problem: The role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits. *Administrative Science Quarterly*. vol. 44. no. 1. pp. 82
66. Hargadon, A., Sutton, R. I. (1997). Technology brokering and innovation in a product development firm. *Administrative Science Quarterly*. vol. 42. no. 4. pp. 716
67. Harrington, S. E., Niehaus, G. R. (2003). *Risk Management and Insurance*. McGraw Hill

68. Harris, L. C., O'Malley, L., Patterson, M. (2003). Professional interaction: Exploring the concept of attraction. *Marketing theory*. 3 (1). pp. 9-36
69. Henderson, R.M., Clark, K. B. (1990). Architectural Innovation - the Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly* 35(1). pp. 9-30
70. Henseler, J., Ringle, C. M., Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 43(1). pp. 115-135
71. Hines, P., (1994). *Creating World Class Suppliers*. London. Pitman Publishing
72. Hitt, M. A. (2011). Relevance of Strategic Management Theory and Research for Supply Chain Management. *Journal of Supply Chain Management*. vol. 47. Issue 1. pp. 9-13
73. Ho, W., Dey, K., P., Lockström, M. (2011). "Strategic sourcing: a combined QFD and AHP approach in manufacturing". *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 16 Iss 6 pp. 446 – 461
74. Ho, W., Xu, X., Dey, P.K. (2010). Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 202: pp.16-24
75. Hoholm, T., Olsen, P. I. (2012). The contrary forces of innovation: A conceptual model for studying networked innovation processes. *Industrial Marketing Management*. 41(2): pp.344–356
76. Hüttinger, L., Schiele, H., Veldman, J. (2012). The drivers of customer attractiveness, supplier satisfaction and preferred customer status: A literature review. *Industrial Marketing Management*. 41 (8). pp. 1194-1205
77. Ilić S., Stojanović S., (2009). *Softverska rešenja u funkciji optimalnog upravljanja u lancu snabdevanja*. Fakultet za menadžment – Zaječar. Megatrend univerzitet. Beograd
78. Ishizaka, A., (2014). Comparison of fuzzy logic, AHP, FAHP and hybrid fuzzy AHP for new supplier selection and its performance analysis. *International Journal of Integrated Supply Management*. <https://doi.org/10.1504/IJISM.2014.064353>
79. Jain, R., Singh, A. R., Mishra, P. K. (2013). Prioritization of supplier selection criteria: A fuzzy-AHP approach. *MIT International Journal of Mechanical Engineering*. 3 (1):pp. 34-42.
80. Word, J., (2009). *Business Network Transformation: Strategies to Reconfigure Your Business Relationships for Competitive Advantage*
81. Johnsen, T. E. (2009). Supplier involvement in new product development and innovation: Taking stock and looking to the future. *Journal of Purchasing and Supply Management* 15(3)
82. Kahraman, C., Cebeci, U., Ulukan, Z. (2003). Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP. *Logistics Information Management*. 16:pp. 382-394.
83. Kahraman, C., Ertay, T., Buyukozkan, G. (2006). A fuzzy optimization model for QFD planning process using analytic network approach in *European Journal of Operational Research* 171. pp. 390–411

84. Kaur, P., Chakraborty, S., A. (2007). New Approach to Vendor Selection Problem with Impact Factor as an Indirect Measure of Quality, *Journal of Modern Mathematics and Statistics*. pp.1-8
85. Kazemi, N. (2016). A fuzzy EOQ model with backorders and forgetting effect on fuzzy parameters: An empirical study. *Computers & Industrial Engineering*. 96: pp.140-148
86. King, D. R., Covin, J. G., Hegarty, W. H. (2003). Complementary resources and the exploitation of technological innovations. *Journal of Management*, 29 (4): pp.589-606.
87. Klir, G. J., Yuan, B. (1995). *Fuzzy sets and fuzzy logic, theory and applications*. New York: Prentice Hall.
88. Klir, G.J., Folger, T.A. (1988). *Fuzzy Sets, Uncertainty and Information*. Prentice-Hall. Englewood Cliffs. NJ
89. Kogut, B., Zander, U. (1992). Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology. *Organization Science* 3(3).pp. 383-397
90. Korner S. (1967). Laws of thought. *Encyclopedia of Philosophy*. Vol. 4. MacMillan. NY: 1967. pp.414-417
91. Koufteros, X., Vickery, S. K., Dröge, C. (2012). The effects of strategic supplier selection on buyer competitive performance in matched domains: does supplier integration mediate the relationships?. *Journal of Supply Chain Management*. 48:pp. 93-115
92. Krause, D. R., Ellram, L. M., (1997). Success factors in supplier development. *Int. J. Phys. Distribution Logistics Management*. 27 1.pp. 39–52
93. Kumar, R.S., Subrahmanya, M.B. (2010). Influence of subcontracting on innovation and economic performance of SMEs in Indian automobile industry. *Technovation*, 30 (11): 558-569.
94. Lahri, V., Shaw, K., Ishizaka, A., (2021). Sustainable supply chain network design problem: Using the integrated BWM. *TOPSIS*. possibilistic programming and constrained methods. *Expert Systems With Applications*. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.114373>
95. Lamming, R., Hajee, D., Horrill, M., Kay, G., Staniforth, J., Tobbyn, M., et al. (2002). Lessons from co-development of a Single Vessel Processor: methodologies for managing innovation in customer-supplier networks. *International Journal of Technology Management*. 23(1).pp 21-39
96. Laursen, K., Salter, A. J. (2014). The paradox of openness: Appropriability, external search and collaboration. *Research Policy*. 43(5).pp. 867–878.
97. Lawson, B., Krause, D., Potter, A. (2015). Improving supplier new product development performance: the role of supplier development. *Journal of Product Innovation Management*. 32:pp. 777-792
98. Lee, A. H. I., (2008). A fuzzy supplier selection model with the consideration of benefits, opportunities, costs and risks. *Experts Syst. Appl*. 36 (2).pp. 2879–2893
99. Liker, J. K., Kamath, R. R., Wasti, N., Nagamachi, M., (1996). Supplier involvement in automotive component design: are there really large US Japan differences?. *Research Policy*. Volume 25. Issue 1. pp. 59-89

100. Lintukangas, K., Kähkönen, A.-K., Hallikas, J. (2019). The role of supply management innovativeness and supplier orientation in firms' sustainability performance. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 25:100558
101. Logiko Akademija, (2012). Tri komponente upravljanja dobavljačima. Zagreb: Lider media d.d.; dostupno na: <http://lider.media/znanja/tri-komponente-upravljanja-dobavljacima/>
102. Lu J., Zhang G., Ruan D., Wu F., (2007). *Multi Objective Group Decision Making Methods, Software and Applications With Fuzzy Set Techniques*. Imperial College Press. London, England
103. Madrid-Guijarro, A., Garcia, D., Van Auken, H. (2009). Barriers to innovation among Spanish manufacturing SMEs. *Journal of Small Business Management*. 47 (4): pp.465-488
104. Mahmood, I. P, Zhu, H, Zajac, E. J. (2011). Where can capabilities come from? Network ties and capability acquisition in business groups. *Strategic Management Journal* 32(8): pp.820-848
105. Malhotra N. K., Dash S. (2011). *Marketing Research an Applied Orientation*. Pearson Publishing, London
106. Marković, N., (2006). *Poslovna logistika*. Cekom books. Novi Sad
107. Marković, N., Simić, J., (2011). *Preduzetni menadžment*. Cekom books. Novi Sad
108. McGarth, R. G, MacMillan, I. C., (2009). How to Rethink Your Business During Uncertainty. *Sloan Manage. Rev.*, 50(3): pp.24-31
109. Melander, L., Tell, F. (2014). Uncertainty in collaborative NPD: effects on the selection of technology and supplier. *Journal of Engineering and Technology Management*. 31: pp.103-119
110. Mettler, T., Rohner, P., (2009). Situational maturity models as instrumental artifacts for organizational design. *DESRIST '09: Proceedings of the 4th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology*. No.: 22.pp. 1–9
111. Mincberg, H., Oldstrand, B., Lampel, Dz., (2004). *Strateški safari*. Prometej. Novi Sad
112. Miočević, D., (2011). Upravljanje odnosima s ključnim dobavljačima na primjeru velikih i srednjih hrvatskih prerađivačkih poduzeća. *Tržište*. Vol. XXIII. br. 1, str. 27 – 44
113. Miodragović, R, Tanasijević, M, Mileusnić, Z, Jovančić, P, (2012). Effectiveness assessment of agricultural machinery based on fuzzy sets theory
114. Mukherjee, K. (2017). *Supplier Selection. An MCDA-Based Approach*. Springer (India) Pvt. Ltd.
115. Munakata, T. (1998). *Fundamentals of the new artificial intelligence: Beyond traditional paradigms*. Springer – Verlag
116. Nelson, R. R. (2003). On the uneven evolution of human know-how. *Research Policy* 32(6): pp.909-922
117. Niels, J. Pulles, M., Veldman, J., Schiel, H., (2014). Identifying innovative suppliers in business networks: An empirical study, *Industrial Marketing Management*. Volume 43. Issue 3

118. Nieto, M. J., Santamaría L., (2010). Technological Collaboration: Bridging the Innovation gap Between Small and Large Firms. *Journal of Small Business Management*. 48 (1): pp. 44–69
119. OECD, (2005). Oslo Manuel- The Measurement of Scientific and Technological Activities. Paris. 3 rd edition. pp. 45-61
120. Onut, S., Kara, S. S., Isik, E. (2009). Long term supplier selection using a combined fuzzy MCDM approach: A case study for a telecommunication company. *Expert Systems with Application*. 36: pp.3887-3895
121. Ohlmann, W., J. (2015). *An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making*. 14 edition. Cengage Learning. Boston: USA
122. Opricović, S. (1986). *Višekriterijumska optimizacija*. Naučna knjiga. Beograd
123. Parashkevova, L. (2007). Logistics outsourcing - a means of assuring the competitive advantage for an organization. *VADYBA/MANAGEMENT*. 2 (15)
124. Pedrycy, W., Gomide, F. (1998). *An introduction to fuzzy sets, Analysis and Design*. MIT-Press. Cambridge. Massachusetts
125. Perez-Sanchez, D., Barton, J.B., Bower, D., (2003). Implementing environmental management in SMEs. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. vol.10., issue 2., pp. 67-77
126. Petter, S., Straub, D., Rai, A., (2007). Specifying Formative Constructs in Information Systems Research. *MIS. Management Information Systems Research Center*. University of Minnesota. Vol.31., No.4., pp. 623-656
127. Pihlajamaa, M., Kaipia, R., Aminoff, A, Tanskanen, K. (2019). How to stimulate supplier innovation? Insights from a multiple case study. *Journal of Purchasing and Supply Management*. 25: 100536.
128. Pittaway, L., Robertson, M., Munir, K., Denyer, D., Neely, A. (2004). Networking and innovation: a systematic review of the evidence. *International Journal of Management Reviews*, 5/6(3/4). pp.137-168
129. Podmetina, D., Smirnova, M., Vaatanen, J., Torkkeli, M. (2012). Collaborative Approach Within the Open Innovation Framework: Russian Companies. In Brem, A., Tid, J. (eds.). *Perspectives on Supplier Innovation: Theories, Concepts and Empirical Insights on Open Innovation and the Integration of Suppliers*. London, Imperial College Press: pp.287-310
130. Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Podsakoff, N. P. (2012). Sources of method bias in social science research and recommendations on how to control it. *Annual Review of Psychology*. 63. pp.539–569
131. Podsakoff, P. M., Organ, D. W. (1986). Self-reports in organizational research: Problems and prospects. *Journal of Management*. 12(4). pp. 531–544
132. Popadić, I., Boricki, J., Štefanić, I., Radišić, M., (2018). The Challenges While Measuring Enterprise Innovative Activities – The Case from Developing Countries. *Tehnicki Vjesnik*
133. Porter M., (1980). *Competitive Strategy*. The Free Press
134. Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York: Free Press. (Republished with a new introduction, 1998.)

135. Power, D. J. (2002). *Decision Support Systems, Concepts and Resources for Managers*. Westport. Conn. Quorum Books
136. Pujari, D. (2006). Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance. *Technovation*, 26 (1): pp.76-85
137. Pulles, N., Veldman, J., Schiele, H., (2013). Identifying innovative suppliers in business networks: An empirical study. *Industrial Marketing Management*
138. Pulles, N. J., Ellegaard, C., Schiele, H., Kragh, H. (2019). Mobilising supplier resources by being an attractive customer: Relevance, status and future research directions. *Journal of Purchasing and Supply Management*. 25 (3):pp.100539
139. Pulles, N. J., Schiele, H., Veldman, J., Hüttinger, L. (2016b). The impact of customer attractiveness and supplier satisfaction on becoming a preferred customer. *Industrial Marketing Management*. 54: pp.129-140
140. Pulles, N. J., Veldman, J., Schiele, H. (2014). Identifying innovative suppliers in business networks: An empirical study. *Industrial Marketing Management* 43: pp.409-418
141. Pulles, N. J., Veldman, J., Schiele, H. (2016a). Winning competition for supplier resources. The role of preferential resource allocation from suppliers. *International Journal Operations & Production Management*, 36 (11): pp.1458-1481
142. Pupavac, D., (2006). Optimalizacija proizvodnje unutar logističkog lanca za 21. Stoljeće. *Zbornik radova Ekonomski fakultet Rijeka*. Rijeka. str.291-304.
143. Pur, M., M., Tabriz, A., A. (2012). SWOT Analysis using of Modified Fuzzy QFD – A Case Study for Strategy Formulation in Petrokaran Film Factory. *International Conference on Leadership, Technology and Innovation Management in Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 41. pp. 322 – 333
144. Rajesh, G., Malliga P. (2013). Supplier Selection Based on AHP QFD Methodology. *Procedia Engineering*. 64: pp.1283-1292
145. Regodić, D. (2014). *Logistika Lanci snabdevanja*. Beograd: Univerzitet Singidunum. str. 26-27
146. Republički zavod za statistiku, *Indikatori inovativnih aktivnosti, 2016 – 2018*. (br. 172, 2019)
147. Rey, A., Pearce, R.M., Burgoyne, G.D., (1985). *An introduction to Business Decision Making-Text and Cases*. 3rd ed. Methuen
148. Ridley, M. (2010). *The rational optimist: How prosperity evolves*. New York: HarperCollins.
149. Ridley, M. 2011. *The Rational Optimist: How Prosperity Evolves*. New York. Harper Collins
150. Roberts, E.B. (2001). Benchmarking Global Strategic Management of Technology. *Res. Technol. Manage*. 44(2): pp. 25-36
151. Romer, P., (1990). Capital, Labour and Productivity. *Brookings Papers on Economic Activity. Microeconomics*. Brookings Institution Press. pp. 337-367
152. Rosenblatt, M. J., Herer, H.Y., Hefter, I., (1998). An acquisition policy for a single-item multi-supplier system. *Manage. Sci*. 44 (11).pp. 96–100

153. Roy S, Sivakumar K, Wilkinson, I. (2004). Innovation Generation in Supply Chain Relationships: A Conceptual Model and Research Propositions. *J. Acad. Mark. Sci.*, 32(1): pp.61-79
154. Roy, S., Sivakumar, K. and Wilkinson, I.F. (2004). Innovation generation in supply chain relationships: A conceptual model and research propositions. *Journal of the Academy of Marketing Science* 32(1). pp. 61-79
155. Saaty, T., Vargas, L., (1980). Hierarchical analysis of behavior in competition: Prediction in chess. *Behavioral Science*. Vol.25.,issue 3. pp.180-191
156. Saen, R. F. (2007). Suppliers selection in the presence of both cardinal and ordinal data. *European Journal of Operational Research*. 183: pp.741-747
157. Schiele, H. (2006). How to distinguish innovative suppliers? Identifying innovative suppliers as new task for purchasing. *Industrial Marketing Management, Creating value for the customer through competence-based marketing*. 35:pp. 925-935.
158. Schiele, H., Calvi, R., Gibbert, M. (2012). Customer attractiveness, supplier satisfaction and preferred customer status: Introduction, definitions and an overarching framework. *Industrial Marketing Management*. 41 (8).pp. 1178-1185
159. Schiele, H., Veldman, J., Hüttinger, L. (2012). Supplier Innovativeness and Supplier Pricing: The Role of Preferred-Customer Status. In Brem, A., Tid, J. (eds.). *Perspectives on Supplier Innovation: Theories, Concepts and Empirical Insights on Open Innovation and the Integration of Suppliers*. London. Imperial College Press:pp. 171-204
160. Schoenherr, T., Modi, S.B., Benton, W.C., Carter, C.R., Choi, T.Y., Larson, P.D., Leenders, M.R., Mabert, V.A., Narasimhan, R., Wagner, S.M. (2012). Research opportunities in purchasing and supply management. *International Journal of Production Research*, 50:pp. 4556-4579
161. Selim Zaim, S., Sevkli., M., Camgöz-Akdag , H., Demirel, F., O., Yayla, A., Y., Delen, D. (2014). „Use of ANP weighted crisp and fuzzy QFD for product development“. In *Expert Systems with Applications*. Volume 41. Issue 9. Pp. 4464-4474
162. Sharma, A., Kumar, R., Grover, P.S., (2008). Estimation of quality for software components: an empirical approach. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*
163. Shahabi, H., Khezri, S., Ahmad B.B., Hashim, M., (2014). Landslide susceptibility mapping at central Zab basin. Iran: A comparison between analytical hierarchy process, frequency ratio and logistic regression models. *CATENA*. Vol. 115., pp.55-70
164. Sheskin, D.J. (2011). *Handbook of Parametric and NonParametric Statistical Procedures*. 5th Edition. Chapman & Hall/CRC. London
165. Shiele, H., (2012). Accesing Supplier Innovation By Being Their Preferred Customer. *Research Tehnology Management*. 55(1):pp.44-50
166. Stanišić M., Regodić B.D., (2012). Tehnologija optimizacije lanca snabdevanja. X Međunarodni naučni skup Singerija
167. *Statistical Yearbook of the Republic of Serbia 2017 – Science and Culture*
168. Stević, Ž., Pamučar, D., Vasiljević, M., Stojić, G., Korica, S., (2017). Novel integrated multi-criteria model for supplier selection:case study construction company. *Journal Symmetry*. Vol. 9. Issue 11

169. Suknović, M. (2010). Poslovna inteligencija i sistemi za podršku odlučivanju. Fakultet organizacionih nauka. Beograd
170. Takeishi, A., (2001). Bridging inter- and intra-firm boundaries: management of supplier involvement in automobile product development. *Strategic Management Journal*. vol.22., issue 5., pp. 403-433
171. Tavanaa, M., Yazdanic, M. and Di Capriod, D (2017). "An application of an integrated ANP-QFD framework for sustainable supplier selection". in *International Journal of Logistics: Research and Applications*.vol. 20. no. 3.pp. 254-275
172. Thompson, S., Higgins, J. P. T., (2002). How should meta regression analyses be undertaken and interpreted?. *Statistics in medicine*, vol.21. issue11 pp.1559-1573
173. Tidd, J., Bessant, J., Pavitt, K. (2005). *Managing innovation: integrating technological, managerial organizational change*. New York
174. Tiemann, I., Sick, N., Leker, J. (2012). Supplier Involvement in Customer New Product Development: New Insights From the Supplier's Perspective. In Brem, A., Tid, J. (eds.). *Perspectives on Supplier Innovation: Theories, Concepts and Empirical Insights on Open Innovation and the Integration of Suppliers*. London, Imperial College Press: pp. 343-368
175. Tomlinson, P. R., Fai, F. M. (2013). The Nature of SME Co-Operation and Innovation: A Multi-scalar and Multidimensional Analysis. *International Journal of Production Economics*, 141 (1): pp.316-326
176. Todorović J., Đuričin D., Janošević S., (2000). *Strategijski menadžment*. Institut za tržišna istraživanja. Beograd
177. Von Hippel, E. (1988). *The sources of innovation*. New York. Oxford University Press
178. Von Hippel, E. (2005). *Democratizing innovation*. Cambridge. Mass. MIT Press
179. Vouk, R., (2005). Uloga menadžmenta opskrbnog lanca u povećanju konkurentnosti poduzeća. *EKONOMSKI PREGLED*. 56 (11) str.1013-1030
180. Wagner, S.M. (2010). Supplier traits for better customer firm innovation performance. *Industrial Marketing Management*. *Selling and Sales management* 39: pp.1139-1149
181. Wagner, S.M., Bode, C. (2014). Supplier relationship-specific investments and the role of safeguards for supplier innovation sharing. *Journal of Operations Management*. 32:pp. 65-78
182. Wang, J., Yang, J. B., Sen, P. (1995). Safety analyses and synthesis using fuzzy sets and evidential reasoning. *eliability Engineering and System Safety*. 47(2). Pp.103-118
183. Weber, C. A., Current, J.R., Benton, W.C. (1991). Vendor Selection Criteria and Methods. *European Journal of Operational Research*. 50: pp.2-18.
184. Welch, C., Wilkinson, I., (2002). Idea logics and network theory in business marketing. *Journal of Business-to-Business Marketing*. Taylor & Francis
185. Wilkinson, I., Young, L., (2002). On cooperating: firms, relations and networks. *Journal on Business Reserch*. Volume 55. Issue 2. pp 123-132
186. William Ho Prasanta K. Dey Martin Lockström, (2011). „Strategic sourcing: a combined QFD and AHP approach in manufacturing”. *Supply Chain Management: An International Journal*. Vol. 16. Iss 6 pp. 446 – 461. pp. 458.

187. Wognum, P. M., Fisscher, A. M. O., Weenink, A. J. S., (2002). Balanced relationships: management of client–supplier relationships in product development. *Technovation*. Volume 22. Issue 6. pp. 341–351
188. Zadeh, L.A. (1968). „Fuzzy algorithms”. *Info. & Ctl.* Vol. 1. pp. 94–102
189. Zadeh, L.A. (1973). *Outline of A New Approach to the Analysis of of Complex Systems and Decision Processes*
190. Zadeh, L.A. (1984). „Making computers think like people”. *IEEE. Spectrum*. 8/1. pp. 26–32
191. Zahra, S. A., Covin, J. G. (1995). Contextual influences on the corporate entrepreneurship-performance relationship: A longitudinal analysis. *Journal of Business Venturing*. 10(1).pp. 43-58. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(94\)00004-E](https://doi.org/10.1016/0883-9026(94)00004-E)
192. Zaim, S., Sevkli, M., Camgoz-Akdag, H., Demirel, F., O., Yayla, A., Y. (2014). Use of ANP weighted crisp and fuzzy QFD for product development in Expert Systems with Applications 41. pp. 4464–4474
193. Zavacki Z., (2011). QM načela i BPM metodologija. *Process System Intelligence*, Zagreb. dostupno na: <http://kvaliteta.inet.hr/e-quality/prethodni/18/QM%20nacela%20i%20BPM.pdf>
194. Zhou, H., Benton, W.C. (2007). Supply Chain Practice and Information Sharing. *Journal of Operations Management*. Vol. 25. No. 6. pp. 1348–65
195. Zimmermann, H. J. (1996). *Fuzzy set Theory and its applications*. Kluwer Nijhoff Publishing: Boston
196. Zsidisin, A.G., Smith, E.M., (2005). Managing Supply Risk with Early Supplier Involvement: A Case Study and Research Propositions. *Journal of Supply Chain Management*. Vol. 41. Iss. 4. pp. 44–57

Prilozi:

Prilog 1. Anketa za potrebe empirijskog istraživanja uticaja inovativnih karakteristika dobavljača iz IV poglavlja

Poštovani,

Pred Vama se nalazi anketa kojom želimo da ispitamo inovativnost dobavljača u poslovnim mrežama. Molimo Vas da sva pitanja u anketi pažljivo pročitate i da na sva odgovorite. Anketa je potpuno anonimana i nema tačnih i pogrešnih odgovora. Iskreni odgovori su najbolji mogući. Rezultati istraživanja će se koristiti za potrebe izrade doktorskog rada.

Demografski podaci ispitanika

1. Pol ispitanika

1. Muški pol
2. Ženski pol

2. Godine starosti

1. do 30 godina
2. 30-40 godina
3. 40-50 godina
4. preko 50 godina

3. Obrazovanje

1. doktorat
2. magistratura
3. visoka stručna sprema
4. viša škola
5. srednja stručna sprema

4. Veličina organizacije

1. mala i srednja preduzeća (MSP)
2. velika preduzeća

5. Delatnost preduzeća

1. proizvodnja
2. trgovina
3. finansije

6. Uvedeni standard/i kvaliteta

1. da
2. ne

Istraživačka pitanja

Naznačiti svoje iskustvo i opažanje za svako pitanje korišćenjem sledeće skale:

1.potpuno se ne slažem, 2.ne slažem se, 3.neutralan, 4.slažem se, 5.potpuno se slažem

Doprinos dobavljača u izgradnji inovativnog odnosa sa kupcem					
Tehnološki kapaciteti dobavljača, koje je spreman da stavi na raspolaganje kupcu, su na visokom nivou	1	2	3	4	5
Dobavljač je spreman da deli ključne tehnološke informacije sa kupcem	1	2	3	4	5
Dobavljač je sposoban da podrži kolaborativne procese razvoja proizvoda i unpređenje procesa	1	2	3	4	5
Dobavljač veoma često proaktivno pristupa sa inovacijama*	1	2	3	4	5
<i>Napomena: * Za ocenu ovog pitanja koristiti obrnutu skalu: 1. potpuno se slažem, 2. slažem se, 3.neutralan, 4. ne slažem se, 5. potpuno se ne slažem</i>					

Profesionalizam dobavljača					
Dobavljač poseduje relevantne sertifikate kvaliteta	1	2	3	4	5
Dobavljač ima dobro razvijene sposobnosti projektnog menadžmenta	1	2	3	4	5

Troškovi istraživanja i razvoja dobavljača (R&D)

Učešće troškova R&D u odnosu na godišnji promet iznosi: % (uneti vrednost na intervalu od 0 do 100)

Specijalizacija dobavljača

Dobavljač razvija proizvode u skladu sa zahtevima kupaca

1

2

3

4

5

Dobavljač poseduje relevantne sertifikate kvaliteta *

1

2

3

4

5

Koliko direktnih konkurenata ima Vaš glavni dobavljač? Upisati broj konkurenata _____

*Napomena: * Za ocenu ovog pitanja koristiti obrnutu skalu: 1. potpuno se slažem, 2. slažem se, 3. neutralan, 4. ne slažem se, 5. potpuno se ne slažem*

Saradljivost dobavljača

Dobavljač je uključen u nekoliko poslovnih poduhvata s različitim organizacijama

1

2

3

4

5

Dobavljačev menadžment shvata važnost kolaborativnog odnosa s kupcem

1

2

3

4

5

Dobavljač uključuje svoje pod-dobavljače u svoje razvojne procese

1

2

3

4

5

Favorizovanje statusa kupčeve organizacije

Dobavljač je spreman da učini ustupke kupcu

1

2

3

4

5

Dobavljač brine o svom kupcu

1

2

3

4

5

U slučaju nestašice, dobavljač je spreman da rizikuje za svog kupca

1

2

3

4

5

Dobavljač je uvek posvećen svom kupcu	1	2	3	4	5
Dobavljač uvek koristi svoje najbolje resurse da bi zadovoljio potrebe svog kupca	1	2	3	4	5

Učešće u programima razvoja dobavljača					
Kupac realizuje aktivnosti koje vode ka kontinuiranom razvoju dobavljača	1	2	3	4	5
Kupac saraduje s dobavljačem u oblasti razvoja kvaliteta proizvoda	1	2	3	4	5
Kupac saraduje a dobavljačem u oblasti razvoja tehničke podrške	1	2	3	4	5
Kupac saraduje s dobavljačem u okviru edukacija u pogledu inovacija i poboljšanja procesa	1	2	3	4	5

Hvala Vam na saradnji

Prilog br. 2 – upitnik iz V poglavlja

UPITNIK

ZA ISPITIVANJE EKSPERATA „TENENA”

Upitnik koji je pred vama pripremljen je za potrebe doktorskog rada. Rezultati do kojih dođemo biće korišćeni isključivo u naučne svrhe. Od Vas očekujemo da pažljivo pročitate pitanja i da na svako date iskren odgovor. Molimo Vas da na svako pitanje date odgovor zaokruživanjem rednog broja ispred odgovora. Molimo Vas da označite samo JEDAN ponuđeni odgovor i to onaj koji se najbolje „poklapa” s Vašim mišljenjem. Ispitivanje je anonimno i molimo Vas da se ne potpisujete na upitnik.

Zahvaljujemo na saradnji!

Pitanja:

Izjasnite se o navedenim tvrdnjama obeležavajući broj od 1 do 5 u tabeli koja prati svako pitanje:

1 – loše 2 – zadovoljavajuće 3 – dobro
4 – vrlo dobro 5 – odlično

1.	Profesionalizam dobavljača	1	2	3	4	5
2.	R&D aktivnosti dobavljača	1	2	3	4	5
3.	Specijalizacija dobavljača	1	2	3	4	5
4.	Saradnja s dobavljačem	1	2	3	4	5

5.	Dobavljačev razvojni program	1	2	3	4	5
6.	Favorizovanje statusa kupca	1	2	3	4	5
7.	Inovativnost dobavljača u nove proizvode	1	2	3	4	5
8.	Inovativnost dobavljača u odnosima prema kupcima	1	2	3	4	5
9.	Inovativnost dobavljača prema cenama	1	2	3	4	5
10.	Inovativnost dobavljača u razvojnem programu	1	2	3	4	5

Zahvaljujemo na saradnji i izdvojenom vremenu

Prilog br. 3 – upitnik iz VI poglavlja

ZAHTEVI KUPACA	RANGIRANJE PO VREDNOSTI (od 1 do 5)
Poštovanje specifikacije	
Klasifikacija prema standardima kvaliteta – procenat nečistoće	
Adekvatna vlaga po standardima	
Tačnost isporuke – na vreme	
Tačnost i preciznost u isporučenoj količini	
Pristupačna cena	
Poznato poreklo sirovine	
Mogućnost isporuke na traženu adresu	
Otvorena komunikacija i saradljivost u smislu nemogućnosti isporuka i traženih količina	
Inovativnost dobavljača i negova želja da podeli nova znanja u vezi s tehnološkim i poljoprivrednim dostignućima.	

Prilog. br.4. Saglasnost kompanije



D.O.O. TENEN Salaš 101 b, 21233 Čenej - Novi Sad

www.tenen.rs

Email: office@tenen.rs

RB 22308621497

MB 08621497

ŠD 1091

PIB 100451019

FAX: +381 21/714-700

TEL: +381 21/714-640

+381 21/714-036

021/21-000-86

021/21-000-87

021/21-000-88

T.R 340-11003759-81

Erste Bank Novi Sad

180-3001210034365-60

Alpha Bank Srbija ad Beograd

170-003001548900035

Unicredit Bank

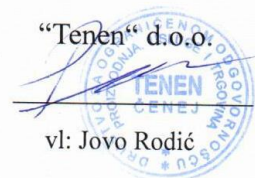
SAGLASNOST KOMPANIJE

Na osnovu zahteva Indire Popadić doktoranta Tehničkog fakulteta u Boru, Univerziteta u Beogradu, saglasni samo da se za potrebe doktorskog rada pod nazivom "Formiranje modela za prioritizaciju inovativnih dobavljača u proizvodnim sistemima" koriste zvanični podaci doo "Tenen", Čenej - Novi Sad i na osnovu višekriterijumske analize podaci i rezultati istraživanja vezani za analizu naših dobavljača i to: „Vitafor Balkan” Beograd, „Su Agro”, Subotica i „Eliksir”, Novi Sad.

Rad će se koristiti isključivo u naučne svrhe i po objavljivanju jedan primerak će biti dostavljen „Tenen“ d.o.o. Čenej – Novi Sad.

“Tenen“ d.o.o.

vl: Jovo Rodić



Biografija kandidata

Indira Popadić rođena je 26.12. 1967. godine, u Osijeku, u Republici Hrvatskoj. Završila je Osnovnu školu „Đuro Salaj” u Valpovu (Hrvatska), a potom srednju školu primenjene umetnosti i dizajna, u Osijeku (Hrvatska). Visoku tehničku školu strukovnih studija u Zrenjaninu završila je 1999. godine i stekla zvanje inženjera tekstilne konfekcije. Osnovne akademske i master studije završila je 2011/2012. godine na Fakultetu za menadžment u Sremskim Karlovcima i stekla zvanje master inženjerskog menadžmenta. Poslednjih dvadeset i osam godina bavi se preduzetništvom, a dvadeset godina bila je i rukovodilac veleprodaje i maloprodaje. Stručnjak je za razvoj prodajnih veština, za razvoj i vođenje timova, menadžera i njihovih potencijala, s fokusom na rast prodaje i konkretne rezultate. Sertifikovani je poslovni konsultant nacionalne agencije za regionalni razvoj NAR Republike Srbije, sertifikovani mentor za pružanje usluga MSP, japanske agencije za međunarodnu saradnju JICA i RASa – Razvojne agencije Srbije i međunarodni interni i eksterni auditor za ISO 9001: 2015 QMS. Kao poslovni konsultant i trener poslovnih veština, ima više od 1.000 sati održanih treninga strategije prodaje i 1.500 koučing sati menadžerskih ekspertskih veština. Autor je priručnika za preduzetnike „Uzmite život u svoje ruke – 7 koraka od ideje do realizacije”, koji su podržali i preporučili Privredna komora Srbije i Udruženje poslovnih žena Srbije. Organizator je mnogobrojnih humanitarnih akcija za pomoć deci ometenoj u razvoju i deci koja koriste usluge svratišta u Novom Sadu. Majka je dvoje dece – Aleksandra i Olivera, i baka male Nađe.

Bibliografija radova kandidata

a) Kategorija **M23** (Rad u međunarodnom časopisu):

1. **Indira Popadić**, Jelena Borocki, Mladen Radišić, Ivan Štefanić, Lena Duspara (2018). The challenges while measuring enterprise innovative activities - The case from a developing country. *Tehnicki Vjesnik, Vol 25, pp. 452-459. (DOI:10.17559/TV-20180507100421, ISSN 1330-3651, IF(2018)=0.678 rang uaconuca 73/88)*

б) Kategorija **M33** (Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini):

1. **Indira Popadić** (2016). Innovative supplier prioritization fuzzy model development - a case study of the Serbian animal feed production company. The International Symposium on Environmental and Material Flow Management – EMFM 2016. pp. 202-217.
2. **Indira Popadic**, Radovan Vladislavljevic (2018). Bringing innovation with suppliers during new product development: does enterprise size matter? 8th International Conference on Environmental and Material Flow Management “EMFM 2018“ Zenica, B&H, 14-16th November 2018.

Izjave

Potpisana: Indira Popadić

Izjavljujem

Da je doktorska disertacija pod naslovom:

**RAZVOJ I PRIMENA INTEGRALNOG VIŠEKRITERIJUMSKOG MODELA ZA
PRIORITIZACIJU INOVATIVNOG UČINKA DOBAVLJAČA U MSP**

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada;
- da predložena disertacija ni u celini, niti u delovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova;
- da su rezultati korektno navedeni;
- da nisam kršila autorska prava i koristila intelektualnu svojinu drugih lica.

Potpis doktoranda

U Beogradu, _____

**Izjava o istovetnosti štampane i elektronske
verzije doktorskog rada**

Ime i prezime autora: Indira Popadić

Broj indeksa 7/2012

Studijski program: Inženjerski menadžment

Naslov rada: RAZVOJ I PRIMENA INTEGRALNOG VIŠEKRITERIJUMSKOG
MODELA ZA PRIORITIZACIJU INOVATIVNOG UČINKA DOBAVLJAČA U MSP

Mentor prof. dr Đorđe Nikolić

Potpisana Indira Popadić

Izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovetna elektronskoj verziji koju sam predala za objavljivanje na portalu Digitalnog repozitorijuma Univerziteta u Beogradu.

Dozvoljavam da se objave moji lični podaci u pogledu dobijanja akademskog zvanja doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada.

Ovi lični podaci mogu se objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom katalogu i u publikacijama Univerziteta u Beogradu.

Potpis doktoranta

U Beogradu, _____

Izjava o korišćenju

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku „Svetozar Marković” da u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

**RAZVOJ I PRIMENA INTEGRALNOG VIŠEKRITERIJUMSKOG MODELA ZA
PRIORITIZACIJU INOVATIVNOG UČINKA DOBAVLJAČA U MSP**

koja je moje autorsko delo.

Disertaciju, sa svim priložima, predala sam u elektronskom formatu, pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju, pohranjenu u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu, mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons), za koju sam se odlučila.

1. Autorstvo
2. Autorstvo – nekomercijalno
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade
4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima
5. Autorstvo – bez prerade
6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

Molimo da zaokružite samo jednu licencu od šest ponuđenih licenci; kratak opis licenci dat je na poledini lista.

Potpis doktoranda

U Beogradu, _____

1. Autorstvo

Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način koji je odredio autor ili davalac licence, čak i u komercijalne svrhe. Ovo je najslobodnija od svih licenci.

2. Autorstvo – nekomercijalno

Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način koji je odredio autor ili davalac licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.

3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade

Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način koji je odredio autor ili davalac licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela. U odnosu na sve ostale licence, ovom licencom ograničava se najveći obim prava korišćenja dela.

4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima

Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način koji je odredio autor ili davalac licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada.

5. Autorstvo – bez prerade

Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način koji je odredio autor ili davalac licence. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.

6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način koji je odredio autor ili davalac licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada. Slična je softverskim licencama, odnosno licencama otvorenog koda.