ZNAČAJ VIŠEKRITERIJUMSKOG UPRAVLJANJA TRAŽNJOM ZA PROCES UPRAVLJANJA ZALIHAMA PREDUZEĆA

By Milan Stojanović

WORD COUNT 64918 TIME SUBMITTED 27-SEP-2022 10:08AM

PAPER ID 90930980

UNIVERZITET SINGIDUNUM

BEOGRAD

DEPARTMAN ZA POSLEDIPLOMSKE STUDIJE

DOKTORSKA DISERTACIJA

ZNAČAJ VIŠEKRITERIJUMSKOG UPRAVLJANJA TRAŽNJOM ZA PROCES UPRAVLJANJA ZALIHAMA PREDUZEĆA

Mentor:

Prof. dr Angelina Njeguš

Kandidat:

Milan Stojanović, master inženjer menadžmenta

Broj indeksa: 465015/2013

Beograd, 2022.god.

Univerzitet Singidunum
Departman za poslediplomske studije

Doktorski akademski program
Inženjerski sistemi u menadžmentu

Mentor:

Prof. dr Angelina Njeguš
Redovni profesor Univerziteta Singidunum, Beograd

Članovi Komisije:

Prof. dr Goran Avlijaš
Vanredni profesor Univerziteta Singidunum, Beograd

Prof. dr Vesna Todorčević
Redovni profesor Fakulteta organizacionih nauka
Univerzitet u Beogradu

Datum odbrane:

Datum promocije:

APSTRAKT

Dinamični uslovi poslovanja predstavljaju ključnu determinantu savremene maloprodaje. Povećanje tražnje, i posledično povećanje prihoda pretpostavlja spremnost preduzeća da na tržištu mora tačno i brzo odgovoriti na sve tržišne izazove ukoliko želi da nastavi sa rastućim poslovanjem. Novi, ubrzani maloprodajni model podrazumeva da ne postoji problem nedostatka zaliha jer kašnjenje u isporuci za rezultat ima izgubljenu prodaju, nezadovoljstvo kupaca, ali i posledično smanjenje konkurentske prednosti.

Osnovni cilj predmetnog rada podrazumevao je mapiranje uticaja koji predviđanje tražnje ostvaruje na proces upravljanja zalihama, kao i definisanje opšte metodologije za predviđanje tražnje i upravljanje zalihama. Upravo u tom kontekstu izvršena je sistematizacija naučne i teorijske deskripcije svih ili skoro svih determinanti upravljanja zalihama. Sveobuhvatnom analizom značaja višekriterijumskog upravljanja tražnjom za proces upravljanja zaliha profilisane su ključne determinante za istraživanje efikasnosti procesa predviđanje tražnje.

Cilj glavnog istraživanja podrazumevao je identifikovanje ključnih specifičnosti tražnje u savremenim uslovima poslovanja, a zatim prikaz efikasne primene metodologije za predviđanje tražnje kao bitnog segmenta upravljanja zalihama. Poslovanje preduzeća koje nije zasnovano na procesu predviđanja tražnje, kao faktora upravljanja zalihama nije održivo na dugi rok.

Istraživanje je utemeljeno na podacima iz maloprodaje preduzeća Winwin Shop Čačak, i podrazumevalo je predviđanje tražnje za 4 kategorije proizvoda u preko 100 maloprodajnih objekata, koji učestvuju sa preko 40% u ukupnoj prodaji. Na osnovu sprovedenog istraživanja, rezultati analize pokazali su da je proces predviđanja tražnje od vitalne važnosti za povećanje efikasnosti poslovanja maloprodaje u savremenim uslovima poslovanja.

Višekriterijumska metoda, Analitičko hijerarhijskom procesu, predstavlja matematički osnov sprovedenog istraživanja, dok je njena softverska podrška, programsko rešenje Expert Choice, bila u funkciji procenjivanja i predviđanja buduće tražnje proizvoda koji su bili predmet analize. Dobijeni rezultati samo potvrđuju da proces predviđanja tražnje od velikog značaja za optimizaciju zaliha, odnosno povećanje efikasnosti u poslovanju preduzeća. Ipak, uticaj subjektivnosti na proces predviđanja tražnje moguće je minimizirati, ali ne i potpuno isključiti.

Ključne reči: upravljanje zalihama, predviđanje tražnje, višekriterijumsko odlučivanje, AHP, Expert Choice.

ABSTRACT

Dynamic business conditions are the key determinant of modern retail. The increase in demand, and consequently the increase in revenue, assumes the company's readiness to respond accurately and rapidly to all market challenges in the market if it wants to continue growing business. A new, accelerated retail model implies that there is no problem of lack of inventory because the delay in delivery results in lost sales, customer dissatisfaction, and consequently a decrease in the competitive advantage.

The main goal of the present paper was to map the impact of forecasting demand on the inventory management process, as well as defining a general methodology for forecasting demand and inventory management. It is precisely in this context that the systematization of the scientific and theoretical description of all or almost all determinants of inventory management has been carried out. Comprehensive analysis of the significance of multi-criteria demand management for the stock-management process profiles key determinants for the research of the efficiency of the process of forecasting demand.

The main research goal was to identify the key specifics of demand in modern business conditions, and then demonstrate the efficient application of the forecasting methodology as an important stock management segment. The business of a company that is not based on the demand prediction process, as a stock management factor, is not sustainable for a long time.

The research was based on data from the retail store of Winwin Shop Čačak, which included forecasting the demand for 4 product categories in over 100 retail stores, which account for over 40% of the total sales. Based on the conducted research, the results of the analysis showed that the process of forecasting demand is of vital importance for increasing the efficiency of retail operations in modern business conditions.

The multi-criteria method, the Analytical hierarchical process, represents the mathematical basis of the conducted research, while its software support, the Expert Choice software solution, was in the function of estimating and forecasting the future demand of the products that were the subject of the analysis. The results obtained only confirm that the process of forecasting demand is of great importance for optimizing inventories, that is, increasing the efficiency in the company's operations. However, the impact of subjectivity on the demand prediction process can be minimized, but not completely excluded

Key words: inventory management, demand forecasting, multi-criteria decision, AHP, Expert Choice

ZAHVALNICA

Veliku zahvalnost na izdvojenom vremenu, kao i datim smernicama dugujem profesorima Univerziteta Singidunum tj. prof. dr Vesni Todorčević i prof. dr Goranu Avlijašu. Posebnu zahvalnost na izdvojenom vremenu, smernicama i bezrezervnoj podršci dugujem prof. dr Dušanu Regodiću kao i mentoru Prof. dr Angelini Njeguš.

Zahvaljujem se svojoj porodici na beskrajnoj podršci svih ovih godina. Nije bilo lako, ali bez vas bilo bi još teže.

Doktorsku disertaciju posvećujem najvoljenijem biću, svojoj majci Zorici koja me je svih ovih godina nesebično i strpljivo pratila, i čiji su mi saveti i podrška bili od ključne važnosti. Hvala ti majko.

Milan Stojanović

SADRŽAJ

1. UVODNE NAPOMENE 8

1.1. Predmet istraživanja 9

1.2. Ciljevi istraživanja 9

1.3. Hipoteze istraživanja 10

1.4. Metode istraživanja 11

1.5. Postignuti rezultati 13

1.6. Kratak prikaz rada po poglavljima 15

2. UPRAVLJANJE ZALIHAMA KAO KLJUČNI PROCES SMANJENJA TROŠKOVA U POSLOVANJU PREDUZEĆA 17

2.1. Značaj zaliha u poslovanju preduzeća 18

2.2. Ekonomsko-matematički metodi i modeli upravljanja zalihama 23

2.3. Osnovni problemi u upravljanju zalihama 43

2.4. Rezime poglavlja 45

3. TRAŽNJA U SAVREMENIM USLOVIMA POSLOVANJA 46

3.1. Ciljevi i značaj predviđanja tražnje 46

3.2. Predviđanje tražnje i optimizacija zaliha 49

3.3. Ključni problemi u procesu predviđanja tražnje 50

3.4. Višekriterijumski metodi predviđanja tražnje 53

3.5. Softversko rešenje Expert Choice 70

3.6. Rezime poglavlja 78

4. MATEMATIČKI MODEL PREDVIĐANJA TRAŽNJE 80

4.1. Osnovno o Analitičkom hijerarhijskom procesu 80

4.2. Proces analitičke hijerarhije 83

4.2.1. Principi Analitičkog hijerarhijskog procesa 86

4.2.2. Aksiomi Analitičkog hijerarhijskog procesa 88

4.2.3. Rezime koraka u Analitičkom hijerarhijskom procesu 88

4.2.4. Nedostaci primene Analitičkog hijerarhijskog procesa 89

4.3. Analitičko hijerarhijski proces i procenjivačko predviđanje 91

4.3.1. AHP pristup usklađivanja predviđanja 92
4.3.2. Validnost pristupa 93
4.4. Evaluacija alternativnih ishoda AHP modula 94
4.5. Rezime poglavlja 95
5. STUDIJA SLUČAJA PREDVIĐANJA TRAŽNJE U MALOPRODAJI PRIMENOM SOFTVERSKOG REŠENJA EXPERT CHOISE 97
5.1. Proces predviđanja tražnje u sedam koraka 98
5.2. ABC-XYZ analiza zaliha preduzeća Winwin Shop 104
5.2.1. Desktop računari 106
5.2.2. Laptop računari 110
5.2.3. Tablet računari 119
5.2.4. Monitori 126
5.3. Predviđanje tražnje i AHP model 137
5.3.1. Desktop računari 145
5.3.2. Laptop računari 161
5.3.3. Tablet računari 177
5.3.4. Monitori 193
5.4. Diskusija rezultata istraživanja 210
5.5. Predlozi za dalja istraživanja 214
5.6. Rezime poglavlja 216
6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA 218
PRILOG 1. Spisak tabela 226
PRILOG 2. Spisak slika 227
PRILOG 3. Spisak grafika 232
PRILOG 4. Anketa 233
PRILOG 5. Rezultati deskriptivne statistike 235
PRILOG 6. Podaci na kojima se zasnivao primer u radu 237
PRILOG 7. Spisak korišćenih skraćenica 260
LITERATURA 261

1. UVODNE NAPOMENE

Osnovni cilj poslovanja preduzeća je maksimiziranje profita, a ostvarenje ovog cilja u savremenim uslovima poslovanja ima mnoštvo ograničenja. Ključno ograničenje maksimizaciji profita predstavlja nivo zaliha. Preduzeća se uvek nalaze u dilemi: koji je optimalan nivo zaliha koji će omogućiti maksimizaciju profita, uz što niži nivo zarobljenog kapitala.

Ekonomska teorija i praksa potvrdile su veliki značaj procesa upravljanja zaliha za pospešivanje konkurentnosti preduzeća, naročito u turbulentnim uslovima poslovanja. Neprimereno upravljanja zalihama efektuira u povećanju troškova, ali i u smanjenju dobiti preduzeća, bez obzira o kojoj privrednoj grani je reč.

Prisutan nesklad između ponude i tražnje uzrokuje neophodnost postojanja zaliha unutar preduzeća. Posledično, prisutne su različite vrste zaliha na različitim nivoima logističkog sistema preduzeća. Istovremeno, zalihe su ključni izvor troškova unutar lanca snabdevanja, ali i ključni segment responzivnosti performansi lanca snabdevanja.

Savremeno poslovanje preduzeća nemoguće je zamisliti bez postojanja zaliha. Pokušaji da se razviju poslovni sistemi čije funkcionisanje neće zavisiti od postojanja zaliha nisu bili uspešni. Upravo iz tog razloga, kao jedan od osnovnih ciljeva poslovanja preduzeća u savremenim uslovima je dostizanje optimalne količine zaliha. Realizacija ovako postavljenog cilja zavisi od sistema upravljanja zalihama.

Ključna determinanta procesa upravljanja (optimizacije) zaliha je predviđanje tražnje, kao jedna od najtežih i najneprecizijih aktivnosti. Značaj procesa predviđanja tražnje ogleda se u potencijalnoj mogućnosti da se što više nepoznatog pretvori u poznato. S obzirom da je uloga sigurnosnih zaliha da kompenzuju prisutnu neizvesnost u predviđanju tražnje, što je uspešnije i preciznije predviđanje tražnje u budućem periodu, to su manje potrebe za egzistiranjem sigurnosnih zaliha u preduzeću.

Predviđanje tražnje, kao sastavni deo savremenih uslova poslovanja, predstavlja kritični poslovni proces sa direktnim negativnim uticajem na performanse preduzeća. Suština prepoznavanja problema predviđanja tražnje zasniva se na činjenici da svako preduzeće u lancu snabdevanja mora prepoznati sa kojim nivoom tražnje se susreće. Loše sproveden proces predviđanja tražnje za posledicu ima logičan niz negativnih uticaja na performanse preduzeća, od loše pružene usluge, visokog nivoa zaliha, visokih administrativnih troškova, pa do neusklađenosti tražnje i kapaciteta, kao i organizacionog stresa.

1.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja ove disertacije je proces predviđanja tražnje koga su savremeni uslovi poslovanja nametnuli kao ključnu determinantu upravljanja zalihama u maloprodajnim preduzećima. U tom kontekstu potrebno je naglasiti da ostvarenje profita, u maloprodaji, u značajnoj meri korespondira sa procesom upravljanja zalihama, odnosno procesom predviđanja tražnje.

Turbulentno poslovno okruženje doprinelo je povećanju značaja problema upravljanja zalihama u maloprodajnim preduzećima. U cilju optimizacije nivoa zaliha, menadžment preduzeća nastoji da eliminiše ili pak ublaži neizvesnost predviđanja tražnje. Bolja informisanost doprinosi kvalitetnijem predviđanju tražnje, što za rezultat ima ex ante reagovanje na izazove koje budućnost donosi u pogledu upravljanja zalihama u maloprodajnim preduzećima.

Imajući u vidu činjenicu da od predviđanja tražnje u velikoj meri zavisi i sam proces upravljanja zalihama, u ovoj disertaciji detaljnije će se analizirati višekriterijumski pristup predviđanju tražnje, koji uz upravljanje zalihama predstavlja efikasnu podršku u poslovanju maloprodajnih preduzeća u savremenim uslovima poslovanja.

1.2. Ciljevi istraživanja

Predmet istraživanja ove disertacije uticao je na profilisanje **opšteg cilja istraživanja** koji se ogleda u sledećem:

- sistematizacija naučne i teorijske deskripcije svih ili skoro svih determinanti upravljanja zalihama,
- definisanje opšte metodologije za predviđanje tražnje i upravljanje zalihama,
- identifikovanje ključnih specifičnosti tražnje u savremenim uslovima poslovanja,
- unapređenje baze znanja o značaju predviđanja tražnje za proces upravljanja zalihama,
- mapiranje uticaja koji predviđanje tražnje ostvaruje na proces upravljanja zalihama.

Na osnovu navedenog, **naučni cilj** istraživanja predstavlja naučnu, teorijsku i praktičnu deskripciju i analizu svih ili skoro svih elemenata upravljanja zalihama. Pri tome, biće ukazano na teorijski aspekt upravljanja zalihama i na osnovu toga poseban akcenat biće stavljen na višekriterijumsko predviđanje tražnje na konkretnom primeru.

Strateški interes svakog preduzeća je smanjenje svih vrsta troškova. Upravljanje zalihama na osnovu predviđanja tražnje, značajan je faktor snižavanja troškova, a naročito imajući na umu savremene turbulentne uslove poslovanja.

Saglasno tome, **praktični cilj** ovog istraživanja je prikaz efikasne primene metodologije za predviđanje tražnje, kao bitnog segmenta upravljanja zalihama, a sve u cilju unapređenja poslovanja preduzeća. Poslovanje preduzeća koje ne uključuje segment predviđanja tražnje, ali kao faktora upravljanja zalihama, nije održivo na dugi rok. Politika predviđanja tražnje, kao faktor upravljanja zalihama treba da je dugoročni strateški cilj preduzeća u savremenim uslovima poslovanja.

Dodatno, praktični cilj istraživanja ostvaren je putem ukazivanja na ulogu i značaj unapređenja procesa upravljanja zalihama na bazi predviđanja tražnje što je neophodan uslov profitabilnosti preduzeća u savremenim uslovima poslovanja.

Na osnovu navedenih činjenica, praktičan cilj ovog istraživanja ostvariće se još i kroz ukazivanja na dodatne kompetencije koje donosioci odluka u preduzećima treba da poseduju iz oblasti predviđanja tražnje i upravljanja zalihama kako bi preduzeća poslovala u skladu sa osnovnim principima poslovanja.

1.3. Hipoteze istraživanja

U skladu sa predmetom i postavljenim ciljevima, istraživanje će biti bazirano na opštoj i pojedinačnim hipotezama.

Opšta hipoteza od koje će se krenuti u istraživanje u disertaciji je: ***„Savremeni uslovi poslovanja zahtevaju aktivno upravljanje zalihama u preduzeću“.***

Posebna hipoteza koja proizilazi iz opšte je: ***„Predviđanje tražnje predstavlja uslov optimizacije zaliha“.***

Pojedinačne hipoteze koje su korišćene u disertaciji su:

1. S obzirom da se razvoj svakog preduzeća zasniva na snižavanju troškova, neophodan je konzistentan pristup predviđanju tražnje, koji će putem optimizacije zaliha doprineti poboljšanju ekonomskih indikatora poslovanja.
2. Imajući u vidu direktnu kauzalnu zavisnost između predviđanja tražnje i upravljanja zalihama, naučno utemeljen proces višekriterijumskog predviđanja tražnje bi trebalo da dobije značajnu ulogu u savremenim uslovima poslovanja.

1.4. Metode istraživanja

Tokom naučnog i istraživačkog rada biće upotrebljene različite metode sa osnovnim ciljem da se pronikne i ukaže na značaj višekriterijumskog upravljanja tražnjom u procesu upravljanja zalihama. Izabrana problematika, definisani ciljevi istraživanja, kao i postavljene naučne hipoteze radi definisanja naučnih i stručnih zaključaka i iznalaženja mogućih rešenja, predodredili su teorijsku analizu koja će biti zasnovana na brojnim izvorima domaće i strane literature (knjige, udžbenici, publikacije, stručni i naučni časopisi).

Takođe, teorijska analiza biće zasnovana i na saznanjima autora koji su istraživali problematiku značaja predviđanja tražnje za proces upravljanja zalihama. Autor Saaty T. L. (1980) svojom knjigom „The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation (Decision Making Series)“ predstavlja jednog od najvažnijih svetskih autora koji se bavi problematikom AHP metode, i u svojim brojim knjigama i naučnim radovima obrađuje ovu temu. Osim toga, autori Vaida i Kumar (2006) u svom radu publikovali su pregled literature čija je tematika zasnovana na implementaciji AHP metode u rešavanju raznih tipova problema. Reč je o ukupno 150 publikacija objavljenih u periodu od 20 godina (1983-2003. godine) u mnogobrojnim eminentnim međunarodnim časopisima.

U skladu sa temom disertacije, predmetom istraživanja i postavljenim ciljevima, tokom izrade doktorske disertacije biće korišćene uobičajene metode društvenih nauka: indukcija, dedukcija, metoda naučne analize, sinteze i komparacije, uz kombinaciju teorijskog, a delimično i empirijskog pristupa problemu, metode dokazivanja i opovrgavanja, metode kompleksnog posmatranja i analize sadržaja, kao i metod studije slučaja.

Analitička metoda podrazumeva proučavanje, korišćenje i analizu sadržaja domaće i strane stručne i naučne literature koja je od značaja za izradu doktorske disertacije, i pre svega je iz domena upravljanja zalihama i predviđanja tražnje.

Kompleksnost problema nameće potrebu korišćenja **metoda indukcije i dedukcije**. Dakle, navedene metode prevashodno treba da omoguće sticanje znanja i saznanja zasnovanog na primeni empirijskih podataka o načinima i različitim pristupima upravljanja zalihama zasnovanog na predviđanju tražnje. Nakon toga, na osnovu sprovedenih metoda izvode se zaključci o uspešnosti i efikasnosti primene predloženih modela i okvira.

Metoda analize treba da omogući raščlanjivanje složenih pojmova i zaključaka na jednostavnije delove i elemente. **Metoda sinteze** treba da omogući sintetizaciju teorijskog znanja u pravcu od posebnog ka opštem.

Primena **empirijske metode** treba da omogući poređenje teorijskih aspekata upravljanja zalihama zasnovanog na predviđanju tražnje sa iskustvenim činjenicama koje su rezultat studije slučaja koji će biti sproveden u doktorskoj disertaciji.

Predmet istraživanja nametnuo je određene zahteve, a u cilju njihovog ispunjenja biće primenjena **metoda kompilacije** koja je determinisana rezultatima naučno-istraživačkog rada drugih istraživača. Primena ove metode je u funkciji definisanja pravca istraživanja problema upravljanja zalihama zasnovanog na predviđanju tražnje u Srbiji.

Matematička metoda koja će se koristiti u ovom istraživanju zasniva se na Analitičko hijerarhijskom procesu i integrisanoj multikriterijumskoj ABC-XYZ metodi. Pomenuti proces omogućiće da se na primeru dobre prakse prikaže i objasni proces previđanja tražnje kao neophodan segment optimizacije upravljanja zalihama u maloprodajnom preduzeću.

Savremeni fenomeni u kontekstu realnog dešavanja biće istraženi **metodom studije slučaja**. Pomenutom metodom dobijaju se detaljni opisi predmeta ili činjenice o predmetu kao celini. Prisutna, induktivna strana metode, uvek je manje ili više prožeta deduktivnim postupcima jer su u vezi svakog slučaja prisutni opšti zahtevi ili mišljenja koja utiču na traženje, sređivanje i tumačenje činjenica. Upotreba postojećih teorijskih načela biće u funkciji proučavanja posmatranog fenomena predviđanja tražnje u kontekstu upravljanja zalihama.

Metoda modelovanja predstavlja sistematski istraživački postupak koji služi da se strukturira neki stvarni ili idealni model. Značaj primene ove metode zasniva se na činjenici da iz stvarnosti uzima samo najvažnije delove tako je stvarnost lakše razumeti. U disertaciji biće zastupljena primenom softverskog rešenja Expert Choice, kako bi se izvršilo procenjivanje i predviđanje buduće tražnje sa ciljem ostvarenja optimalnog upravljanja zalihama u preduzeću.

Kako bi se istražila uzročno-posledična veza između definisanih rizika i praktične primenljivosti odnosa predviđanja tražnje i upravljanja zalihama, biće primenjena sva četiri tipa analize.

Pre svega, **procesna analiza** biće korišćena za opis sledećih bitnih elemenata upravljanja zalihama: značaja zaliha u poslovanju preduzeća, osnovnih problema u upravljanju zalihama, kao i značaja zaliha koji imaju u smanjenju troškova preduzeća.

Uz pomoć **strukturalne analize** biće opisani ključni rizici i ograničenja u predviđanju tražnje, kroz ciljeve i sam značaj predviđanja tražnje, odnos predviđanja tražnje i optimizacije zaliha, kao i ključne probleme u procesu predviđanja tražnje.

Kauzalna analiza predstavlja najsloženiji oblik analize podataka jer zahteva znatne logičke i metodološke pripreme. Njena primena u disertaciji podrazumeva definisanje osnovnih pojmova

na kojima se temelji odnos predviđanja tražnje i proces upravljanja zalihama (nužni uslov, uzrok i posledica).

Funkcionalna analiza utvrđuje međusobne odnose i zavisnosti pojedinačnih delova pojave. U tom kontekstu njena primena biće u funkciji ukazivanja na značaj pravovremenog i tačnog predviđanja tražnje za stabilnost poslovanja preduzeća.

1.5. Postignuti rezultati

Doktorska disertacija će svojom sadržinom doprineti sagledavanju svih relevantnih aspekata vezanih za uticaj predviđanja tražnje na proces upravljanja zalihama. Imajući u vidu činjenicu da se promene u poslovanju preduzeća dešavaju u turbulentnim uslovima, afirmacija ove oblasti u teoriji i praksi još uvek nije na zadovoljavajućem nivou, te se smatra da će rad nesumljivo doprineti boljem razumevanju materije.

Očekivani doprinos doktorske disertacije ima svoja dva domena: naučni i praktični. Teorijski doprinos rada sadržan je u klasifikaciji dosadašnjih istraživanja iz domena upravljanja zalihama u maloprodajnom preduzeću na osnovu predviđanja tražnje.

Na teorijskom planu, reč je o sistematizaciji ključnih teorijskih postavki iz domena logistike, upravljanja lancima snabdevanja i upravljanja tražnjom, na čemu se zasniva teorijski koncept neophodan za definisanje osnovnih ograničenja u procesu upravljanja zalihama kao i razvoj i unapređenje modela za njihovo upravljanje. Samim time, doktorska disertacija pretenduje da pruži doprinos postojećoj literaturi, u smislu da omogućava pristup novim informacijama koje su neophodne za strateško koncipiranje procesa upravljanja zalihama.

U kontekstu navedenog, doprinos se ogleda i u činjenici da će biti dostupne informacije o ključnim tehnikama i metodama predviđanja tražnje, koji se nameće kao neophodnost u procesu predviđanja tražnje u savremenim uslovima poslovanja.

Metodološki aspekt **doprinosa** disertacije zasniva se na razvoju opšte prihvaćenih teoretskih okvira i modela, kao i praktičnoj primeni analitičko hijerarhijskog procesa i softverskog alata Expert Choise prilikom modelovanja procesa upravljanja zalihama na osnovu predviđanja tražnje. Buduća poboljšanja predloženog modela mogu da se zasnivaju na potencijalnoj standardizaciji procesa upravljanja zalihama zasnovanog na principima predviđanja tražnje.

Opšte prihvaćeni teorijski okviri pružaju mogućnost za lakšu spoznaju kompozitnog upravljanja zalihama u maloprodajnim preduzećima i njegove zasnovanosti na predviđanju tražnje. Samim

time, poimanje ključnih termina, kao i njihova teorijska obrada, pojašnjenje i razlikovanje doprineće da se poveća kapacitet relevantnih sposobnosti koje su neophodne prilikom rešavanja problema upravljanja zalihama.

Praktični doprinos doktorske disertacije ogleda se u činjenici da primena modela predviđanja tražnje u realnom vremenu može doprineti efikasnijem procesu upravljanja zalihama, što ultimativno ima za cilj smanjenje troškova odnosno povećanje profitabilnosti preduzeća.

Na takav način, biće omogućena provera primenljivosti modela i u realnim maloprodajnim sistemima u budućem periodu. Puni kapacitet praktične primene predloženog modela predviđanja tražnje treba tražiti u domenu podrške odlučivanju, naročito imajući u vidu činjenicu da predstavlja izuzetnu polaznu osnovu za buduća razmatranja pitanja u vezi upravljanja zalihama u maloprodajnim preduzećima.

Ključna obeležja ekonomskog predviđanja su složenost i neizvesnost. Upravo iz tog razloga ne treba da je neshvatljivo postojanje odstupanja predviđene tražnje i realnog stanja. Tradicionalne tehnike predviđanja zasnovane su na razvoju i primeni raznih statističkih modela, dok je u praksi predviđanje zasnovano na menadžerskom prosuđivanju. Prisustvo ličnog prosuđivanja u praksi ima veliki broj nedostataka, što je uslovilo neophodnost prevazilaženja ovakvog načina predviđanja.

U cilju podrške odlučivanju razvijen je Analitički hijerarhijski proces (AHP). Teorija i praksa menadžmenta donošenja odluka svrstavaju onu metodu u jednu od najpoznatijih u domenu analize scenarija i donošenja odluka. Istovremeno predstavlja metodu koja na jedan prihvatljiv i održiv način vrednuje hijerarhiju čiji su sastavni elementi ciljevi, kriterijumi, podkriterijimi i alternative. Upravo na takav način implementirana višekriterijumska analiza, poput AHP metode, predstavlja značajan kvalitativni doprinos donošenju odluka u turbulentnim uslovima poslovanja. (Saaty, 2008: 84)

Nedostatak tradicionalnih tehnika predviđanja zasnovan je na činjenici da nije moguća obuhvatnost i procena kvalitativnih determinanti procesa predviđanja ekonomskih pojava. S druge strane, AHP metoda veoma jednostavnom upotrebom može da premosti pomenute nedostatke, uz prisustvo detaljne procene, čime se vrše provere konzistentnosti, što nas upućuje na zaključak da je AHP moguć pristup problemima predviđanja.

Dodatan praktični doprinos ostvaren je kroz primenu AHP metoda, čija primena u procesu predviđanja tražnje nije dobro poznata jer je empirijski relativno malo potvrđena. Praktična primena AHP metoda je naišla na određene kritike koje su manje više dobro poznate i odnose se

na dobro poznate nedostatke AHP. Međutim, u tom kontekstu, potrebno je napomenuti da je široko rašireno stanovište da je AHP metoda pouzdana, brzo razumljiva i lako primenljiva u praksi.

Osim toga, praktični doprinos zasnovan je i na primeni softverskog rešenja Expert Choice, koje predstavlja efikasni alat za rešavanje problema višekriterijumskog odlučivanja. U prilog toga, potrebno je napomenuti da Expert Choice predstavlja najčešće korišćeni softverski alat za podršku AHP metodi. Prednosti korišćenja pomenutog softvera zasnovane su na jednostavnosti modeliranja, zatim samo korišćenje softvera prilagođeno je prosečnom korisniku računara, omogućava vizuelnu prezentaciju rezultata, a osim toga prisutne su i mogućnosti korigovanja procena od strane korisnika. (Ishizaka, Labib, 2009: 209)

Upravo na takav način, preduzeća iz oblasti maloprodaje imaće mogućnost da u pravo vreme reaguju na potencijalne rizike koji bi mogli da ugroze optimalno upravljanje zalihama, koja je zasnovana na praktičnoj primeni predloženog modela.

Očekivani rezultat predloženog istraživanja ogleda se u predviđanju tražnje, kao sastavnog dela savremenih uslova poslovanja, jer predstavlja kritični poslovni proces sa direktnim uticajem na performanse preduzeća. Savremeni uslovi poslovanja proklamovali su kvalitet, vremensku usaglašenost i preciznost predviđanja tražnje kao ključne determinante ostvarenja prihoda i rashoda u preduzeću.

Tema doktorske disertacije je aktuelna, a doprinos predloženog istraživanja je u stvaranju mogućnosti za obezbeđenje raspoloživosti proizvoda i povećanje nivoa servisa kupaca. U tom kontekstu potrebno je naglasiti da će se nakon sprovedenog istraživanja dobiti rezultati koji se ogledaju u tome da će postavljene hipoteze biti dokazane ili opovrgnute.

1.6. Kratak prikaz rada po poglavljima

Doktorska disertacija se pored apstrakta (na srpskom i engleskom jeziku), uvoda i zaključka, sastoji iz četiri komplemenarne i povezane celine.

Prvo poglavlje, pod nazivom uvodne napomene, namenjeno je elaboraciji problema koji će biti predmet istraživanja ove disertacije. Ključni segmenti ovog poglavlja su u funkciji definisanja metodologije istraživačkog rada, a akcenat je stavljen na predmet i cilj istraživanja, hipoteze i metode istraživanja, kao i na postignute rezultate.

U **drugom poglavlju** biće izloženi ključni aspekti procesa upravljanja zalihama kao jednog od osnovnih procesa smanjenja troškova u poslovanju preduzeća. Ovo poglavlje baziraće se na

elaboraciji značaja zaliha u poslovanju preduzeća, zatim na ključnim problemima u upravljanju zaliha, kao i na ekonomsko - matematičkim metodama i modelima upravljanja zalihama.

Treće poglavlje posvećeno je pojašnjenju ekonomskog fenomena tražnje u savremenim uslovima poslovanja. U ovom poglavlju biće ukazano na ciljeve i značaj predviđanja tražnje, ključne probleme u ovom procesu, kao i na odnos između predviđanja tražnje i optimizacije zaliha. Osim toga, biće reči i o višekriterijumskim metodama predviđanja tražnje. Posebno mesto pripada pojašnjenju softverskog rešenja Expert Choice koje je zasnovano na primeni AHP metode. Upotreba računarskih sistema za podršku odlučivanju olakšava se izbor opcija i smanjuje rizik za donosioca odluke.

U **četvrtom poglavlju** biće predstavljen matematički model predviđanja tražnje - Analitičko hijerarhijski proces (AHP). Metoda AHP predstavlja višekriterijumsku metodu koja nalazi sve veću primenu u segmentu podrške odlučivanja pri rešavanju mnogih tipova problema. Upravo iz tog razloga, biće date osnove ove metode, kao i sam proces analitičke hijerarhije, odnosno principi, aksiomi, rezime svih koraka AHP metode ali i nedostaci primene ove metode.

Osnovni cilj AHP metode jeste rešavanje problema odlučivanja sa većim brojem donosilaca odluka, kriterijuma i u višestrukim vremenskim periodima. Tokom nekoliko decenija postojanja, apostofirane su prednosti široke primene AHP metode u mnogim ekonomskim oblastima. Jedan od domena primene jeste i u oblasti upravljanja zalihama, gde se uočavaju prednosti metode poput jednostavnosti, lakoća upotrebe, fleksibilnost i dimenzija intinuitivnosti. Međutim, prisutna su i određena ograničenja metode, koja se ogledaju, pre svega, u nedovoljno velikoj skali za poređenje parova i u nemogućnosti postojanja neuporedivih alternativa.

S obzirom da je smisao AHP metode rangiranje varijanti po važnosti i izbor najprihvatljivije, na osnovu definisanog skupa kriterijuma, u ovom poglavlju biće pojašnjen i odnos AHP metode i procenjivačkog predviđanja. Takođe, biće ukazano i na evaluaciju alternativnih ishoda AHP modula.

U okviru **petog poglavlja**, kao logički nastavak trećeg poglavlja, biće prikazana studija slučaja predviđanja tražnje primenom softverskog rešenja (Expert Choice), na osnovu čega će biti prikazana praktična primena predmetnog istraživanja, dok će istovremeno to biti u funkciji dokazivanja postavljenih hipoteza.

Na kraju, u **šestom poglavlju**, u zaključku, biće izneti ključni rezultati sprovedenog istraživanja, ali će biti ukazano i na ključne pravce razvoja ove problematike u narednom periodu. Osim toga, na kraju, biće prikazan spisak referentne literature. Na kraju rada biće prikazan spisak priloga i to: spisak slika, spisak tabela i spisak korišćenih skraćenica.

2. UPRAVLJANJE ZALIHAMA KAO KLJUČNI PROCES SMANJENJA TROŠKOVA U POSLOVANJU PREDUZEĆA

U svom poslovanju skoro svako preduzeće susreće se sa zalihama. Kada se ulazni materijal ili međuproizvodi i krajnji izlazi proizvodnog procesa ne koriste odmah dolazi do pojave zaliha. Uprkos činjenici da zalihe omogućavaju neprekidno poslovanje, istovremeno predstavljaju i krivca za uvećane troškove preduzeća. Ekonomska praksa je pokazala da i proizvodna i trgovinska preduzeća često imaju veliki deo novčanih sredstava uloženih u zalihe.

Postojanje zaliha omogućava preduzećima da budu zaštićena od neočekivanih promena na tržištu, međutim zalihe u preduzeću podrazumevaju konstantne troškove. To praktično znači da preduzeće stvara troškove ako ima robu na zalihama, ali i ako nema dovoljnu količinu robe na lageru.

Pod pojmom zaliha obično se podrazumeva određena vrsta robe koja se u određenom vremenskom periodu nalazi u skladištima firmi sa ciljem da kasnije bude upotrebljena. Robu koja se čuva u skladištima mogu predstavljati: razne vrste sirovina; razne vrste reprodukcionih materijala; rezervni delovi; energenti; poluproizvodi; mašine, alati i druga oprema; gotovi proizvodi; razne vrste uvodnih proizvoda i druga materijalna sredstva (Backović, Vuleta, 2005: 111).

Zalihe su složena ekonomska kategorija koja se pojavljuje u različitim oblicima angažovanih sredstava. Odnosi, kojima se ona uključuje sa drugim kategorijama u privredne procese, su odnosi višestruke međuzavisnosti. Relevantni faktori utvrđivanja politike skladištenja i zaliha ne smeju se posmatrati samo sa stanovišta firme, kao elementa sistema proizvodnje, nego mnogo šire (Regodić, 2010: 339).

Savremeni uslovi poslovanja nametnuli su paradigmu da u današnje vreme troškovi preduzeća zavise od politike upravljanja zalihama u najvećoj meri. Može se reći da troškovi preduzeća nastaju kao rezultat aktivnosti ili neaktivnosti menadžerske strukture preduzeća prilikom definisanja politike upravljanja zalihama.

Upravljačka struktura preduzeća uvek je zainteresovana za maksimizaciju profita prilikom poslovanja preduzeća, pa se u kontekstu zaliha kao logičnim nameće da menadžment nastoji da postigne što niže troškove u oblasti zaliha. Upravo iz tog razloga prisutna je zainteresovanost menadžmenta preduzeća za optimizacijom zaliha, odnosno za poslovanje preduzeća sa minimalnim zalihama koje omogućavaju normalno poslovanje.

2.1. Značaj zaliha u poslovanju preduzeća

Globalizacija kao proces u značajnoj meri uslovila je promenu savremenih uslova poslovanja, što je posledično doprinelo da se poslovanje preduzeća zasniva na stalnim naporima za povećanjem konkurentnosti i profitabilnosti. Dugoročna stabilnost poslovanja preduzeća determinisana je većom neizvesnošću u poslovanju. Istovremeno, promena poslovnog ambijenta nametnula je da jedan od ključnih uslova uspešnosti poslovanja preduzeća bude smanjenje troškova.

Savremena preduzeća, kao deo globalnog tržišta, više nego ikada prisiljena su da kontinuirano unapređuju svoje poslovanje kako bi opstala. Upravo iz tog razloga kao ključni zahtev u poslovanju nameće se sposobnost brzog prilagođavanja promenama na tržištu ali i fleksibilnost u poslovanju uz istovremeno trajno smanjenje troškova. U kontekstu smanjenja troškova, nezaobilazan segment poslovanja preduzeća jesu zalihe.

Može se reći da zalihe predstavljaju jednu od najskupljih vrsta imovine preduzeća, čineći i značajan udeo ukupno investiranog kapitala. Ekonomska teorija i praksa potvrdile su da neprimereno upravljanje zalihama rezultira u povećanju troškova i značajnom smanjenjem dobiti preduzeća, odnosno smanjenju konkurentnosti i povećanju mogućnosti za propast preduzeća.

Teorijski posmatrano, "zalihe su uskladišteni materijali koji se koriste da bi olakšali proizvodnju, ili zadovoljili potražnju potrošača. Na zalihama mogu biti različite vrste robe (materijala):

- repromaterijali neophodan za proizvodnju,
- poluproizvodi koji se ugrađuju u krajnji proizvod,
- gotovi proizvodi koji su uskladišteni,
- alati za proces proizvodnje,
- rezervni delovi za proces održavanja sistema,
- potrošni materijali za održavanje,
- otpadni materijal iz procesa proizvodnje i skladišta." (Regodić, 2010: 340-341).

Prisustvo zaliha doprinosi smanjenju rizika u poslovanju preduzeća, preduzeće postaje fleksibilnije na promene u eksternom okruženju, a istovremeno se povećava spremnost preduzeća da odgovori na uvećane potrebe potrošača. S jedne strane, pružanje kvalitetnije usluge doprinosi povećanju koristi za potrošače, dok sa druge strane to može da za rezultat ima povećanje zaliha. Povećanje zaliha u preduzeću doprinosi zarobljavanju kapitala, zauzimanju

prostora, tehničkom i moralnom zastarevanju i na kraju gubljenju na kvalitet proizvoda na zalihama.

Ekonomski posmatrano, zalihe predstavljaju segment kratkoročne imovine koja ima značajan uticaj na likvidnost preduzeća. Upravo iz tog razloga u upravljanju preduzećem sukobljavaju se dva interesa. Prvi je oličen u sigurnosti nesmetanog odvijanja poslovanja za koje je potrebno da preduzeće raspolaže svim potrebnim zalihama u svakom trenutku. Drugi podrazumeva ekonomičnost u poslovanju radi čijeg ostvarenja neophodno je da preduzeće ostvaruje pozitivne rezultate u poslovanju uz što manji nivo zaliha.

Tabela 2.1. Troškovi zaliha

kapitalni troškovi - investicije u zalihe (kamata na kredit za finansiranje zaliha), - oprema za rad sa zalihama (viljuškari, informatička tehnologija za praćenje zaliha).	**trošak skladišnog prostora** - skladište unutar fabrike, - javno skladište (u distributivnim centrima), - iznajmljivanje skladišta, - sopstveno skladište.
popratni troškovi zaliha - osiguranje, - porezi.	**troškovi rizika zaliha** - zastarevanje (potreban je otpis), - uništenje, - krađa, - premeštaj (zbog nestašica u drugom skladištu).

Izvor: (Webster, 2008: 111)

Osim toga, u kontekstu zaliha, neophodno je istaći da neprimereno upravljanje zaliha kao rezultat ima povećanje troškova uz istovremeno smanjenje dobiti preduzeća, odnosno smanjenje konkurentnosti i povećanje mogućnosti za pojavu problema u samom poslovanju preduzeća. Upravo su ovo ključni razlozi za postojanje procesa upravljanja zalihama u cilju nesmetanog funkcionisanja preduzeća.

Upravljanje zalihama zasniva se na optimizaciji nivoa zaliha u preduzeću, odnosno u određivanju minimalnog nivoa zaliha potrebnih za zadovoljavanje tražnje kako kupaca, tako i prodavaca. Prekomerne zalihe rezultiraju, s jedne strane u neopravdano visokim troškovima

držanja zaliha, dok sa druge strane nedovoljna količina zaliha implicira mnogobrojne probleme, poteškoće, ali i negativne posledice u proizvodnji, trgovini i distribuciji. Radi ostvarenja kontinuiranog poslovanja preduzeće mora raspolagati određenim nivoom zaliha kojim upravo to osigurava.

Kao ključni zahtev optimalnog upravljanja zalihama nameće se usklađivanje svih proizvodnih, nabavnih i distributivnih aktivnosti. Razlog leži u činjenici da "gubici na zalihama koji čine do 1% od prodaje u maloprodaji ocenjuju se kao dobri, dok u brojnim maloprodajnim objektima oni iznose i više od 3% od prodaje." (Heizer, Render, 2011: 498.) Osim toga, prisutna je činjenica da "vodeći maloprodavci gube 10% do 25% dobiti upravo zbog lošeg upravljanja zalihama." (Raman, De Horatius, Ton, 2001: 137.)

Osiguranje nesmetanog odvijanja poslovanja predstavlja ključni cilj upravljanja zalihama. Ostvarenje ključnog cilja upravljanja zalihama, osiguranje nesmetanog toka poslovanja preduzeća, postiže se uz raspoloživost odgovarajućeg nivoa zaliha. Istovremeno, izbegavanje prevelikih zaliha neophodno je za održavanje nivoa troškova na minimalnom nivou.

Upravo su optimalne zalihe one koje omogućavaju kontinuirano poslovanje uz najniže moguće troškove. Uz to, troškovi upravljanja zalihama definitivno predstavljaju jedan od ključnih ili čak najvažnijih pokretača troškova u lancu snabdevanja, što naglašava značaj njihovog pažljivog razmatranja.

Optimalno upravljanje zalihama od izuzetne je važnosti za efikasnost poslovanja preduzeća ma o kojoj privrednoj grani da se radi. Ekonomska teorija i praksa u domenu upravljanja zaliha ističu fundamentalni značaj ovog segmenta za povećanje nivoa efikasnosti radnog kapitala, a time i konkurentnosti preduzeća. Neodgovarajuće upravljanje zalihama kao posledicu ima visoke troškove, ali istovremeno i velike gubitke u dobiti bez obzira na delatnost preduzeća.

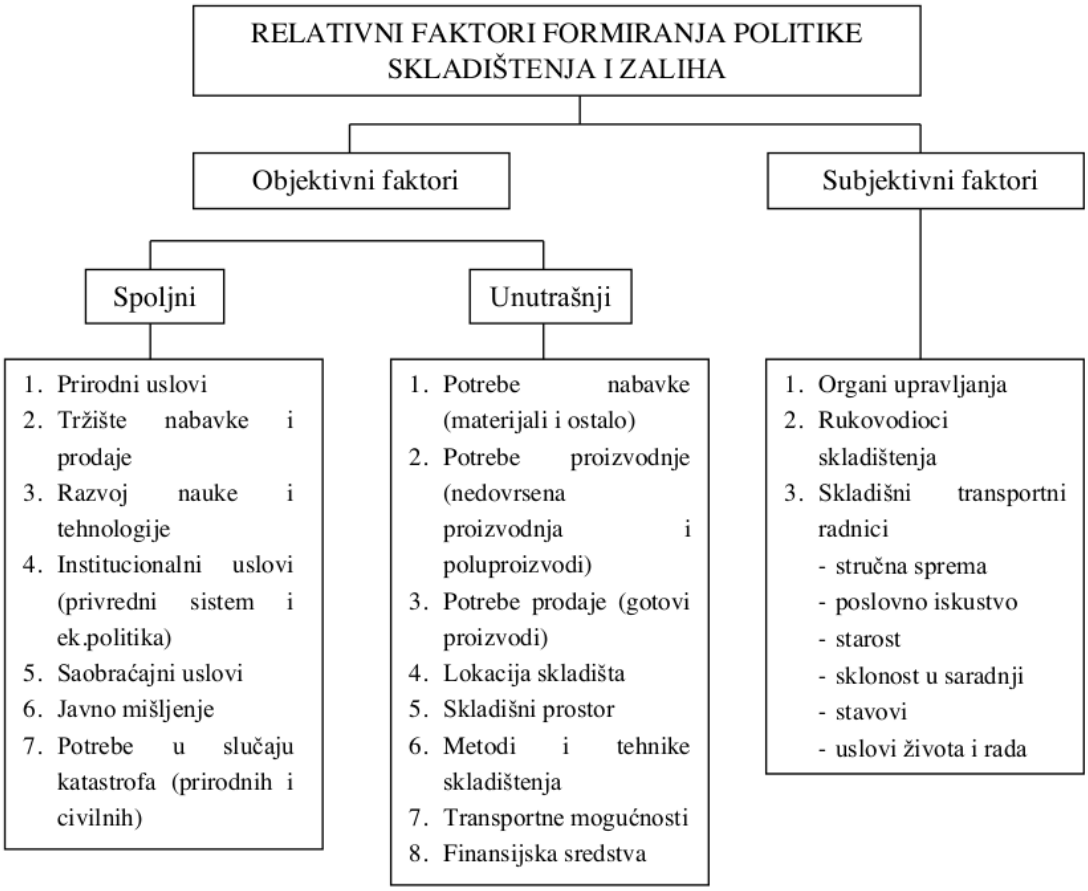
U oblasti upravljanja u svakom preduzeću optimizacija je važan ključ uspeha. Nedovoljne zalihe uzrokuju usko grlo u prodaji, a prekomerne zalihe uzrokuju visoke troškove i niže profite. Cilj preduzeća, koji u savremenim uslovima poslovanja dobija sve više na značaju je smanjenje troškova. U kontekstu troškova to indirektno znači smanjenje zaliha ili pronalaženje optimalnog nivoa zaliha.

U poslovanju preduzeća zalihe definitivno predstavljaju neophodan trošak, a neosporno da je prisutna intencija svakog preduzeća da se one minimiziraju na prihvatljiv nivo. Ključni korak u tome je poznavanje faktora koji utiču na nivo zaliha. Razumevanjem faktora i njihovim

upravljanjem preduzeće može poboljšati strukturu i veličinu zaliha. Upravo na takav način može se uticati na realizaciju postavljenih ciljeva poslovanja preduzeća.

Princip harmonizacije proizvodnje i potrošnje, kako u prostoru, tako i u vremenu veoma je teško ostvariti. Varijable iz ekonomskog i tehnološkog domena opterećuju ovaj uzročno-posledični odnos. Najjednostavnije rečeno, rezultati procesa proizvodnje ne troše se niti na tom mestu, niti u tom trenutku. Prisustvo zaliha omogućava prevazilaženje potencijalnog problema diskontinuiteta u proizvodnji i potrošnji. Postoje četiri razloga za održavanje zaliha: (Stošić, 2013: 243.)

- zaštita protiv nesigurnosti,
- omogućavanje ekonomične proizvodnje i nabavke,
- pokrivanje očekivanih promena u tražnji i ponudi i
- osiguranje tranzita.



Slika 2.1. Klasifikacija relevantnih faktora politike skladištenja i zaliha

Izvor: (Regodić, 2010: 341)

Poslovnim sistemima zalihe su nužne za poslovanje iz sledećih razloga: (Waller, 1999: 289-291.)

- kontinuirana proizvodnja: proizvodnja treba da poseduje sirovine ili komponente kako bi se nesmetano odvijala. Nedostatak samo jednog podsklopa za rezultat ima nemogućnost završavanja proizvodnje krajnjeg proizvoda,
- brzina nabavke: predstavlja vreme koje prođe od izdavanja narudžbine do primanja naručene robe. Ukoliko dobavljač ne može da isporuči tražene proizvode, onda poslovni sistem treba da drži odgovarajuće količine proizvoda na skladištu. Ovo znači da što je duže vreme isporuke to je veća količina proizvoda koje treba skladištiti. Iste posledice su prisutne ukoliko je nabavka nepouzdana ili se pojavljuju nedostaci kod dobavljača,
- zadovoljavanje tražnje: kako bi poslovni sistemi mogli da zadovolje tražnju na tržištu, moraju imati na raspolaganju trenutno dostupne proizvode koji su traženi od strane potrošača. Ako ih nemaju, trgovina na malo će ih naručiti od trgovine na veliko, a ako potrošač može da kupi proizvode od neke druge trgovine na malo, postavlja se pitanje da li će čekati da prva trgovina na malo obezbedi traženi proizvod,
- rast tražnje: zalihe se koriste kako bi se osigurale nesmetane isporuke u slučaju nestabilne tržišne tražnje. Zalihe omogućavaju preduzećima da zadovoljavaju promene i povećanje tražnje uz ujednačenu proizvodnju bez kašnjenja isporuka uz rizik da ukoliko dođe do smanjenja tražnje poslovnom sistemu na zalihama ostaje značajna količina proizvoda.

Zanimljivo je da neki menadžeri tvrde da su njihove visoke zalihe konkurentska prednost u odnosu na konkurenciju. U neku ruku to može biti tačno jer kada konkurent ne može brzo reagovati na tražnju kao matično preduzeće, onda je to dobro. Ono što nije dobro je ne znati kakva je struktura zaliha i koliko košta ta konkurentska prednost koja u jednom momentu može preduzeće odvesti u propast. (Zrilić, 2013: 9.)

Tabela 2.2. Uloga zaliha

vrsta zaliha	**uloga zaliha**
ciklične	čeka se da se napuni celi šleper; ekonomija obima
špekulativne	višak zaliha koji se kupuje pre poskupljenja; ekonomija obima
sigurnosne zalihe (tampon zalihe)	zaštita od neizvesnosti; neizvesnost u količini
tranzitne	zalihe negde na putu; čekanje, vreme dostave
sezonske	gomilanje zaliha koje će se potrošiti unutar tromesečne sezone; menjanje ponude i tražnje

Izvor: (Webster, 2008: 111)

Postojanje zaliha od izuzetne je važnosti za poslovanje preduzeća jer one skraćuju vreme isporuke, onemogućavaju zaustavljanje proizvodnje i kašnjenja u isporukama, smanjuju rizik od netačnih predviđanja tražnje i sl. Bilo bi idealno ukoliko zalihe uopšte ne bi bile potrebne preduzeću u svom poslovanju, ali u većini slučajeva to nije moguće.

2.2. Ekonomsko-matematički metodi i modeli upravljanja zalihama

Upravljanje zalihama karakterišu odluke o tome kada i koliko kojih proizvoda naručiti, što se najčešće zasniva ili na kontinuiranom pregledu zaliha uz konstantnu količinu nabavke, ili na periodičnoj proveri zaliha uz promenljive količine nabavke. Tražnja na tržištu determinisana je neizvešnošću osim u slučaju da su kupci spremni da naruče proizvode, ali i da ih čekaju. Jedino na takav način tražnja postaje poznata a narudžbine sigurne.

U svim ostalim slučajevima zalihe se ne prilagođavaju predviđenoj tražnji već se upravljanje zalihama vrši na takav način da su zalihe veće od predviđene tražnje. Upravo na takav način određivanje količina, ali i termina za nabavku postaje ključno za optimalno upravljanje zalihama u lanacima snabdevanja.

Kada je reč o primeni matematike u domenu upravljanja zaliha može se reći da je prisutan ogroman broj modela. Široka lepeza modela svoje utemeljenje ima u veoma velikom broju problema i ciljeva koji se postavljaju, ali i mnogobrojnih tehnika koje se koriste. Imajući u vidu činjenicu da je reč o prvoj oblasti primene operacionih istraživanja ovo uopšte ne treba da nas čudi.

Kao dva osnovna modela upravljanja zalihama mogu se navesti centralizovani i decentralizovani model. Centralizovani model upravljanja zalihama uzima u obzir nivoe zaliha kod svih poslovnih sistema u okviru lanca snabdevanja, kao da se radi o jednom poslovnom sistemu. Ključni preduslov primene centralizovanog modela upravljanja zalihama jeste mogućnost trenutnog pristupa svim podacima o prodaji i zalihama svakog učesnika u lancu snabdevanja. (Swaminathan, Smith, Sadeh, 1998) Kao tipičan centralizovani model upravljanja zalihama može se navesti lanac snabdevanja sa zalihama kojima upravljaju dobavljači. (Sari, 2007: 532.)

Ključna karakteristika decentralizovanog modela upravljanja zalihama je da svaki učesnik lanca snabdevanja optimizuje sopstvene nivoe zaliha, količine i periode naručivanja, kao i sve ostale činioce prema sopstvenih kriterijumima. Može se reći da svaki učesnik lanca snabdevanja, kod

decentralizovanog modela upravljanja zalihama, na mikro nivou (lokalno) vrši optimizaciju zaliha. (Sari, 2007: 533.)

S razlogom se može postaviti pitanje koji su efekti centralizovanog, odnosno decentralizovanog sistema. Pre svega treba napomenuti da se zaštitne zalihe smanjuju pri prelasku sa decentralizovanog na centralizovani sistem. Ukoliko je nivo zaliha u oba sistema isti, nivo usluge u centralizovanom sistemu je na daleko višem nivou. Sa druge strane, kada je reč o troškovima, pre svega operativnim, niži su u centralizovanom sistemu zbog postojanja više skladišta. Upravo iz tog razloga skladišta su bliža kupcima pa je usled toga i rok isporuke kraći. Segment transportnih troškova uslovljen je konkretnom situacijom, pa recimo troškovi dopreme mogu biti veći, uz niže troškove distribucije u decentralizovanom sistemu.

Osim pomenute, postoji i druga klasifikacija upravljanja zalihama koja je determinisana trenutkom odluke o dopuni zaliha. Tačnije, odluke o nabavci zaliha mogu se donositi nakon svake promene nivoa zaliha, što predstavlja model upravljanja zalihama sa kontinuiranim nadzorom. Osim toga, nivo zaliha može se kontrolisati u tačno određenim, unapred definisanim periodima koji nisu vezani za promene nivoa zaliha. Ovaj model upravljanja zalihama naziva se model upravljanja zalihama sa povremenim nadzorom. (Silver, Pyke, Peterson, 1998)

Još daleke 1915. godine postavljen je prvi model za utvrđivanje optimalne količine narudžbine, tzv. Harisov model (Economic Lot Size Model). Može se reći da je model veoma jednostavan i istovremeno statičan. Zasniva se na sledećim pretpostavkama: (Zlatković, Barac, 1994)

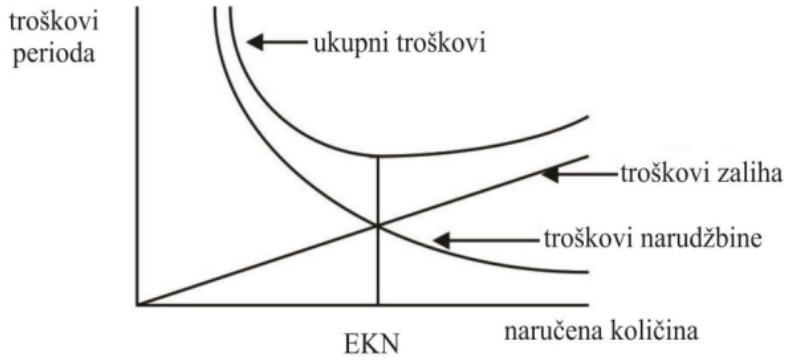
1. tražnja za robom je nepromenljiva i unapred poznata,
2. roba se naručuje po isteku zaliha, uz to stiže na vreme i naručuje se u jednakim vremenskim razmacima,
3. ne uzimaju se u obzir bilo kakva ograničenja poput veličine skladišta, raspoloživih finansijskih sredstava i sl.

Implicira optimalan međusobni odnos troškova naručivanja i troškova čuvanja zaliha. Osim toga, ukazuje na postojanje uzajamne veze između cena naručivanja i čuvanja robe. Smatra se najstarijim i najjednostavnijim modelom. U tom kontekstu potrebno je naglasiti da je od tog perioda do danas teorija zaliha bila u procesu neprekidnog razvoja, što za rezultat ima veliki broj modela za upravljanja zaliha bez jedinstvene kategorizacije.

Model ekonomične količine narudžbine (EKN) predstavlja najjednostavniji model zaliha zbog čega se u literaturi često naziva osnovni ili klasični model zaliha sa konstantnom tražnjom.

Ovakvi modeli zaliha mogu se koristiti za optimizaciju i tržišnih i proizvodnih zaliha. Kada se koriste za tržišne zalihe nazivaju se modeli optimalne ili ekonomične količine naručivanja, a kada se koriste za optimizaciju proizvodnih serija, nazivaju se modeli za određivanje optimalne veličine proizvodne serije.

Cilj modela ekonomične količine narudžbine je da minimizira ukupne troškove koji se odnose na zalihe u određenom vremenskom period, obično godinu dana. Potrebno je usvojiti kompromisno rešenje koje uzima u obzir troškove zaliha i troškove naručivanja ili potencijalne koristi povezane sa promenom obima naručivanja. Grafičkim prikazom ukazaćemo na performanse modela.



Grafik 2.1. Zavisnost troškova zaliha i troškova naručivanja od naručene količine i optimalna tačka naručivanja

Izvor: (Stevenson, 2002: 508)

Praktična primena modela je pokazala da prilikom naručivanja većih količina robe preduzeća dobijaju količinske popuste i plaćaju nižu cenu. Model pokazuje svoju krutost i kada je reč o količinskim popustima. U tom slučaju se može govoriti o količinskim diskontnim modelima. Model ekonomične količine narudžbine veoma je jednostavan za primenu i zasniva se na sledećim pretpostavkama: (Schroeder, 1989: 423.)

1. tražnja je poznata, konstantna i nezavisna,
2. vreme isporuke (vreme koje prođe od narudžbine do momenta zaprimanja robe) je poznato i konstantno,
3. prijem zaliha je trenutan i sveukupan,
4. količinski popusti nisu mogući,

5. jedine dve vrste troškova u modelu su troškovi nabavke i držanja zaliha,
6. nedostatak zaliha može biti izbegnut ukoliko se narudžbina izvrši u pravo vreme.

Suština problema, a time i odgovarajućih matematičkih modela i tržišnih i proizvodnih zaliha, sa konstantnom tražnjom i fiksnim vremenskim periodom, lako se može objasniti pomoću sledećih primera: (Backović, Vuleta, 2005: 122)

Neka je neko trgovinsko preduzeće u obavezi da tržište snabdeva određenim proizvodom P i neka je ispitivanjem tražnje ustanovljeno da u toku određenog vremenskog perioda T, koji najčešće iznosi jednu godinu, ili 12 meseci ili 360 dana, potražnja za proizvodom P, koja mora biti zadovoljena, kontinualna i konstantna i da ukupno iznosi X jedinica.

Trgovinsko preduzeće ovaj problem može da reši na više različitih načina, a sledeća dva su najznačajnija:

1. Preduzeće može odmah poručiti celokupnu količinu X proizvoda P i držaće ga u skladištu, a tržište će snabdevati sa skladišta traženim količinama proizvoda P, tokom vremenskog perioda T.
2. Preduzeće može tokom vremenskog perioda T naručivati određene količine proizvoda P i isporučivati ga tržištu.

U prvom slučaju preduzeće će imati izuzetno velike troškove skladištenja jer se velika količina proizvoda P, u dužem vremenskom periodu, čuva na skladištu. Osim toga, preduzeće će imati i velike troškove kapitala, jer će velika finansijska sredstva upotrebljena za kupovinu X jedinica proizvoda P, na početku planskog perioda T, biti zamrznuta u dužem vremenskom periodu. Jedino će u ovom slučaju troškovi naručivanja biti mali, jer se radi o samo jednoj porudžbini.

U drugom slučaju, gde se radi o više porudžbina proizvoda P, tokom planskog perioda T, jasno je da će troškovi naručivanja biti veći nego u prvom slučaju. Jedino za slučaj da je broj porudžbina jednak jedinici kada se problem svodi na prvi slučaj, ti troškovi će biti jednaki, što znači da se prvi slučaj može posmatrati kao specijalni oblik drugog slučaja. Međutim, troškovi skladištenja i troškovi kapitala, u ovom slučaju, biće znatno niži, nego za prvi slučaj.

Za koju će se od ovih strategija za upravljanje zalihama preduzeće odlučiti zavisi od konkretnih uslova i veličine troškova za svako od ovih rešenja. Jasno je da preduzeće želi da posluje sa što je moguće manjim troškovima, odnosno želi da minimizira ukupne troškove zaliha, a kako se ta minimizacija izvodi, odnosno kako se određuju minimalni ukupni troškovi zaliha za postavljeni problem, biće pokazano u narednim izlaganjima.

Problem postavljen u prethodnom primeru odnosio se na tržišne zalihe, međutim, skoro istovetan problem može se postaviti i za proizvodne zalihe na sledeći način: (Backović, Vuleta, 2005: 122) Neka je neko proizvodno preduzeće preuzelo obavezu da, u određenom vremenskom periodu T, proizvede i isporuči ukupno X jedinica proizvoda P, pri čemu su ove isporuke kontinualne i konstantne tokom čitavog perioda T. Sad se, slično kao i za trgovinsko preduzeće, nameću dve osnovne mogućnosti za rešenje ovog problema:

1. Preduzeće će odmah u jednoj proizvodnoj seriji proizvesti celokupnu količinu X proizvoda P, čuvati ga u svom skladištu i isporučivati ga u potrebnim količinama naručiocu tokom vremenskog perioda T.
2. Preduzeća će, tokom vremenskog perioda T, organizovati proizvodnju proizvoda P u više manjih proizvodnih serija i tako ispuniti svoju ugovornu obavezu.

I ovde će za prvo rešenje postojati veliki troškovi zaliha i troškovi kapitala, jer će na početku perioda T biti uložena velika finansijska sredstva u proizvodnju celokupne količine X proizvoda T. Za drugo rešenje ovi troškovi će biti manji, ali će se zato uvećati troškovi pripreme proizvodne serije.

Očigledno je da su problemi postavljani pomoću ova dva primera, za tržišne i proizvodne zalihe, skoro istovetni pa su i načini njihovih rešavanja istovetni. Jedina je razlika u karakteru i nazivu pojedinih troškova. Kod tržišnih zaliha postoje troškovi naručivanja kojima kod proizvodnih zaliha odgovaraju troškovi pripreme proizvodne serije.

Ekonomična količina narudžbine izračunava se pomoću sledećeg matematičkog obrasca: (Regodić, 2010: 356.)

$$EKN = \sqrt{\frac{200 * P * T_n}{N_c * S_z}} = \sqrt{\frac{2 * P * T_n}{N_c * s_z}} \quad (1)$$

gde je:

- P - procenjena (fiksna) potreba za materijalom/delovima za određeni period/godišnje;
- Tn - procenjeni (fiksni) troškovi nabavke po jednoj nabavci;
- Nc - nabavna cena;
- Sz - stopa troškova držanja zaliha, izražena u % (0 do 100);
- sz - stopa troškova držanja zaliha, izražena u procentima (0 do 1).

Formula EKN ima mnogo ograničenja: (Regodić, 2010: 356.)

1. za potražnju se pretpostavlja da je konstanta, dok u mnogim realnim situacijama ona značajno varira,
2. za jedinične troškove se pretpostavlja da su konstantni, mada u praksi često postoje popusti na količinu kod velikih kupovina,
3. za materijal u seriji pretpostavlja se da dolazi odjednom, mada će se u nekim slučajevima kontinuirano smeštati u zalihe zavisno od toga kako se proizvodi,
4. pretpostavlja se samo jedan proizvod, mada se od dobavljača nabavlja nekoliko predmeta koji se svi otpremaju u isto vreme,
5. troškovi pripreme uzimaju se kao fiksni, dok se često oni mogu smanjiti.

Optimalno vreme između narudžbi (trajanje ciklusa narudžbe):

$$T_v Q_{eoq} = \frac{EKN}{P} \tag{2}$$

Trenutni troškovi skladištenja proizvoda x:

$$T_z = \overline{Z} * N_c * s_z + \frac{P}{Z} * T_n \tag{3}$$

gde je:

- T_z - ukupni troškovi;
- Z - prosečan nivo zaliha na skladištu;

$$\overline{Z} = \frac{Z_{\max} + Z_{\min}}{2} = \frac{EKN}{2} + Z_{sig} = \frac{EKN}{2} + Z * \sigma_L \tag{4}$$

- P - procenjena (fiksna) potreba za materijalom/delovima za određeni period/godišnje;
- Tn - procenjeni (fiksni) troškovi nabavke po jednoj nabavci;
- Nc - nabavna cena;
- Z_{max} - maksimalni nivo zaliha u skladištu ($EKN+Z_{sig}$);
- Z_{min} - minimalni nivo zaliha u skladištu predstavlja očekivanu prodaja/potrebu (P) u jedinici vremena (danu, mesecu) i vremena (V) $Z_{min} = P*V$;
- Z = Q - količina koja se isporuči tokom jedne porudžbine (EKN);
- S_z - stopa troškova držanja zaliha, izražena u % (0 do 100);
- s_z - stopa troškova držanja zaliha, izražena u procentima (0 do1);
- σ_L - standardno odstupanje potreba (potražnje);
- z - standardizovana slučajna promenljiva.

Po metodu promenljivih količina nabavke EKN je u tački gde su troškovi skladištenja i troškovi nabavke minimalni - tački njihovog preseka.

$$EKN = \sqrt{\frac{2 * P * (T_n * Q_{tn})}{N_{cq} * q * (1 * usr / isr)}} \tag{5}$$

Ukoliko se u izračunavanje EKN uvrste cene koje su pod uticajem nabavljene količine, onda EKN izgleda ovako: (Regodić, 2010: 356-357.)

$$EKN = \sqrt{\frac{2 * P * (T_n * Q_{tn})}{C * q}} \tag{6}$$

gde je:

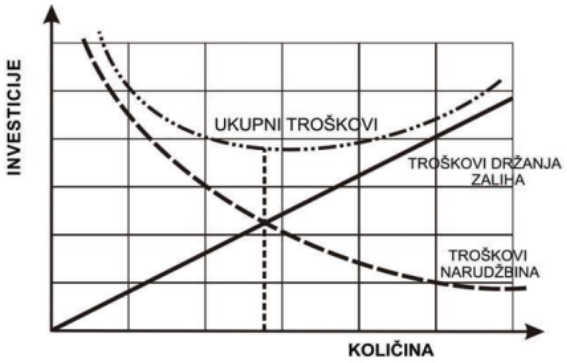
- P - nije prosečna potreba, već klizna potreba (potreba koja se menja po periodu);
- T_n - troškovi nabavke;
- N_{cq} - nabavna cena po jedinici koja nije jednaka za svaku jedinicu;
- q - broj jedinica po nabavci;
- usr - ulazna skladišna rata;
- isr - izlazna skladišna rata;
- C - cene zavisne od količina;
- Q_{tn} - operativni troškovi nabavke (fiksni).

Momenat ponovne nabavke (MPN) se dobija kada se pomnoži vreme izvršenja narudžbine sa dnevnom potrebom. To znači da se MPN meri brojem komada na zalihi, tj. ako je vreme izvršenja narudžbine 5 dana, a dnevna potreba 10 komada, kada zaliha padne na 60 jedinica, to je momenat ponovne narudžbe, i to je MNP. Ovakav način računanja MNP je optimalan kada je konstantna upotreba zaliha. Ukoliko upotreba zaliha nije konstantna, tj. njihova upotreba je neizvesna, onda MPN izgleda ovako: (Regodić, 2010: 358.)

$$MPN = P * t + F_{zn} \sqrt{P * q * T} \tag{7}$$

gde je:

- P - planirana potreba;
- T - vreme izvršenja nabavke;
- F_{nz} - faktor prihvatljivog nedostatka zaliha;
- q - prosečan broj jedinica po jednoj nabavci.



Grafik 2.2. Određivanje optimalnog broja narudžbina u uslovima neizvesnosti

Izvor: (Regodić, 2010: 359)

Optimalno vreme skladištenja se dobija na osnovu sledeće formule: (Regodić, 2010: 359.)

$$OVN = \sqrt{\frac{2 * T_n}{N_c * T_{dz}}} \tag{8}$$

gde je:

- P - procenjena potreba za svaki period;
- T_n - procenjeni (fiksni) troškovi nabavke po jednoj nabavci;
- N_c/q - nabavna cena zaliha po jedinici (jednaka za svako pakovanje);
- T_{dz} - prosečan broj jedinica po jednoj nabavci.

Kada želimo da spomenemo savremene modele upravljanja zalihama nemoguće je ne spomenuti sistem Just in time (JIT). Može se reći da JIT predstavlja američku verziju Kanban Sistema, koji je razvila kompanija Tojota u Japanu. U tom kontekstu treba spomenuti da termin JIT na japanskom označava "vremenski dobro planirano". Kanban sistem utemeljen je na jednostavnom sistemu popunjavanja implementiranom u samoposlugama - kupac bira i uzima robu koju želi sa polica. Kako bi ovakav sistem dobro funkcionisao rafovi uvek moraju biti popunjeni, dok se istovremeno roba naručuje čim se potroši uz zahtev za trenutnom isporukom. (Shingo, 1995: 157.)

U skladu sa pomenutim, treba istaći da se kod JIT sistema naglasak stavlja na kratko, konzistentno vreme isporuke. Sam sistem se bazira na signalnim zalihama. Tačnije, kada stanje zaliha materijala, poluproizvoda, proizvoda ili robe na skladištu dostigne određeni nivo, to

predstavlja signal za realizaciju narudžbine. Signalne zalihe se izračunavaju na sledeći način: (Shingo, 1995: 153.)

$$Zsn = P \times T + Zsig \quad (9)$$

gde je:

- P - očekivana dnevna potrošnja,
- T - vreme isporuke,
- Zsig - minimalna ili sigurnosna zaliha.

Naredna informacija od značaja determinisana je maksimalnim zalihama, koje je moguće izračunati na sledeći način:

$$Zmax = Q + Zsig \quad (10)$$

gde je:

- Zmax - maksimalna zaliha skladišta,
- Q - veličina proizvodne serije.

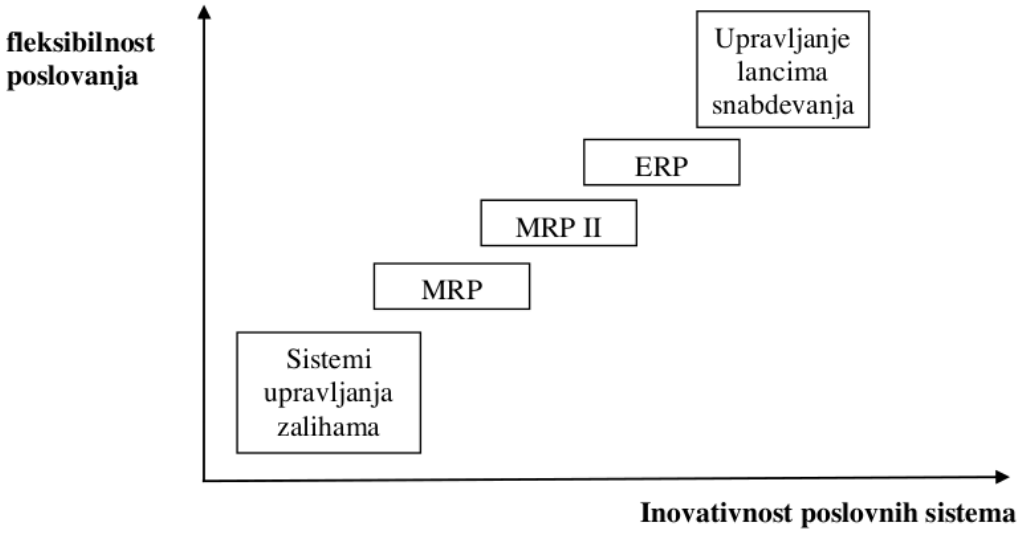
Na osnovu prikazanih obrazaca, kao logičnim, nameće se zaključak da veličina serije ne sme biti manja od veličine signalnih zaliha. Takođe, treba istaći da se skraćivanjem vremena proizvodnje smanjuju signale zalihe, dok istovremeno nivo maksimalnih zaliha ostaje nepromenjen. Međutim, kada se smanji veličina serije (porudžbine) uz istovremeno skraćivanje vremena isporuke ostvaruju se značajni rezultati u upravljanju zalihama. Kao jedan od najvećih doprinosa je upravo smanjenje svih vrsta zaliha, što je u funkciji povećanja efikasnosti radnog kapitala.

Sam proces primene ekonomsko-matematičkih metoda i modela u upravljanju zalihama predstavalja dugotrajan proces koji zahteva i određena predznanja kako bi i mogli biti implementirani. Osim toga, mnoga preduzeća suočavala su se sa značajnim izazovima i rizicima, kao i gubicima na sopstvenim zalihama usled ručnog unošenja i sortiranja, administrativnim i drugim problemima ručnog unošenja podataka.

Podsticaj unapređenju ovakvog načina upravljanja zalihama predstavlja impresivan razvoj tehnike i tehnologije u drugoj polovini XX veka. Nastanak i razvoj novih tehnologija doprineo je razvoju informacionog sistema nadziranja zaliha. Uglavnom je reč o sistemima koji su razvijani u informatičkim sektorima preduzeća i uglavnom nisu bili kompatibilni u svim sektorima preduzeća.

Ekonomsko-matematički metode i modeli u upravljanju zalihama menjali su se tokom vremena usled inovativnosti poslovnih sistema, ali i usled fleksibilnosti u poslovanju. Narednim grafikom

prikazaćemo razvoja metoda i modela tokom vremena usled delovanja inovativnosti poslovnih sistema i fleksibilnosti poslovanja.

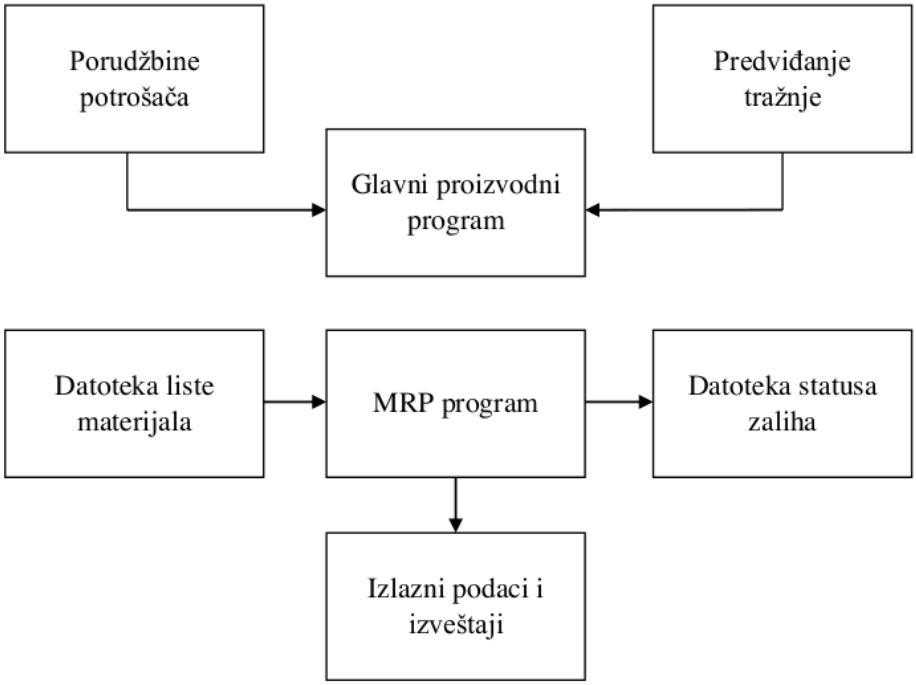


Grafik 2.3. Pregled razvoja ekonomskih metoda i modela u upravljanju zalihama
Izvor: (Radhakrishnan, Subramanyan, Raju, 2012: 294)

Osim sistema JIT, na teritoriji SAD, tokom šestdesetih godina XX veka razvijen je model upravljanja proizvodnjom, zasnovan na planiranju potreba za materijalom (Material Requirement Planning - MRP). Impresivan napredak tehnike i tehnologije, a pre svega sve veća upotreba računara, doprineo je sve većoj primeni MRP modela. Tri ključna cilja ovog modela su: (Coyle, Bardi, Langley, 1996: 92.)

1. osigurati dostupnost materijala, delova, poluproizvoda, gotovih proizvoda za proizvodnju i isporuku kupcima,
2. uspostaviti što je moguće niži nivo zaliha, i
3. izraditi plan proizvodnih aktivnosti, rasporeda isporuka i nabavnih aktivnosti.

Kada je reč o MRP modelima, potrebno je spomenuti da se težište planiranja i upravljanja materijalom nalazi u segment planirane primene i tokovima materijala, a ne na zalihama. Na osnovu glavnog plana proizvodnje, normativima utroška materijala, stanja zaliha na skladištu i potrebnim narudžbinama, kao i vremena izrade svakog proizvoda izrađuju se planovi potreba za materijalom. Može se reći da je reč o modelu "guranja" proizvoda, na osnovu koga je proizvodnja inicirana predviđenom tražnjom za pojedinom vrstom proizvoda u narednom periodu.



Slika 2.2. Funkcionisanje MRP sistema

Izvor: (Regodić, 2010: 386)

Procesi determinisanja tražnje kupaca, kao i momenta isporuke predstavlja početnu fazu modela MRP. Nakon toga se MRP modelom uređuje vremenski plan izrade i potrebna količina pojedinih materijala i/ili delova potrebnih za proizvodnju određenog proizvoda. Model je tako strukturiran da hijerarhijski polazi od zadnjeg roka za završetak finalnog proizvoda (na osnovu glavnog plana proizvodnje), tehnikom razlaganja (od najvišeg ka najnižem nivou), a vremenski unazad, izrađuje plan realizacije u obliku predloženih naloga za nabavku, odnosno proizvodnju.

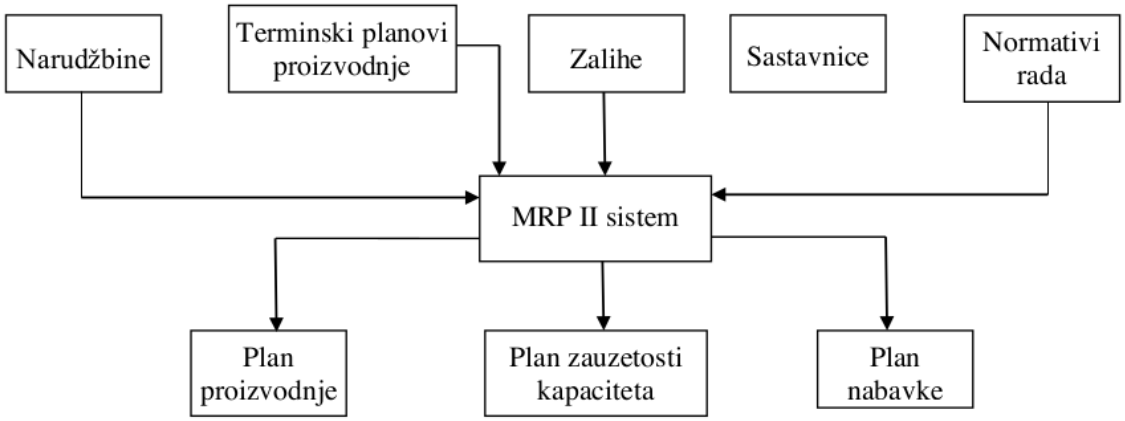
Kao ključne prednosti primene MRP modela možemo navesti sledeće: (Krstić, 2000: 347.)

1. bolji odgovor na zahteve kupaca,
2. bolji odgovor na promene na tržištu,
3. kvalitativno bolje korišćenje postojećih kapaciteta i ljudskih resursa,
4. smanjenje nivoa zaliha.

Kada je reč o nedostacima MRP modela, kao osnovni se može navesti orijentisanost MRP modela ka materijalu uz istovremeno zanemarivanje ostalih resursa proizvodnje, naročito kapaciteta. Osim toga, treba pomenuti i sledeće nedostatke: (Regodić, 2010: 387.)

- primena je kompjuterski zahtevna, pa je unošenje promena ponekad teško nakon što je sistem jednom pušten u rad,
- troškovi poručivanja i transportni troškovi mogu porasti kad firma smanjuje nivoe zaliha i verovatno kreće u pravcu mnogo koordinisanijeg sistema poručivanja proizvoda u manjim količinama, shodno potrebama,
- nisu tako osetljivi prema kratkoročnim fluktuacijama u tražnji, kao što su to pristupi po principu porudžbina "na licu mesta",
- ponekad postaju prilično složeni, a ponekad i ne funkcionišu onako kako je predviđeno.

U literaturi se navodi da MRP funkcioniše samo u 25% situacija u kojima se ljudi silom trude da ga primene. Međutim, kada se ovaj model uspostavi u okviru preduzeća, tada podaci o zalihama mogu biti dopunjeni podacima o potrebnom broju sati rada, troškovima materijala, troškovima kapitala ili bilo kojim drugim potrebnim resursima. Kada se MRP model korist na ovakav način, tada možemo govoriti o modelu MRP II. (Schroeder, 1989: 455.)



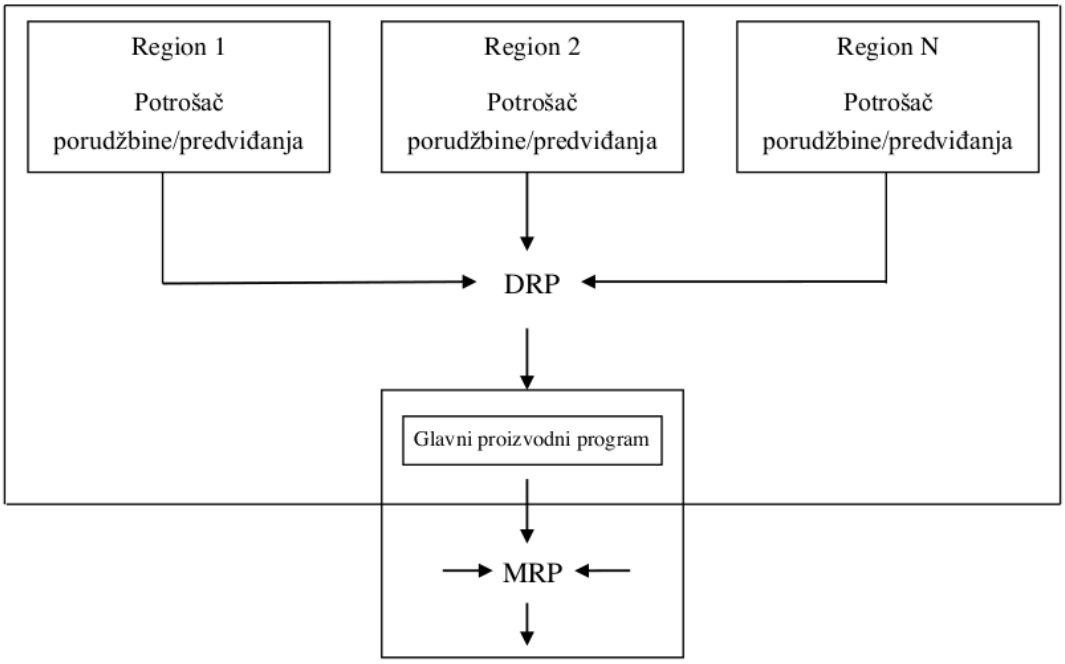
Slika 2.3. Funkcionisanje MRP II sistema

Izvor: (Bragg, 2005: 21)

Model MRP II ne razmatra samo unutrašnji tok materijala, već i koncept postrojenja. Model upravlja raspoređivanjem proizvodnje, potrebama za radnicima i proračunom zaliha. Implementacija ovog modela doprinosi smanjenju nedostataka i nestašica zaliha, unapređenju usluga kupcima, unapređuje se isporuka i omogućuje se veća fleksibilnost planiranja. Model MRP III nastaje integracijom modela MRP II i JIT. Na takav način razvija se model sa još bržim odgovorom.

Široko prihvaćenu i potencijalno snažnu tehniku za određivanje optimalnog nivoa zaliha, u domenu spoljne logistike, predstavlja model planiranja distribucije (Distribution resource planning - DRP). DRP model omogućava poboljšanje servisa isporuke, smanjenje ukupnog nivoa gotovih proizvoda, smanjenje transportnih troškova i unapređenju operacija u distributivnim centrima.

Sam model razvijen je sedamdesetih godina XX veka. Veoma brzo prihvaćen je u poslovnoj praksi, pa je u tom kontekstu već tokom osamdesetih godina postao standardni segment procesa planiranja i kontrole aktivnosti u okviru logistike distribucije. Uobičajeno je da se DRP model koristi u kombinaciji sa MRP modelom, čija se suština ogleda u upravljanju i minimiziranju zaliha u okviru unutrašnje logistike. Ovakva simbioza rezultira u efikasnoj integraciji celokupnog lanca snabdevanja, boljim servisom isporuke, nižim troškovima logistike i nižim troškovima proizvodnje.



Slika 2.4. Odnos između MRP i DRP

Izvor: (Regodić, 2010: 389)

U odnosu na MRP, DRP daleko spremnije odgovara na stvarne tržišne potrebe u smislu raspoloživosti proizvoda i efikasnog vremena prijema. Najuočljivija razlika između MRP i DRP

leži u tome što DRP može prilagoditi, menjati i ponovo prilagoditi svoje obrasce poručivanja radi usklađivanja sa dinamičnim, promenljivim potrebama za zalihama. Pristup DRP takođe spremnije odgovara na potrebe za zalihama. Pristup DRP takođe spremnije odgovara na potrebe za zalihama širom celog sistema za razliku od onih koje su precizirane za jedan jedini sektor. (Regodić, 2010: 389.)

Prednosti DRP modela ogledaju se u efikasnoj integraciji čitavog lanca snabdevanja, značajno boljim servisom isporuke, nižim troškovima u domenu logistike, ali i u smanjenju troškova proizvodnje. Teorijske koncepcije ukazuju da predviđanje tražnje za svaki pojedinačni proizvod, zatim trenutni nivo zaliha, targetiranje sigurnosnih zaliha, preporučena količina popune, kao i vreme isporuke predstavljaju ključne determinante projekcije, koje DRP model pretpostavlja za svaki pojedinačni proizvod na zalihama. (Toomey, 2000: 137.)

Upravo pomenute informacije predstavljaju osnov za određivanje zahteva za popunu. U kontekstu efikasnosti DRP modela, nužne su tabele koje sadrže različite elemente poput vrste proizvoda, predviđanja tražnje, početnih zaliha, plana prijema, plana narudžbina i sl.

Savremeni uslovi poslovanja sve više izoštravaju tržišnu utakmicu u kojoj konkurentna mogu biti samo ona preduzeća koja se permanentno prilagođavaju novim pravilima igre. Upravo iz tog razloga, efikasnost i ekonomičnost preduzeća u značajoj meri zavisi od nastojanja da se optimizuje nivo zaliha. Na takav način dolazi do stvaranja novih integrisanih metoda. Jedna od tako nastalih metoda jeste multikriterijumska ABC-XYZ metoda.

Ekonomska teorija i praksa odavno su prepoznale ABC klasifikaciju kao jedan od načina upravljanja zalihama preduzeća. Imajući u vidu njena ograničenja, poput ograničenosti na jedan kriterijum kao i da ne sadrži dimenziju tražnje kao značajnog faktora determinisanja zaliha, tokom vremena u analizu je uvedena XYZ klasifikacija. Na takav način nastao je integrisani model za klasifikaciju ABC-XYZ koji predstavlja višekriterijumski i višedimenzionalni pristup klasifikacije zaliha, a istovremeno i njihove optimizacije.

Kada je reč o analizi zaliha na osnovu ABC klasifikacije neophodno je istaći da ovaj pristup ima veoma rasprostranjenu primenu. U domenu upravljanja zalihama u upotrebi je od sredine XX veka, kada je razvijena u američkoj kompaniji General Electric. (Dickie, 1951: 92.) Proces ABC rangiranja uglavnom se zasniva na godišnjoj vrednosti prodaje kao jedinom kriterijumu.

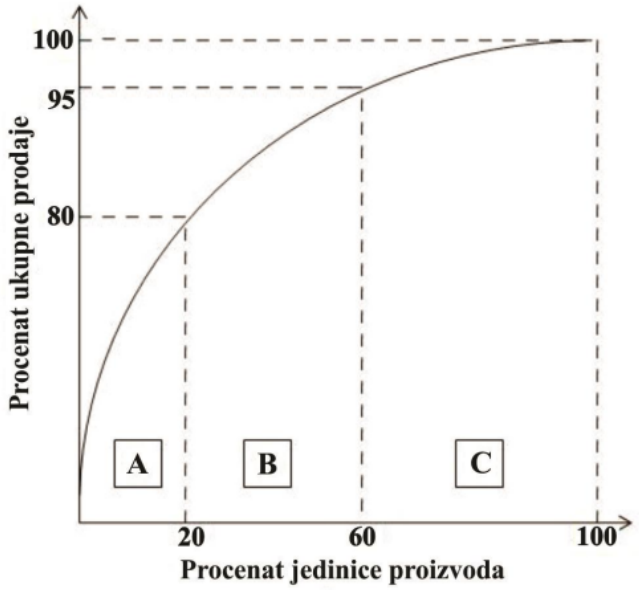
U ekonomskoj teoriji analiza težišta troškova predstavlja sinonim za ovu analizu. Prisutno je stanovište da “ova analiza služi kao važna podloga za odlučivanje na svim područjima

planiranja". (Regodić, 2010: 391.) U tom kontekstu potrebno je istaći da je reč o analizi koju je moguće primenjivati u svim privrednim delatnostima.

Jedan od najbitnijih doprinosa ABC analize poslovanju preduzeća ogleda se u činjenici da pruža mogućnost praćenja zaliha, u smislu da prati sve zalihe pa čak i onih koje doprinose povećanju troškova. Osim toga, „ABC klasifikacija omogućava upravljanje zalihama na više nivoa u skladu sa njihovom važnošću". (Stojanović, Regodić, 2017: 32)

Jedan od ključnih ciljeva menadžmenta preduzeća jeste postizanje što veće ekonomičnosti i produktivnosti u poslovanju. Radi ostvarenja ovako postavljenog cilja jedna od mogućnosti nalazi se u domenu implementacije ove metode kako bi se uspostavio delotvoran sistem zaliha. Mnoga preduzeća imaju prekomerne zalihe, pa je jedno od mogućih rešenja primena ABC analize kako bi se veća pažnja posvetila značajnijim (važnijim) artiklima.

Teorijski posmatrano, utemeljivač ABC analize je italijanski ekonomista Alfredo Pareto. Zasniva se na Paretovom pravilu ili tzv. pravilu 80/20, odnosno da 80% uspeha determinše 20% aktivnosti. Kompilacijom Pareto pravila i ABC analize vrši se grupisanje proizvoda u 3 grupe proizvoda. Narednim grafikom prikazaćemo Pareto dijagram.



Grafik 2.4. Pareto dijagram

Izvor: (Mangan, 2010: 194)

Uobičajeno je da grupi A pripada oko 20% proizvoda koji imaju doprinos 80% ukupnoj vrednosti. Grupu B čine proizvodi čiji je doprinos oko 15%, dok se u grupu C svrstavaju

proizvodi čiji je doprinos oko 5%. (Mangan, 2010: 193.) Navedeni raspored je samo primer kako je moguće izvršiti grupisanje proizvoda. Ekonomska praksa je ukazala da potrebe preduzeća predstavljaju ključni faktor grupisanja proizvoda.

Kada je reč o postupku ABC klasifikacije, postoji nekoliko koraka samog procesa analize: (Chu, Chu, 1987:68.)

1. Izbor pogodnog kriterijuma. Kriterijum izbora obično zavisi od svrhe analize. Tako recimo, stopa škarta najčešće se koristi u domenu kontrole kvaliteta, procentualno tržišno učešće ključno je za istraživanja u oblasti marketinga, dok je godišnja vrednost prodaje ključna determinanta sistemskih istraživanja u segmentu upravljanja zalihama.
2. Prikupljanje i provera potrebnih podataka. Svi prikupljeni podaci moraju biti tačni i jedinice mere moraju biti konzistentne.
3. Izvođenje neophodnih izračunavanja. Upravljanje zalihama uključuje i izračunavanje godišnje vrednosti prodaje GV, gde je:

$$GV_i = c_i \times x_i \tag{11}$$

(c_i - jedinična cena i x_i - obim tražnje). Rangiranje elemenata vrši se u opadajućem poretku po vrednosti GV. Izračunava se kumulativna vrednost po GV i njihova vrednost u procentima.

4. Određivanje broja grupa i prelomne tačke za svaku grupu, tj. pravilo klasifikacije za svaku grupu.
5. Klasifikacija elemenata u grupe na osnovu postavljenog pravila.
6. Prilagođavanje u skladu sa nekim drugim uslovima

Kako je već naglašeno, optimizacija zaliha je od krucijalnog značaj za optimizaciju troškova unutar preduzeća. Upravo iz tog razloga od vitalne je važnosti determinisati koji segmenti zaliha imaju najveći doprinos povećanju troškova. Teorijski aspekt ABC analize grupiše proizvode u najčešće tri grupe: A, B i C. Međutim, to nije pravilo i nije nemoguće da postoje i dodatne grupe. Posmatrano sa aspekta grupisanja proizvoda u tri grupe, postoji pravilo po kome se proizvodi pripadaju određenoj grupi: (Ching-Wu, Gin-Shuh, Chien-Tseng, 2008: 843.)

- Grupu A čine proizvodi koji su veoma važni u poslovanju preduzeća. Imajući u vidu činjenicu da ovi proizvodi imaju veoma visoku vrednost zahtevaju čestu kontrolu zaliha. Imajući u vidu navedeno, preduzeće mora putem prikladnog obrasca da vrši naručivanje kako bi se izbegao nepotreban višak zaliha.
- Grupu B čine proizvodi kojima se na gotovo identičan način upravlja kao i proizvodima grupe A, uz određene promene. Upravljanje zalihama se može automatizovati i na takav

način racionalno upravljati vremenom. Za ovu grupu proizvoda veoma retko su potrebne korekcije pa se na takav način stvara pretpostavka o maksimalnom usmeravanju pažnje na proizvode grupe A.

- Grupu C čine proizvodi koji imaju veliku zastupljenost u ukupnim zalihama ali istovremeno imaju malu vrednost. Prilikom upravljanja ovom grupom proizvoda potrebno je odrediti veći nivo sigurnosnih zaliha kako bi se na takav način minimizirao ukupan broj narudžbi. Važno je napomenuti da proizvodi ove grupe učestvuju sa svega oko 5% u ukupnim prihodima preduzeća.

U kontekstu implementacije ABC analize potrebno je napomenuti da se ista ne mora vršiti samo po osnovu kriterijuma vrednosti ili prometa, već je moguće da se vrši prema kriterijumu vrednosti ukupne marže ili profita. Na takav način omogućava se praćenje važnosti pojedinih proizvoda u odnosu na maržu koju ostvaruju u određenom vremenskom periodu. Osim toga, na ovakav način stvara se osnova za postavljanje planova proizvodnje na kvalitetniji način, a istovremeno i određivanje asortimana u skladu sa profitabilnošću preduzeća.

Iako ABC metoda ima svojih značajnih prednosti, a jedna je svakako jednostavno korišćenje, prisutni su određeni nedostaci. Značajan nedostatak je što metoda sagledava samo jedan kriterijum, pa su iz tog razloga prisutni zahtevi da u ABC analizu treba da bude uključeno više kriterijuma. (Flores, Whybark, 1986: 40.)

Drugu dimenziju klasifikacije zaliha obuhvata XYZ analiza. Prilikom primene XYZ analize za rezultat se dobija vrednost ali i varijabilnost tražnje za pojedine proizvode. Ključni cilj sprovođenja ove analize predstavlja uspostavljanje efikasnog sistema nabavnog, prodajnog i skladišnog poslovanja kako bi se smanjili ukupni troškovi poslovanja preduzeća. (Hoppe, 2006: 60)

Klasifikacija XYZ predstavlja modifikaciju ABC analize i sastoji se u klasifikaciji proizvoda, ako je reč o trgovinskom preduzeću, na osnovu strukture, odnosno stope njihove prodaje. Na takav način dobijaju se ključne informacije koje su neophodne za donošenje odluka u procesu upravljanja zalihama.

Pored pretpostavljenog kriterijuma prema vrednosti (ABC analiza), u cilju postizanja što bolje segmentacije proizvoda, neophodno ih je klasifikovati i prema količini prodaje. U tu svrhu korišćena je klasifikacija XYZ po osnovu koje su proizvodi podeljeni u tri grupe: (Buliński, Waszkiewicz, Buraczewski, 2013:94.)

- grupa X - proizvodi visoke prodaje kod kojih prosečna potrošnja varira do 20%;

- grupa Y - proizvodi koji imaju prosečnu stopu prodaje kod kojih prosečna potrošnja varira između 20% i 50%;
- grupa Z - proizvodi koji imaju nisku stopu prodaje (prodaju se povremeno), kod kojih prosečna potrošnja varira za više od 50%.

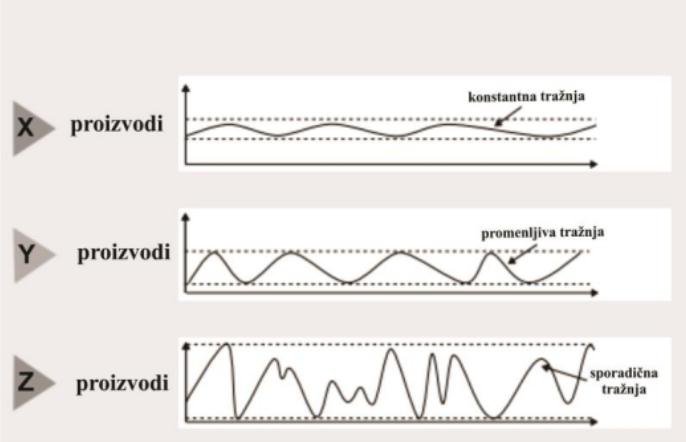
Klasifikacija proizvoda u određene grupe vrši se na osnovu koeficijenta varijacije, kao zadatog parametra. Koeficijent varijacije predstavlja relativnu meru disperzije distribucije verovatnoće, i kao takva ukazuje na odstupanje tražnje od prosečne vrednosti tražnje. Kod XYZ analize rangiranje se vrši po kriterijumu varijabilnosti tražnje u odnosu na prosečnu tražnju. Potrebno je odrediti koeficijent varijacije (CV) koji se računa kao odnos standardne devijacije (σ) i prosečne prodaje (g). Koeficijent varijacije je relativna mera disperzije distribucije verovatnoće

$$CV = \frac{\sigma}{g} \tag{12}$$

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^{N} (x_i - \bar{x})^2} \tag{13}$$

Sledeći korak je definisanje grupa proizvoda i njihovo formiranje na osnovu dobijenih proračuna. Predložena je podela: grupa X od 0% do 10 % za proizvode čija se tražnja može tačno proceniti; grupa Y od 10% do 25% za proizvode čija se tražnja može relativno tačno predvideti; grupa Z od 25% do ∞ za proizvode čija se tražnja može predvideti sa vrlo malo preciznosti. (Nowotyńska, 2013: 82.) Kao i kod ABC klasifikacije rangovi su proizvoljni.

Narednim grafikom prikazaćemo odstupanja u tražnji u odnosu na vreme za pojedinu grupu proizvoda.



Slika 2.5. Odstupanja u tražnji po pojedinoj grupi proizvoda prema XYZ klasifikaciji
Izvor: (Hoppe, 2006: 61)

Kako bi XYZ analiza funkcionisala neophodno je razumeti i primeniti odgovarajući vremenski period za procenu volatilnosti (oscilovanja) tražnje. Na primer, ako je reč o tražnji za sezonskim proizvodima, postoji verovatnoća da dobijene vrednosti volatilnosti tražnje nisu odgovarajuće. Takođe, ako je reč o proizvodima čiji su životni ciklusi kratki, dobijene vrednosti volatilnosti proizvoda sa sporadičnom tražnjom mogu značiti da je reč o zalihi koja postaje zastarela.

Troškovi proizvoda takođe mogu uticati na politiku upravljanja zalihama. Na primer, neki proizvodi grupe A mogu imati visoke cene pa menadžment preduzeća neće želeti da se oslanja na potpunu automatsku dopunu. S druge strane neki proizvodi grupe C mogu imati veoma niske cene tako da može biti isplativije, a istovremeno i doprineti da se poboljšaju usluge korisnicima, da se automatizuje dopuna kako bi se održavale zalihe, umesto da se obnavljaju.

Na osnovu svega do sada iznetog, kao logičnim se nameće da bi kombinovanje ABC analize sa XYZ pristupom klasifikaciji zaliha predstavljalo veoma koristan način razmišljanja o politici upravljanja zalihama. Glavni zadatak svih preduzeća je veliki izbor proizvoda u dovoljnim količinama dostupnim kupcima. Preduzeća uglavnom nude širok asortiman roba, pa kada je reč o zalihama upravljanje mnogim proizvodima zahteva podelu na dobra nižeg i većeg strateškog značaja za preduzeće. Determinisanje zaliha na takav način jednostavno bi doprinela da se utvrdi politika kupovine, planiranje proizvodnje i upravljanje prodajom.

Upravo sa takvim ciljem stvorena je integrisana ABC-XYZ analiza koja se sastoji od ABC analize i XYZ klasifikacije. Implementacijom integrisanog ABC-XYZ pristupa u analizi proizvoda na zalihama, isti se svrstavaju u dve kategorije. Jednu kategoriju determiniše ABC analiza, dok drugu determiniše XYZ analiza. Kako je već prikazano, obe analize na osnovu određenih kriterijuma vrše grupisanje zaliha.

ABC-XYZ analiza široko je rasprostranjena u savremenom poslovanju, posebno u oblasti kontrole zaliha, marketinga i logistike. Koristi se za klasifikaciju asortimana u zavisnosti od prihoda ili dobiti od prodaje preduzeća u skladu sa ABC analizom kao delom metode, a istovremeno i vrednošću prodaje u skladu sa XYZ analizom kao segmentom metode.

Kao rezultat integrisane ABC-XYZ analize dobija se devet grupa proizvoda. Takođe, nakon sprovedene analize moguće je izabrati strategiju upravljanja za svaki proizvod u zavisnosti od grupe kojoj pripada, ili pak isti isključiti iz asortimana. Narednom tabelom prikazaćemo moguće kombinacije ABC-XYZ analize.

Tabela 2.3. Matrični prikaz kombinacije rezultata integrisanog ABC-XYZ pristupa

		Vrednost potrošnje		
		A	**B**	**C**
Stepen pouzdanosti prognoze	**X**	- veliki udeo u vrednosti zaliha - konstantna tražnja - velika mogućnost prognoze	- srednji udeo u vrednosti zaliha - konstantna tražnja - velika mogućnost prognoze	- mali udeo u vrednosti zaliha - konstantna tražnja - velika mogućnost prognoze
	Y	- veliki udeo u vrednosti zaliha - povremena tražnja - srednja mogućnost prognoze	- srednji udeo u vrednosti zaliha - povremena tražnja - srednja mogućnost prognoze	- mali udeo u vrednosti zaliha - povremena tražnja - srednja mogućnost prognoze
	Z	- veliki udeo u vrednosti zaliha - varijabilna tražnja - mala mogućnost prognoze	- srednji udeo u vrednosti zaliha - varijabilna tražnja - mala mogućnost prognoze	- mali udeo u vrednosti zaliha - varijabilna tražnja - mala mogućnost prognoze

Izvor: (Scholz-Reiter, Heger, Meinecke, Bergmann, 2012: 447)

Na osnovu prikazane tabele jasno se može uočiti da postoji devet mogućih grupa proizvoda. Razmotrićemo četiri ugla prikazane matrice:

- AX - reč je o veoma važnim proizvodima koji su relativno lako predvidljivi;
- CX - reč je o relativno nebitnim proizodima koje je relativno lako predvideti;
- AZ - reč je o veoma bitnim proizvodima koje je teško predvideti;
- CZ - reč je o relativno nebitnim proizvodima koje je teško predvideti.

Na osnovu dobijenih rezultata analize zaliha prema načelima ABC-XYZ analize, kao i pregalačkog rada sektora nabavke, uz istovremeno pravljenje razlika između bitnog i nebitnog, može se kao krajnji rezultat dobiti povećanje ekonomičnosti i efikasnosti u poslovanju preduzeća. Takođe, pozitivni trendovi u poslovanju preduzeća utiču na poboljšanje sveukupnih performansi preduzeća, ali i na unapređenje konkurentske pozicije na tržištu.

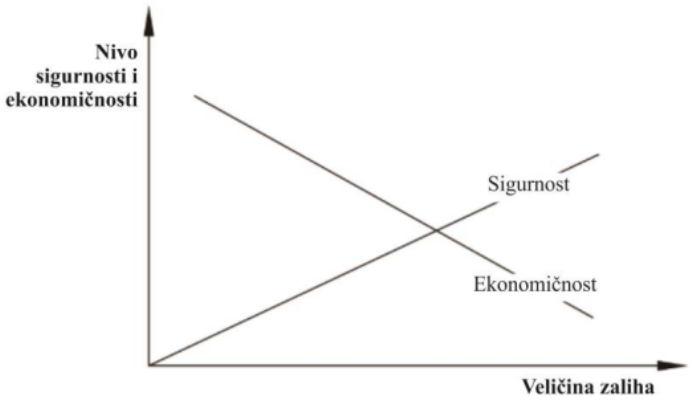
Jedan od argumenata koji govori u prilog implementacije ABC-XYZ analize odnosi se na mogućnost automatizacije procesa predviđanja. Značajan deo asortimana može biti relativno siguran, jer je reč o proizvodima koji nisu toliko bitni i koje je lakše prognozirati. Međutim, ukoliko je potrebno napraviti prognozu za nekoliko hiljada stavki veoma je mala verovatnoća da

će se jednaka pažnja posvetiti svim prognozama. Sa druge strane, postoje i proizvodi kod kojih je predviđanje veoma teško, ali su veoma važni. Za ovakva predviđanja potrebno je posvetiti daleko više resursa, ali i veoma je teško potpuno automatizovati proces predviđanja.

2.3. Osnovni problemi u upravljanju zalihama

U situaciji globalne konkurentnosti, brzog zastarevanja proizvoda i kontinuiranog smanjenja troškova proizvodnje, visoke zalihe predstavljaju rizik za svaki lanac snabdevanja. Sa druge strane, preniske zalihe rezultiraju u nemogućnosti zadovoljenja tržišne tražnje i time se indirektno stvaraju dugoročne negativne ekonomske posledice u poslovanju preduzeća. U modernim, tržišno orijentisanim lancima snabdevanja održavanje optimalne količine zaliha je posebno značajno.

Veće zalihe smanjuju posledice povećane tražnje omogućavajući i kontinuiranu isporuku dobara. Međutim, velike zalihe zahtevaju veliki kapital ugrađen u te zalihe kao što se može videti na narednom grafiku.



Grafik 2.5. Odnos sigurnosti i ekonomičnosti kod veličine zaliha

Izvor: (Coyle, Bardi, Langley, 2003: 99.)

Kapital ugrađen u zalihe ne može koristiti za druge potrebe poput ulaganja u proizvodnju, istraživanje ili razvoj. Takođe, visok nivo zaliha smanjuje koeficijent obrta zaliha poslovnog sistema.

Veličina zaliha treba biti takva da osigurava kontinuiranu proizvodnju i snabdevanje tržišta uz što manje troškove nabavke, skladištenja i manipulacije. Da bi oba zahteva bila zadovoljena

potrebno je uzeti u obzir niz faktora kao što su vrsta i ritam proizvodnje, nabavna raspoloživost sirovina (broj izvora nabavke, uslovi isporuke i prostorna udaljenost dobavljača), cena proizvoda, kapacitet skladišta i prostorna zapremina robe, sigurnost isporuke traženog kvaliteta robe i sl.

Ekonomične su one zalihe koje zadovoljavaju kontinuiranu potrošnju na način da materijal pristiže u traženim količinama, a nova isporuka od dobavljača u odgovarajućoj količini sledi nakon potrošenog materijala u proizvodnom mesecu. Takve zalihe stvaraju relativno niske troškove uz visok koeficijent obrta. Preduslovi za to su prihvatljiva udaljenost dobavljača od proizvođača i sigurnost primenjenog sistema nabavke.

Rizik posedovanja zaliha naročito je prisutan u trgovini i to kod onih preduzeća koja imaju širok asortiman proizvoda i široku mrežu trgovine na malo, jer sa velikim asortimanom proizvoda i njihovom distribucijom na veći broj prodajnih mesta povećava se rizik od neprodate robe. Otuda, može se slobodno reći da zalihe predstavljaju jedan od najznačajnijih i ujedno najosetljivijih vidova ulaganja sredstava. (Ivaniš, Nešić, 2011: 312-313.)

Zalihe zarobljavaju novčana sredstva koja mogu biti korišćena u druge svrhe. Cilj je osigurati potrebnu količinu zaliha na odgovarajućoj lokaciji u lancu snabdevanja. Definisanje tačnog nivoa zaliha, potrebnog na svakoj lokaciji, podrazumeva i analizu lanca snabdevanja kao i analizu konkurentskih prednosti koje determiniše tržište za taj proizvod. Saradnjom i razmenom informacija o nivou zaliha i predviđenim isporukama sa učesnicima lanca snabdevanja smanjuje se nivo nepotrebnim zaliha, povećava kvalitet usluge prema partnerima, uz istovremeno povećanje zadovoljstva potrošača.

Upravljanje zalihama karakterišu odluke o tome kada i koliko kojih proizvoda naručiti. Najčešće se zasniva na kontinuiranom pregledu zaliha uz konstantnu nabavljenu količinu ili na periodičnoj proveri zaliha uz promenljive nabavljene količine. Tražnja na tržištu je neizvesna osim u slučaju kada kupci naruče proizvode i uz to su spremni da ih čekaju. Na takav način tražnja postaje poznata a narudžbine sigurne. U svim ostalim slučajevima zalihe se ne prilagođavaju predviđenoj tražnji već se upravljanje zalihama vrši na takav način da su zalihe veće od predviđenje tražnje. Samim time određivanje količina za nabavku kao i termina za izvršenje nabavke postaje ključni segment za optimalno upravljanje zalihama.

2.4. Rezime poglavlja

Postojanje zaliha izazvano je njihovom neophodnošću za normalnim obavljanjem aktivnosti preduzeća. Pravilno i blagovremeno određivanje optimalne strategije kontrole zaliha omogućava oslobađanje značajne količine sredstava, koja mogu biti zamrznuta u obliku zaliha, što efekturira u povećanju efikasnosti korišćenja resursa.

Impresivan napredak tehnologije, i u tom smislu proizvodnje, doprineo je da savremeno tržište kupcima nudi milione različitih vrsta proizvoda. Međutim, u kontekstu optimalnog upravljanja zalihama, postoje dve fundamentalne odluke koje treba doneti prilikom kontrole zaliha: koliko velika treba da bude dopuna zaliha i kada bi trebalo izvršiti dopunu zaliha.

Ciljevi upravljanja zalihama ogledaju se u rešavanju pomenutog problema nudeći mogućnost izbora profitabilnijeg rešenja, i to: izvršiti nabavku brzo ali skuplje ili sporije ali jeftinije. Upravo iz tog razloga kao ključna strategija funkcionisanja preduzeća nametnula se optimalna kontrola zaliha. To bi trebalo da dovede do promena troškova vezanih za proizvodnju, skladištenje i nedostatak zaliha po jedinici vremena ili za određeni (uključujući i beskonačni) vremenski period.

Jedan od najvažnijih zadataka u savremenom preduzeću je upravljanje zalihama. Značajan deo imovine povezan je sa zalihama, što doprinosi pojavi troškova, a posledično i pojavi dobitka, odnosno gubitka u poslovanju preduzeća. Kvalitetno upravljanje zalihama doprinosi ostvarenju efekata kao što su veća konkurentska prednost, niži troškovi zaliha, veći profit, ali i veće zadovoljstvo kupaca.

Optimizacija zaliha predstavlja determinatu od vitalne važnosti u poslovanju preduzeća jer ostvaruje direktan uticaj na efikasnost i profitabilnost poslovanja. Istovremeno, cilj poslovanja preduzeća ogleda se u maksimizaciji smanjenja zaliha uz održavanje određenog nivoa usluga, istovremeno omogućava održavanje visokog nivoa konkurentnosti na tržištu. Imajući u vidu činjenicu da je tržišna utakmica sve zahtevnija, neosporna je činjenica da se preduzeća moraju implementirati nove i kvalitetnije strategije poslovanja. Upravo iz tog razloga, u cilju ostvarenja što boljih i efikasnijih rezultata, prisutan je razvoj i primena „široke lepeze“ ekonomsko-matematičkih metoda i modela u funkciji povećanja mogućnosti optimizacije zaliha.

Tokom vremena, tradicionalni modeli upravljanja zalihama dodatno su razvijeni i unapređeni u savremene modele. Uprkos tome, sve turbulentniji uslovi poslovanja nametnuli su kao neophodnost dalji razvoj savremenih modela, koji nije utemeljen na tradicionalnim modelima upravljanja zalihama. Moderni zahtevi upravljanja preduzećem zahtevaju implementaciju osavremenjenih modela jer doprinose još efikasnijem upravljanju zalihama i njihovoj optimizaciji.

3. TRAŽNJA U SAVREMENIM USLOVIMA POSLOVANJA

Savremeni uslovi poslovanja nametnuli su da se značajna sposobnost preživljavanja preduzeća nalazi u prilagođavanju stalnim promenama koje su glavna karakteristika današnjeg tržišta. Danas, uspeh preduzeća nije zasnovan samo na zadovoljenju želja i potreba kupaca, već se zasniva na fleksibilnim reakcijama preduzeća koje su u funkciji odgovora na sve veće zahteve kupaca.

Ukoliko preduzeće želi da bude konkurentno, na probirljivom tržištu današnjice, to onda podrazumeva da se moraju ubrzati i učiniti efikasnijim ne samo interni procesi preduzeća, već i upravljanje opipljivim i nematerijalnim tokovima informacija u čitavom lancu snabdevanja. Rastući pritisak, pre svega kupaca, na ubrzanu reakciju dobavljača podstiče skraćivanje vremenskih perioda za obradu narudžbine. Međutim, često je to moguće izvršiti samo na račun ogromnih napora proizvodnih preduzeća, a to posledično dovodi do neefikasnog povećanja troškova. Upravo iz tog razloga menadžment preduzeća traži načine eliminisanja ili smanjenja troškova.

Tako recimo, brzo menjanje tražnje može imati negativan uticaj kako na proizvodne kapacitete, tako i na isporuku proizvoda kada je reč o prodaji. Kako bi se adekvatno spremila za ovakve i slične promene, preduzeća moraju imati određeni nivo zaliha, što istovremeno podrazumeva trošenje novca ali i zauzimanje prostora.

Na osnovu do sada navedenog, može se reći da je u cilju obavljanja poslovnih procesa upravljanje budućom tražnjom neophodna aktivnost. Ponekada preduzeće tačno zna buduću tražnju i nema nesigurnosti, ali u većini slučajeva tražnja nije poznata. Tada preduzeće mora da upravlja tražnjom sa aktivnostima predviđanja. Može se reći da predviđanje predstavlja zajedničko sredstvo koje pomaže preduzećima da upravljaju svojim poslovanjem. U praksi, predviđanje znači procenu budućih događaja koje kontroliše samo preduzeće.

3.1. Ciljevi i značaj predviđanja tražnje

Menadžment preduzeća svakodnevno donosi odluke bez znanja o tome šta će se dogoditi u budućem periodu. U tom smislu, vrši se nabavka bez znanja o budućoj prodaji, kupuje se nova oprema uprkos prisutnoj neizvesnosti oko buduće tražnje za proizvodima, vrše se ulaganja ne

znajući koja će dobit biti ostvarena. Upravo zbog prisustva neizvestnosti poslovanja u budućem periodu, menadžeri nastoje da naprave što bolje predviđanje događaja u narednom periodu.

Ključna determinanta povećanja izvesnosti realizacije postavljenih zadataka i ostvarenja rezultata jeste svakako predviđanje. Napred navedeno je ključni razlog da se predviđanje može definisati kao "istraživanje budućnosti, s ciljem da se dođe do pouzdanih planskih pretpostavki, odnosno stavova o relevantnosti i prirodi dejstva eksternih i internih faktora na buduće poslovanje preduzeća." (Todorović, Đuričin, Janošević, 2000: 183.)

Predviđanje je proces u kome se formulišu eventualne buduće varijante fenomena ili predmeta, možda čak i varijanta rešenja načina koji vode ka budućim situacijama. Predviđanje stvara osnovu za planiranje svih procesa preduzeća, (Johnson, 2009) a istovremeno omogućava menadžerima da planiraju buduće potrebe i stoga donose racionalne odluke. Osim toga, predviđanje predstavlja kontinuirani proces koji od menadžementa preduzeća zahteva razmišljanje o tržištima i razumevanje istih. (Haines, 2008: 744.) Proces predviđanja tražnje prikazaćemo narednim grafičkim prikazom.



Grafik 3.1. Proces predviđanja tražnje

Izvor: (Heizer, Render, 2011: 105)

Greške u predviđanju direktno su povezane sa potrebama za sigurnosnim zalihama, dok česta podešavanja predviđanja tražnje mogu dovesti do dramatičnih promena u planovima. Dobra procena je ključna determinanta procesa predviđanja. Preduzeća koriste tri glavne vrste predviđanja u planiranju budućih operacija: (Heizer, Render, 2011: 137)

1. Ekonomsko predviđanje koje podrazumeva predviđanje stope inflacije, novčanih sredstava i drugih pokazatelja planiranja,
2. Tehnološke prognoze koje se odnose na stope tehnološkog napretka, što može dovesti do stvaranja novih proizvoda, koji zahtevaju nova postrojenja i opremu.

3. Predviđanje tražnje koje podrazumeva projekcije tražnje za proizvodima ili uslugama preduzeća. Ovakva predviđanja, poznata kao i predviđanja prodaje, ključna su za usmeravanje proizvodnje, kapaciteta, ali i čitavog sistema. Istovremeno služe i kao inputi finansijskom, marketinškom i kadrovskom planiranju.

Veoma mali broj preduzeća može da izbegne proces predviđanja i da na osnovu aktuelnih događaja ostvari svoje šanse. Ekonomska teorija i praksa pokazale su da efikasno planiranje, kako na kratak, tako i na dugi rok zavisi od predviđanja tražnje za proizvodima preduzeća.

Za upravljanje tražnjom može se reći da je proces upravljanja lancem snabdevanja koji balansira zahteve kupaca sa mogućnostima samog lanca snabdevanja. Osim toga, upravljanje tražnjom predstavlja deo upravljanja lancem snabdevanja, i to zaista važan deo jer je tražnja krajnjeg kupca sila koja pokreće aktivnosti u lancu snabdevanja. (Helms, Ettkin, Chapman, 2000)

Predviđanje tražnje određuje obim proizvoda, mesto i vremenski period u kojem će biti potrebni. U kontekstu predviđanja tražnje, neophodno je istaći da je neophodno da se predviđanje bavi ne samo kvantitativnim aspektom tražnje (obim koji zahtevaju kupci), već i kvalitativnim aspektom (vrsta potreba kupaca). Dakle, precizno predviđanje tražnje od velike je važnosti za upravljanje proizvodnjom i distribucijom. Istovremeno od velikog je značaja i za područja marketinga (distribucija prodajnih snaga, komunikacija, promocija i planiranje novih proizvoda), finansija (tekuća potreba novca, budžeta i proračuni), investicionih projekata (proizvodni objekti, radionice i skladišta), istraživanje i razvoja (inovacije) i ljudskih resursa (struktura i planiranje obima radne snage, obuka).

Prilikom predviđanja tražnje, treba praviti jasnu razliku između predviđanja, planova i ciljeva. Ovde nije reč o sinonimima, već je potrebno jasno razlikovati pomenute izraze, kako nebi došlo do neefikasnosti u poslovanju preduzeća i povećanju troškova. Predviđanje prodaje pretpostavlja projekciju buduće očekivane tražnje. Planovi predstavljaju skup menadžerskih akcija kako bi se ispunila ili premašila prognozirana prodaja. Prodajni ciljevi predstavljaju ciljeve koji se uspostavljaju kako bi pružili motivaciju zaposlenim u prodaji i marketingu. (Mentzer, Moon, 2004.)

Od velikog je značaja prihvatiti proces predviđanja tražnje kao deo procesa planiranja u preduzeću. Veliki broj malih i srednjih preduzeća zanemaruje ovu aktivnost ili je namerno izbegava jer izaziva osećaj sujete kod menadžera koji su direktno uključeni u ovaj proces.

Budućnost je uvek stohastična, a slučaju turbulencija na tržištu može se reći da je još važnija. Prema tome, predviđanje se na osnovu svog karaktera nikada ne može smatrati potpuno pouzdanim. Ipak, mogućnost korišćenja predviđanja ne zavisi isključivo od nivoa pouzdanosti. Svaka evaluirana prognoza predstavlja efikasan instrument za donošenje odluka, s obzirom na svaku odluku koja se odnosi na određenu buduću prognozu. Upravo iz tog razloga nije iznenađujuće što se poslednjih godina sve češće koristi koncept predviđanja tražnje.

3.2. Predviđanje tražnje i optimizacija zaliha

Preduzeća se danas razvijaju u okruženju sa rastućom konkurencijom. Štaviše, na tražnju kupaca snažno utiče nekoliko ekonomskih faktora koji poslovanje preduzeća čine sve više i više neizvesnim. Kako bi se suočila sa time, razvojem informacionih sistema preduzeća ulažu napore da predvide zahteve kupaca i da u odgovarajućem trenutku imaju relevantne informacije na pravnom mestu u lancu snabdevanja. Paralelno sa time odvija se proces predviđanja tražnje, kako bi bili uključeni u proces upravljanja zalihama i na takav način poboljšali performanse preduzeća. U tom smislu potrebno je istaći da efikasno upravljanje zalihama unutar lanca snabdevanja predstavlja osnov zadovoljstva kupaca, ali i smanjenja troškova.

Ukoliko je opšte uputstvo za današnje upravljanje zalihama da je moguće da se zalihe fizički mogu zameniti informacijama, s razlogom se može postaviti pitanje zašto su zalihe potrebne uopšte. Međutim, postoje veoma bitni razlozi za njihovo postojanje u okviru preduzeća. Jedan od najvećih razloga je fluktuacija tražnje. Zalihe unutar logističkog sistema egzistiraju zbog razlika između ponude i tražnje.

Tako unutar lanca snabdevanja istovremeno na različitim nivoima kod dobavljača, proizvođača, distributera i prodavca postoje i različite vrste zaliha. Dobro planirani sistem upravljanja zalihama, uz podršku predviđanja tražnje, ima za cilj da pruži rešenje prevazilaženja ovog problema. Kada je rezultat akcije posledica, ali se to ne može precizno unapred znati, upravo predviđanje može smanjiti rizik od odluke pružanjem dodatnih informacija o mogućem ishodu.

Usled ubrzanja poslovnih tokova, menadžment preduzeća, veoma često nalazi se u situaciji da u turbulentnim uslovima mora da ubrza procese poslovnog planiranja i donošenja odluka. Neke osnovne vrste predviđanja u funkciji su zadovoljenja mnogih potreba menadžmenta, pri čemu što su pouzdanije prognoze, to je bolji ishod planiranja i procesa donošenja odluka. Predviđanje je vekovima predstavljalo ozbiljan problem menadžmentu preduzeća, ali sada, napredak

informacionih tehnologija doprineo je da se trenutno mogu realizovati metode predviđanja koje je nekada bilo nemoguće primeniti. (Thomopoulos, 2015: 1)

Predviđanje tražnje i optimizacija zaliha, kao dva blisko povezana pitanja, sadrže rešenja za mnoge skupe probleme sa kojima se susreću proizvođači i distributeri - problemi za koje menadžeri i praktičari često veruju da nemaju rešenja. Ipak, predviđanje i planiranje zaliha su nauka, a ne umetnost, pa malo znanja o ovoj nauci mogu doneti velike benefite, pre svega u smislu poboljšanja usluga i smanjenja zaliha.

Mnoga preduzeća planiraju proizvodnju odnosno prodaju oslanjajući se na predviđenu tražnju iako su svesni pogrešne procene. Procena tražnje postaje sve problematičnija pa je odluku o kapacitetu proizvodnje, odnosno nivou zaliha potrebno donetu na osnovu detaljne analize verovatnoće mogućih scenarija tražnje, i odnosa profita i troškova koji su neminovni za pojedini nivo proizvodnje, odnosno prodaje.

Tražnja predstavlja veoma važnu varijablu koja opravdava značajnu pažnju koja joj se pridaje kako bi se odredila adekvatna politika zaliha. U nekim slučajevima ponašanje ove varijable je stohastično, stvarajući potrebu za tačnim metodama predviđanja. Međutim problemi mogu nastati zbog neprimerenih modela za predviđanje ili su načinjene greške u predviđanju, što dovodi do implementacije pogrešne politike zaliha. (Simchi-Levi, Kaminski, Simchi-Levi, 2008: 1-2.)

Dodatni razlog otežano optimalnog upravljanja zalihama uslovljen je nepredvidljivošću tražnje za proizvodima u vidu količina ali i vrsta proizvoda, dugim vremenima proizvodnje i nabavke, nepouzdanim procesom nabavke, velikim brojevima artikala, kratkim vremenom tražnje za određenim proizvodom, itd.

Moderan pristup upravljanju zalihama pretpostavlja dva ključna zahteva: zadovoljenje potreba tržišta kao prioritet poslovanja, odnosno zadovoljenje što većeg postotka tržišne tražnje uz istovremeno smanjenje nivoa zaliha u korelaciji sa smanjenjem troškova, a sve uz nepoznatu i promenljivu tražnju za proizvodima.

3.3. Ključni problemi u procesu predviđanja tražnje

U modernim uslovima poslovanja, sve veći broj preduzeća učestvuje na tržištima sa kratkim životnim ciklusom proizvoda, ali iznad svega sa visokom neizvesnošću tražnje. Ubrzanje razvoja novih proizvoda, usled impresivnog napretka tehnologije, dovodi do kratnih životnih ciklusa

proizvoda. U kontekstu pomenutog, potrebno je istaći da zbog ograničenih istorijskih podataka i teško predvidivih potreba kupaca predviđanje tražnje podrazumeva visok stepen neizvesnosti. Poslovanje u takvom okruženju podrazumeva kvalitativno dobro korišćenje informacija o tražnji kako bi na raspolaganju bile neophodne količine proizvoda u pravo vreme.

U poređenju sa poboljšanjem efikasnosti industrijske proizvodnje tačnost predviđanja tražnje ostaje na niskom nivou. Može se reći da predviđanje prodaje utiče na donošenje različitih odluka na različitim organizacionim nivoima. Tačno predviđanje tražnje igra veoma važnu ulogu u profitabilnosti u maloprodaji. (Agrawal, Schorling, 1996) Netačna predviđanja tražnje često dovode do ozbiljnih poslovnih gubitaka oličenim u troškovima povraćaja robe i gubitka profitabilnosti. Imajući u vidu činjenicu da je predviđanje tražnje opterećeno značajnim izazovima, preduzeća veoma često povećavaju nivo zaliha kako bi se zaštitila od netačnog predviđanja tražnje.

Preduzeća godinama pokušavaju da optimizuju odluke o trgovini (proizvodnji) i zalihama putem efikasnijeg predviđanja tražnje prodavaca i kupaca. Međutim, veoma često, korišćeni modeli predviđanja umesto smanjenju doprineli su većoj neizvesnosti. Većina dostupnih alata za predviđanje koriste generičke algoritme zasnovane na pretpostavci da se tražnja može predvideti uniformno za sva preduzeća i sve delatnosti. Ovakav pristup predviđanju ne odražava relativni uticaj različitih pokretača tražnje i prilagođava se razvoju tržišnih uslova i ponašanju potrošača.

Posmatrano na nivou preduzeća, svaka poslovna funkcija zahteva tačne prognoze prodaje. Uprkos tome, veoma malo pažnje posvećeno je istraživanju kako se funkcijom predviđanja tražnje treba upravljati. Većina istraživanja zasnovano je korišćene tehnike, a veoma malo pažnje je posvećeno na sisteme ili upravljačke pristupe. Međutim, postoje i mišljenja da u mnogim sistemima postoje neusaglašenosti između funkcije predviđanja, informacija koje su neophodne za stvaranje tačnih prognoza, kao i korisnika predviđanja.

Postoji četiri pristupa u upravljanju funkcijom predviđanja tražnje: (Mentzer, Bienstock, Kahn, 1999.)

1. nezavistan pristup, u kome svako odeljenje u okviru preduzeća, koje je uključeno u proces predviđanja tražnje, razvija sopstvene prognoze za internu upotrebu, nezavisno od ostalih odeljenja;
2. koncentrisani pristup, u kome je jednom odeljenju dodeljena odgovornost za izradu predviđanja tražnje, a sva ostala odeljenja moraju da koriste dobijene rezultate;

3. pregovarački pristup, u kome svako odeljenje u okviru preduzeća pravi sopstvenu nezavisnu prognozu, ali predstavnici svakog odeljenja sastavljaju predviđanje za svaki period kako bi se postigao dogovor oko konačne prognoze;
4. pristup konsenzusa, u kojem je komisija zadužena za prognozu, a komisiju čine predstavnici različitih odeljenja u preduzeća i jedan predstavnik menadžmenta preduzeća.

Diskutujući o relativnim prednostima i nedostacima svakog od prikazanih pristupa zaključak je da se stanje predviđanja tražnje generalno poboljšava. Izvršena analiza je pokazala da preduzeća uglavnom koriste pregovarački i pristup konsenzusa. Ipak, menadžment preduzeća, sa timovima prodaje, pruža optimistična predviđanja tražnje kako bi zadovoljili postavljene finansijske ciljeve i osigurali postojanje adekvatnog nivoa zaliha. Međutim, veoma često se dešava da se menjaju zahtevi u vezi tražnje kako bi se povećala prodaja, dok istovremeno lanac snabdevanja zahteva stabilnost i manje zaliha.

Osim pomenutog, prisutne su razlike između predviđanja tražnje novog proizvoda i predviđanja tražnje postojećeg proizvoda. Kako bi se ukazalo na prisutne razlike, u narednoj tabeli prikazaćemo komparativan prikaz razlika predviđanja tražnje ove dve vrste proizvoda.

Tabela 3.1. Razlike u predviđanju tražnje postojećih proizvoda u odnosu na nove proizvode

	predviđanje tražnje novih proizvoda	predviđanje tražnje postojećih proizvoda
podaci	iz prethodnog perioda	pretpostavke
analitika	statistička	prosuđivanje
predviđanje	količinsko	rang
plan	izvesnost	nepredviđene okolnosti
merenje	tačnost	značajnost

Izvor: (Kahn, 2014: 609)

Kako možemo videti ključni problemi kod predviđanja tražnje novih proizvoda vezani su za pretpostavke o budućoj tražnji, dok je predviđanje tražnje postojećih proizvoda zasnovano na podacima o prethodnoj prodaji. Osim toga, predviđanje tražnje novih proizvoda ne odnosi se na određivanje određenog broja, već na određivanje opsega.

Usled napretka tehnologije, u današnje vreme, većina preduzeća koristi neku vrstu softvera za razvoj svojih predviđanja. Nažalost, uglavnom je metodologija ovih programa rigidna i teško se menja nakon instalacije. Ovakav pristup prepoznaje samo uobičajena ponašanja prodavaca što

definitivno umanjuje kvalitet predviđanja. Može se reći da tokom vremena softveri postaju veoma statični bez mogućnosti prilagođavanja promenljivim uslovima. Ovo takođe predstavlja jedno od ograničenja u procesu predviđanja tražnje.

Poboljšanje preciznosti predviđanja tražnje često se smatra neophodnim, jer velike greške u predviđanju uglavnom negativno utiču na operativne performanse preduzeća, iznad svega na troškove i performanse isporuke. (Kalchschmidt, Zotteri, Verganti, 2003) Ovo ukazuje na to da poboljšanje procesa predviđanja ima indirektan pozitivan efekat na operativne performanse preduzeća.

U kontekstu preciznosti predviđanja, kao problem treba spomenuti i relevantnost i tačnost korišćene metodologije predviđanja. Identifikacija metode koja će se koristiti za predviđanje tražnje predstavlja ozbiljan problem. Upravo iz tog razloga, prognostičari su retko eksplicitni koju će metodu koristiti, uglavnom je reč o mešavini nekoliko različitih metoda, čak i kada je jedan metod označen kao primarni. (Ascher, 1979: 150.)

Jedan od ključnih problema predviđanja je neizvesna budućnost. Zbog stvari koje ne znamo, odnosno ne znamo da ne znamo, budućnost je u velikoj meri nepredvidljiva. (Singer, 1997: 39.) Neizmerena neizvesnost veoma je važna za poslovanje u budućem periodu. Nemoguće je predvideti sve mogućnosti jer jednostavno ekonomski potresi često su prisutni u turbulentnom okruženju.

Pokušaj izrade izvodljivog i profitabilnog predviđanja tražnje u današnjoj poslovnoj klimi predstavlja ozbiljan izazov. Osnov izazova je zadatak stvaranja tačnog predviđanja tražnje koje će biti u funkciji optimalnog planiranja potreba za zalihama. Zapravo, efikasnost i profitabilnost organizovanja procesa proizvodnje i distribucije direktno su zavisni od tačnosti procesa predviđanja tražnje. Sve veća složenost lanaca snabdevanja, koja proizilazi iz globalizacije svetske ekonomije, zatim promena u želji kupaca i povećanoj konkurentnosti među preduzećima, inteziviraju potragu za bržim i boljim metodama za donošenje odluka i dobijanje optimalnih rešenja.

3.4. Višekriterijumski metodi predviđanja tražnje

Proces predviđanja predstavlja jednu od mogućih tehnika planiranja, jer je ovaj proces uključen u rešavanje problema optimizacije zaliha. Osim toga, predviđanje kao tehnika planiranja od velikog je značaja u savremenom poslovnom okruženju, kako u proizvodnji tako i u uslužnom

sektoru. Kao proces, uzima u obzir poslovne procese iz prošlosti, preko aktuelnih dešavanja, ukazuje na događaje u narednom periodu.

Svaka poslovna delatnost opterećena je problemom donošenja odluke, a istovremeno rešenje ovog problema zasnovano je na odabiru jedne ili više alternativa. Prilikom donošenja odluke trebalo bi da budu poznata sva ograničenja koja su prisutna kako bi se donela ispravna odluka. Rezultat procesa donošenja odluke trebalo bi da bude rešenje koje u tom trenutku, na osnovu zadatih kriterijuma, predstavlja najbolje što alternative omogućavaju. Ekonomska praksa pokazala je da se pojedine odluke veoma lako donose, ukoliko s jedne strane postoji mali broj kriterijuma, dok sa druge strane kriterijumi nisu konfliktni.

Većina poslovnih procesa je stohastičke prirode, tako da je i predviđanje događaja u budućnosti podređeno stohastičkim zakonima, što utiče i na pouzdanost predviđanja. Upravo iz tog razloga predviđanje mnogi nazivaju i stohastičkim planiranjem.

Iako je neizvesnost kao faktor prisutan u svakom obliku planiranja to ne znači da predviđanje ne treba koristiti u funkciji planiranja. Ovo pre svega iz razloga što je daleko bolje predviđanje koje se zasniva na objektivnoj analizi događaja iz prethodnog perioda nego ono koje se zasniva na intuitivnom predviđanju.

U teoriji višekriterijumskog predviđanja prisutan je veliki broj načina po osnovu kojih su izvršene podele i razvrstavanje metoda predviđanja. Može se reći da su lične preferencije pojedinih autora ključan razlog grupisanja metoda na njima svojstven način. Imajući u vidu prisustvo subjektivnosti autora prilikom klasifikacije metoda, sa rezervom treba prihvatiti bilo koje opredeljenje za neku od podela.

Kada je reč o višekriterijumskom odlučivanju postoje dve vrste višekriterijumskih problema sa aspekta njihovog opisivanja matematičkim modelom: (Tudela, Akiki, Cisternas, 2006)

- višeciljno odlučivanje, i
- višeatributivno odlučivanje ili višekriterijumska analiza.

Navedenu podelu multikriterijumskog modela donošenja odluka prikazaćemo i tabelarno.

Tabela 3.2. Modeli višekriterijumskog odlučivanja

kriterijumi za upoređivanje	modeli	
	Višeciljno odlučivanje	Višekriterijumska analiza
Više kriterijuma definisano je	ciljevima	atributima
Ciljevi	eksplicitni	implicitni
Atributi	implicitni	eksplicitni
Ograničenja	aktivna	neaktivna
Varijante (rešenja)	implicitne	eksplicitne
Broj varijanti	beskonačan (velik)	određen (mali)
Kontrola donosioca odluke	velika	ograničena
Primena	projektovanje (pronalazak rešenja i izbor)	izbor, evaluacija (rešenja su poznata)

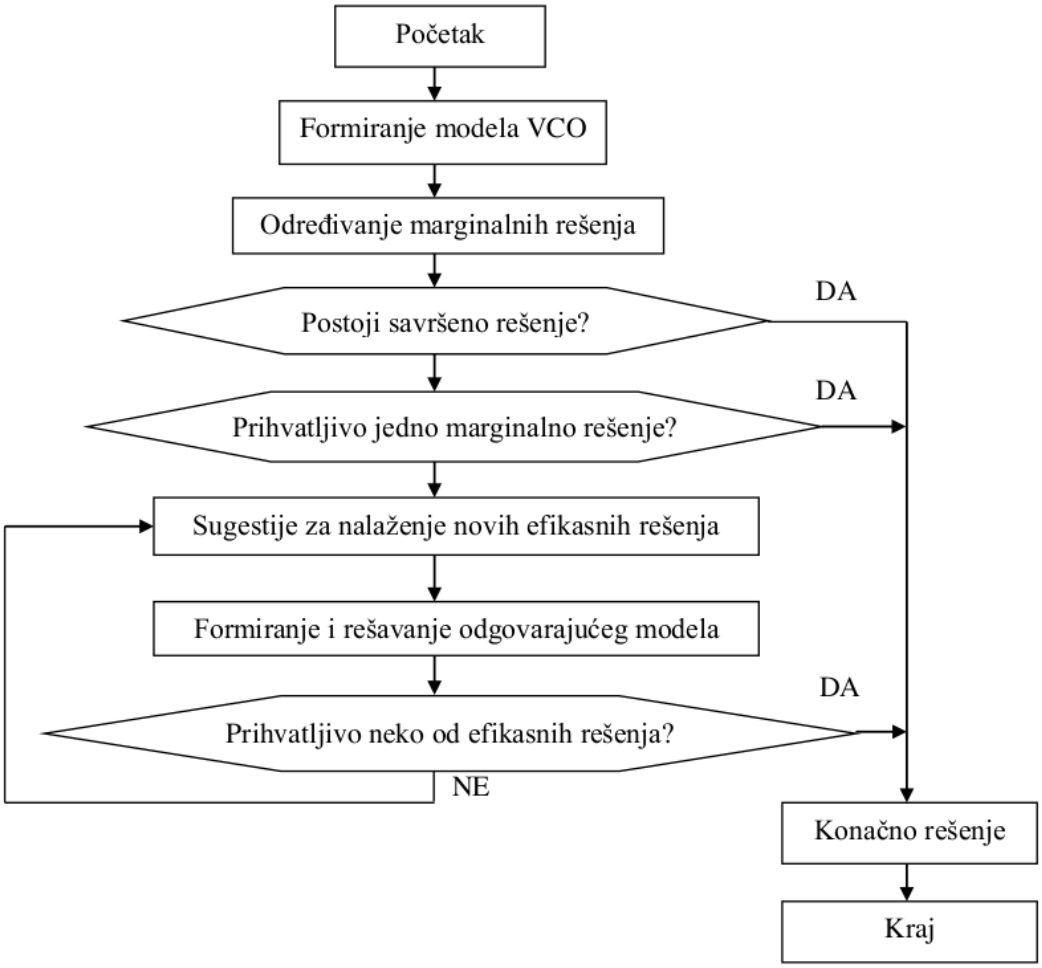
Izvor: (Mendoza, Martins, 2006: 7)

Model višeciljnog odlučivanja primeren je za tzv. dobro strukturirane probleme. Poznato sadašnje stanje, željeno konačno stanje, kao i način dostizanja željenog stanja ukazuju da je reč o dobro strukturiranim problemima. Model obuhvata beskonačan ili vrlo veliki broj varijanti rešenja koja nisu eksplicitno poznata na početku. Osim toga, postoje ograničenja a do najbolje varijante se dolazi rešavanjem matematičkog modela. (Farahani, Steadie Seifi, Asgari, 2010)

Za rešavanje modela višeciljnog odlučivanja postoji veći broj metoda, koje se mogu svrstati u odgovarajuće grupe i podgrupe. Kada je reč o najznačajnim metodama višeciljnog odlučivanja, možemo navesti sledeće: metoda globalnog kriterijuma, funkcija korisnosti, metoda ograničenog kriterijuma, leksikografička metoda, ciljno programiranje, metoda ciljnog dostizanja, metoda Geoffrion-a i interaktivno ciljno programiranje, surogatna metoda razmene vrednosti, metoda zadovoljavanja ciljeva, metoda Zoints-Walenius-a, STEM i odgovarajuće metode, metode SIMOPS i SIGMOP, metoda GPSTEM, Stevekova metoda (interaktivna MOLP metoda), paramtarska metoda, metoda Ɛ-ograničenja, MOLP metoda i metoda adaptivnih pretraživanja. (Nikolić, 2009: 128.)

Model višeatributivnog odlučivanja ili višekriterijumske analize primeren je za tzv. loše strukturirane probleme. Loše strukturirani problemi su oni kod kojih su ciljevi vrlo složeni, često nejasno formulisani, postoje brojne neizvesnosti a priroda posmatranog problema postupno se

menja tokom njegovog rešavanja. Slaba strukturiranost onemogućava dobijanje jednoznačnog rešenja. Posledica slabe strukturiranosti problema oličeni su u višedimenzionalnim kriterijumima za vrednovanje rešenja i u promenljivim ograničenjima. Model obuhvata konačan broj varijanti rešenja koje su poznate na početku. Problem se rešava pronalaskom najbolje varijante ili skupa dobrih varijanti u odnosu na definisane kriterijume i njihove težine. (Farahani, Steadie Seifi, Asgari, 2010)



Slika 3.1. Interaktivni proces rešavanja modela višeciljnog odlučivanja

Izvor: (Nikolić, Borović, 1996: 63)

Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da nakon formiranja modela donosilac odluke determiniše marginalna rešenja. Proces se prekida ukoliko postoji savršeno rešenje. Ukoliko to nije slučaj, donosilac odluke može izabrati konačno rešenje između postojećih marginalnih rešenja.

Međutim, donosilac odluke u najvećem broju slučajeva ne bira konačno među marginalnim rešenjima iz dva razloga: nijedno marginalno rešenje ne daje prihvatljive vrednosti za sve kriterijume i/ili postoji želja da se odrede i druga efikasna rešenja. (Nikolić, 2009: 129.) Na osnovu analize većeg broja efikasnih rešenja bolje se upoznaje problem, a onda se za konačno rešenje može izabrati jedno marginalno ili jedno od ostalih efikasnih rešenja.

Višekriterijumska analiza se može definisati kao model donošenja odluka koji se sastoji od: (Hajkowicz, Collins, 2007)

- skupa rešenja (varijanti koje treba da rangira ili razvrsta donositelj odluke),
- skupa kriterijuma (većinom su to višedimenzionalni kriterijumi koji se mogu vrednovati samo različitim mernim jedinicama),
- vrednosti (ocena) svake varijante po svakom kriterijumu.

U metode višekriterijumske analize ubrajaju se: metoda dominacije, maxmin, minmax, konjuktivna i disjunktivna metoda, leksikografska metoda, metoda jednostavnih aditivnih težina (engl. Simple Additive Weighting, SAW), metoda hijerarhijskih aditivnih težina (Mendoza, Martins, 2006), metoda višeatributivne teorije korisnosti/vrednosti (engl. Multi Attribute Utility/Value Theory, MAUT/MAVT) (Belton, 1999), ELECTRE (ELimination and (Et) Choice Translating REality) (Roy, 1968), TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) (Brans, Vincke, 1985), (Wang, Chang, 2007), hijerhijska trade-off metoda (Jain, Lindskog, Andersson, Johansson, 2013), LINMAP (Linear Programming Techniques fom Multidimensional Analysis of Preference) (Wang, Liu, 2013), PROMETHEE (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations) (Brans, Vincke, 1985), AHP (Analitic Hierarchy Process) (Saaty, 1977), VIKOR (višekriterijumsko kompromisno rangiranje) (Nabian, 2014) i dr.

Metode višekriterijumskog odlučivanja razvijane su tako da su fokusirane na donosioce odluka. Tačnije, one se ne bave karakteristikama koje takav problem može posedovati, nego pomažu donosiocima odluka da shvate dinamiku problema pa nude produktivnu i objektivnu podršku odlučivanju. Opšta svrha ovakve vrste odlučivanja je da služi kao pomoć u razmišljanju i donošenju odluka, a ne da donese odluke. Ključna karakteristika višekriterijumskog odlučivanja je da donosilac odluke ne optimizuje jedan definisani cilj, već ima za cilj postizanje zadovoljavajućeg nivoa u ciljevima ili traži optimalni kompromis između nekoliko, često suprostavljenih ciljeva. (Mourits, Oude Lansink, 2006)

Konkretno, ne postoji optimalno rešenje - nijedna alternativa nije najbolja za svaki kriterijum. Metoda višekriterijumskog odlučivanja ima mnogo, a gotovo sve ih karakterišu specifični kriterijumi odluka zbog čega se na isti problem odlučivanja mogu dobiti različiti rezultati. U nastavku ukazaćemo na ključne karakteristike pojedinih metoda višekriterijumske analize.

Metoda VIKOR (metoda za VIšekriterujsko KOmpromisno Rangiranje) razvijena je radi određivanja višekriterijumskog optimalnog rešenja. Može se reći da predstavlja veoma često korišćenu metodu za višekriterijumsko rangiranje, istovremeno pogodnu za rešavanje različitih problema odlučivanja. Naročito je korisna u situacijama kada preovlađuju kriterijumi kvantitativne prirode.

Metoda je fokusirana na rangiranje i izbor alternativa uz prisustvo konfliktnih kriterijuma, dok se istovremeno koristi idealnom tačkom kao referentnom tačkom u prostoru kriterijumskih funkcija. Treba naglasiti da ne postoji alternativa koja istovremeno zadovoljava sve kriterijume pa se iz tog razloga dozvoljeno rešenje koje je najbliže idealnom u prostoru kriterijumskih funkcija. Rešenje koje je najbliže idealnom naziva se kompromisnim rešenjem na osnovu usvojene mere rastojanja.

Kao mere rastojanja od idealne tačke koriste se "granične" metrike L_p iz metode kompromisnog programiranja, i to mere S_j i R_j: (Nikolić, 2009: 184.)

$$S_j = \sum_{j=1}^{n} w_j \bullet \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} = \sum_{j=1}^{n} w_j \bullet d_{ij} , \qquad i = 1, 2, \dots , m \tag{11}$$

$$R_i = \max_j w_j \bullet \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} = \max_j w_j \bullet d_{ij} , \qquad i = 1, 2, \dots , m \tag{12}$$

gde je:

f_{ij} - vrednost i-te kriterijumske funkcije za j-to varijantno rešenje i = 1, ... , n i j = 1, ... , m,

f^*_i - max f_{ij} i f_i - = min f_{ij}, ako i-ta kriterijumska funkcija iskazuje dobit

f_i^* - min f_{ij} i f_i^- = max f_{ij}, ako i-ta kriterijumska funkcija iskazuje trošak; $w_i \geq 0$ su težinski koeficijenti izabranih kriterijuma.

Suština metode VIKOR je da se za svaku akciju nalazi vrednost Q_i, a zatim se bira akcija kod koje je ova vrednost najmanja (najmanje rastojanje od "idealne" tačke). Mera za višekriterijumsko rangiranje i-te akcije (Q_i) računa se prema izrazu: (Nikolić, 2009: 183.)

$$Q_i = v \bullet QS_i + (1 - v) \bullet QR_i \tag{13}$$

gde je,

$$QS_i = \frac{S_i - S^*}{S^- - S^*} \tag{14}$$

$$QR_i = \frac{R_i - R^*}{R^- - R^*} \tag{15}$$

$S^* = \min S_j$, $S^- = \max S_j$,

$R^* = \min R_j$, $R^- = \max R_j$,

v - težina strategije odlučivanja "većinom kriterijuma", a vrednosti se kreću u intervalu (0, 0,5, i 1).

Kod višekriterijumskog rangiranja metodom VIKOR, akcija a_i bolja je od akcije a_k (ukupno, prema svim kriterijumima) ako je $Q_i < Q_k$. Kao merodavna rang lista po metodi VIKOR uzima se kompromisna rang lista za vrednost v = 0,5. Ako je neka akcija na prvoj poziciji na ovakvoj kompromisnoj rang listi, to još uvek ne znači da se ta akcija smatra najboljom. Da bi se neka akcija mogla usvojiti kao najbolja, prema metodi VIKOR, ona mora da bude prva na kompromisnoj rang listi i da ispunjava dva uslova U1 i U2.

Uslov U1. Prva akcija na kompromisnoj rang listi za vrednost v = 0,5 mora da ima "dovoljnu prednost" nad akcijom sa sledeće pozicije. "Prednost" se računa kao razlika mera Q_i za vrednost v = 0,5. Akcija a' ima "dovoljnu prednost" nad sledećom a'' sa rang liste, ako je ispunjeno: (Nikolić, 2009: 185.)

$$Q(a') - Q(a'') \geq DQ \tag{16}$$

$$DQ = \min(0{,}25; \frac{1}{m-1}) \tag{17}$$

gde je:

DQ - prag "dovoljne prednosti",

m - broj akcija,

0,25 - veličina praga "dovoljne prednosti" kojom se ograničava prag za slučajeve sa malim brojem akcija.

Uslov U2. Prva akcija na kompromisnoj rang listi za vrednost v = 0,5 mora da ima "dovoljno stabilnu" prvu poziciju sa promenom težine v. Prva akcija na kompromisnoj rang listi ima "dovoljno stabilnu" poziciju, ako ispunjava bar jedan od sledećih uslova: (Nikolić, 2009: 185.)

- ima prvu poziciju na rang listi prema QS,

- ima prvu poziciju na rang listi prema QR,
- ima prvu poziciju na rang listi prema Q za v = 0,25 i v = 0,75.

Ukoliko prva akcija sa kompromisne rang liste ne ispunjava jedan ili oba uslova, smatra se da ona nije "dovoljno" bolja od akcije sa druge pozicije i eventualno još nekih akcija. U takvim slučajevima formira se skup kompromisnih rešenja koji čine prva, druga i eventualno još neke akcije (treća, četvrta...). Ako prva akcija ne ispunjava samo uslov U2, tada u skup kompromisnih rešenja ulaze samo prva i druga akcija.

Međutim, ako prva akcija ne ispunjava uslov U1 (ili oba uslova, i U1 i U2), tada skup kompromisnih rešenja sadrži akcije sa kompromisne rang liste do akcije koja ispunjava uslov U1, odnosno do one nad kojom prva akcija ima "dovoljnu prednost" izraženu preko DQ.

Rezultati metode VIKOR su: (Nikolić, 2009: 185.)

- Rang liste prema merama QS_i, QR_i i Q_i,
- Skup kompromisnih rešenja (u slučaju da nisu ispunjeni uslovi U1 i/iliU2).

Ovi rezultati predstavljaju osnovu za odlučivanje i usvajanje konačnog rešenja (višekriterijumski optimalnog rešenja).

Metoda PROMETHEE (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluation) predstavlja jednu od novijih metoda u oblasti višekriterijumske analize. Od svog nastanka 1984. godine do danas profilisane su četiri varijanti ove metode: (Nikolić, 2009: 185.)

- PROMETHEE I - daje parcijalni poredak alternativa,
- PROMETHEE II - daje potpuni poredak alternativa,
- PROMETHEE III - daje intervalni poredak alternativa,
- PROMETHEE IV - koristi se za neprekidni skup alternativa.

Kod PROMETHEE metode posmatra se skup A svih raspoloživih akcija koje je potrebno rangirati prema kriterijumima k_1, k_2, ..., k_p koji se prethodno biraju. Ukupan broj akcija obeležava se sa n, a ukupan broj kriterijuma sa p. Za opšti problem višekriterijumskog odlučivanja potrebno je naći:

$\max\{k_1(a), k_2(a), \cdots, k_p(a) \mid a \in A\}$, gde je A konačan skup.

Polazni podaci koji definišu problem odlučivanja, prikazuju se u evaluacionoj tabeli.

Tabela 3.3. Evaluaciona tabela u metodi PROMETHEE

	$k_1(.)$	$k_2(.)$	...	$k_j(.)$	...	$k_p(.)$
a_1	$k_1(a_1)$	$k_2(a_1)$	...	$k_j(a_1)$	...	$k_p(a_1)$
a_2	$k_1(a_2)$	$k_2(a_2)$	...	$k_j(a_2)$	...	$k_p(a_2)$
...	...	...	...	...	...	...
a_i	$k_1(a_i)$	$k_2(a_i)$	...	$k_j(a_i)$	...	$k_p(a_i)$
...	...	...	...	...	...	...
a_n	$k_1(a_n)$	$k_2(a_n)$	...	$k_j(a_n)$	...	$k_p(a_n)$

Izvor: (Nikolić, 2009:141)

Teorijski aspekt ukazuje da PROMETHEE I služi za delimično, a PROMETHEE II za potpuno rangiranje akcija. Osnovni koraci ovih verzija su:

Korak 1. Proširenje strukture preferencija i uvođenje opšteg kriterijuma. Za slučaj postojanja većeg broja kriterijuma definišu se preferencije donosioca odluke za akcije a i b: P(a,b): preferenca a u odnosu na b. Vrednost preferencije kreće se između 0 i 1. Veća preferencija izražava se većom vrednošću funkcije i obratno. Moguće su sledeće kombinacije odnosa dveju akcija: (Nikolić, 2009: 185.)

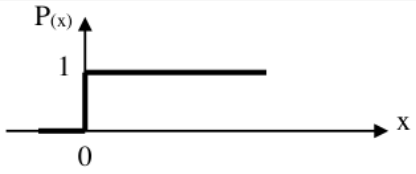
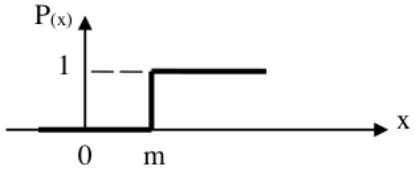
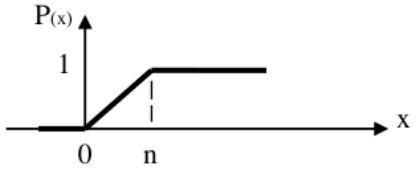
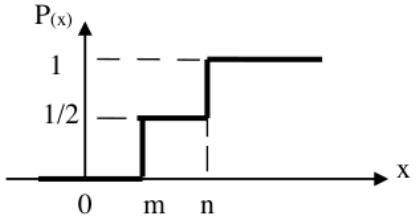
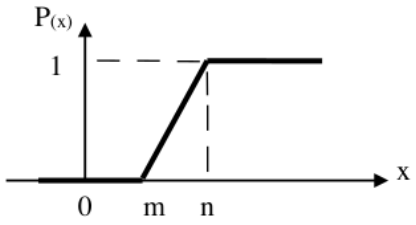
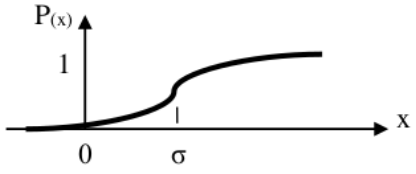
- $P(a,b) = 0$, nema preferencija, indiferencija,
- $P(a,b) \sim 0$, slaba preferencija $k(a) > k(b)$,
- $P(a,b) \sim 1$, jaka preferencija $k(a) >> k(b)$,
- $P(a,b) = 1$, striktna preferencija $k(a) >>> k(b)$, ili

$0 \leq P(a,b) \leq 1$, $P(a,b) \neq P(a,b)$.

Kako bi ova metoda mogla da se primeni, neophodno je sprovesti sledeće: (Čupić, Tummala, Suknović, 2001: 190.)

- definisati opšti kriterijum, koji se odnosi na svaki kriterijum $k_j(a)$, za $j = 1, 2, ..., p$,
- za svaki kriterijum izabrati jedan od 6 vrsta opštih kriterijuma (prikazani u narednoj tabeli) i parametre koji ga definišu,
- donosilac odluke i analitičar treba da naprave izbor pri čemu razmatraju značaj svakog kriterijuma,
- definisati 0, 1 ili 2 parametara za svaki opšti kriterijum. Široke mogućnosi pri izboru parametara ukazuju na adaptivnost i modifikativnost metode PROMETHEE, što svakako predstavlja jednu od njenih prednosti,
- izabrati parametre koji imaju stvarni ekonomski značaj za donosioca odluke.

Tabela 3.4. Opštih šest tipova kriterijuma

Funkcija preferencije $P_{(x)}$	Vrsta opšteg kriterijuma	Definisati
	Tip I: Običan kriterijum $P_{(x)} = \begin{cases} 0, & x \le 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases}$	-
	Tip II: Kvazi kriterijum $P_{(x)} = \begin{cases} 0, & x \le m \\ 1, & x > m \end{cases}$	m
	Tip III: Kriterijum sa linearnom preferencom $P_{(x)} = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ x/n, & 0 \le x \le n \\ 1, & x > n \end{cases}$	n
	Tip IV: Nivo (stepenasti) kriterijum $P_{(x)} = \begin{cases} 0, & x \le m \\ 1/2, & m < x < n \\ 1, & x \ge n \end{cases}$	m, n
	Tip V: Kriterijum linearne preferencije sa područjem indiferentnosti $P_{(x)} = \begin{cases} 0, & x \le m \\ \frac{x - m}{n - x}, & m < x < n \\ 1, & x \ge n \end{cases}$	m, n
	Tip VI: Gausov kriterijum $P_{(x)} = 1 - e^{-x2/2\sigma 2}$	σ

Izvor: (Brans, Mareschal, 1995: 216)

Korak 2. Konstrukcija procenjenog grafa višeg reda. Imajući u vidu činjenicu da je za svaki kriterijum definisano kome tipu pripada, u sledećem koraku je potrebno odrediti vrednost preferencije akcije a u odnosu na akciju b za svaki kriterijum i izračunati tzv. indeks preferencije za akciju a u odnosu na akciju b uzimajući u obzir svaki par akcija iz skupa A.

Indeks preferencije za sve kriterijume se definiše: (Nikolić, 2009:145)

$$\forall a,b \in A: IP(a,b) = \sum_{j=1}^{p} w_j P_j(a,b) \text{ , gde je } \sum_{j=1}^{p} P_j w_j = 1 \quad (18)$$

Ako svi kriterijumi imaju istu težinu ($w_j = 1/p$), tada je: $IP(a,b) = \frac{1}{p} \bullet \sum_{j=1}^{p} P_j(a,b)$. (19)

Za indeks preferencije važe sledeće osobine:

1. $0 \leq IP(a,b) \leq 1$; $IP(a,a) = 0$,
2. $IP(a,b) \sim 0$ slaba preferenca a u odnosu na b za sve kriterijume,
   $IP(a,b) \sim 1$ stroga preferenca a u odnosu na b za sve kriterijume,
3. $IP(a,b) \neq IP(a,b)$.

Korak 3. Korišćenje relacija višeg ranga kao pomoć u odlučivanju. U procenjenom grafu određuje se ulazni i izlazni tok za svako jezgro, razmatrajući pri tome indekse preferencija jezgra a sa ostalim jezgrima x.

S jedne strane pozitivan tok višeg reda (izlazni tok) predstavlja: (Nikolić, 2009:146)

$$T^{+}(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} (a,x), \text{ gde je n - broj akcija,} \quad (20)$$

dok sa druge strane negativan tok višeg reda (ulazni tok) podrazumeva:

$$T^{-}(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} (x,a), \text{ gde je n - broj akcija.} \quad (21)$$

Što je veći izlazni tok, to je akcija a dominantnija u odnosu na ostale akcije. Što je manji ulazni tok, to manji broj ostalih akcija dominira nad akcijom a.

PROMETHEE I je u funkciji definisanja delimične relacije koja donosiocu odluke daje graf u kome je neke akcije moguće upoređivati, a neke ne. Očigledan nedostatak ove metode ogleda se u činjenici da ne daje potpuni poredak alternativa. Ovaj problem prevaziđen je metodom PROMETHEE II.

Primenom unapređene medote, dobija potpuna relacija kod koje su sve akcije iz A potpuno rangirane jer se pri razmatranju svakog para akcija (a,b) može desiti samo jedna od dve gore

navedene mogućnosti. S obzirom da se u praktičnim uslovima najčešće zahteva potpuni poredak alternativa, varijanta PROMETHEE ima daleko veći praktični značaj.

PROMETHEE III vrši rangiranje akcija u tzv. intervalu. Svakoj akciji dodeljuje se interval. Na osnovu intervala određuje se potpuni poredak [P^{III}, I^{III}] za svaki par alternativa (a,b) preko sledeće definicije: (Nikolić, 2009:158)

a ima viši rang od b [aP^{III} b] ako je $x_a > y_b$

a indiferentno sa b [aI^{III} b] ako je $x_a \leq y_b \wedge x_b \leq y_a$, gde je:

$$x_a = T(a) - \alpha(\alpha_з) \tag{22}$$

$$y_a = \overline{T}(a) + \alpha(\alpha_з) \tag{23}$$

$$\overline{T}(a) = \frac{1}{p} \bullet \sum_{b \in A} \left[IP(a,b) - IP(b,a) \right] = \frac{1}{p} \bullet T(a) \tag{24}$$

$$\alpha_a = \frac{1}{p} \bullet \left[IP(a,b) - IP(b,a) - \overline{T}(a) \right] \tag{25}$$

$\alpha > 0.$

Ključne karakteristike metode PROMETHEE III su sledeće: (Nikolić, Borović, 1996: 76)

- interval [x_a, y_a] ima centar u meri neto toka i dužinu proporcionalnu sa standardnom greškom distribucije veličine [IP(a,b), IP(b,a)],
- što je manja vrednost parametra α, veći je interval striktnog "višeg ranga",
- za $\alpha = 0$ proizilazi da se [P^{III}, I^{III}] podudara sa [P^{II}, I^{II}],
- izbor α zavisi od konkretnog problema i ako se zahteva da dužina intervala bude manja od udaljenosti između dva sukcesivna toka na koja se odnosi, proizilazi da približna vrednost ovog parametra iznosi $\alpha = 0{,}15$,
- može se zaključiti da metoda PROMETHEE III dozvoljava netranitivnu indiferenciju i razdvaja nekompatibilnost od indiferencije.

Kada je skup akcija neprikladan (komponente određene smeše, vrednosti investicija, dimenzije proizvoda, veličine iskazane procentima i sl.) koristi se metoda PROMETHEE IV.

Neka je A neprekidan skup akcija i = 1, 2, ... Potrebno je odrediti maksimalnu vrednost kriterijuma max $f_j(a_j)$, j = 1, 2, ..., p. Vrednosti kriterijuma su skoro svuda neprekidne funkcije definisane na A ($a \in A$). Sada su ulazni i izlazni tokovi za svaki par akcija (a,b) definisani u skladu sa karakteristikom neprekidnog skupa akcija, kao integrali indeksa preferencija: (Nikolić, 2009:159)

$$T^{+}(a) = \int_{A} IP(a,b)db \quad (26)$$

$$T^{-}(a) = \int_{A} IP(a,b)db, \quad (27)$$

a neto tok kao razlika takvih integrala: $T(a) = T^{+}(a) - T^{-}(a)$. (28)

Za metode PROMETHEE III i PROMETHEE IV smatra se da imaju relativno složen algoritam. Dugotrajan proces odgovarajućih proračuna sa čestom potrebom da se, u cilju izučavanja zakonitosti među elementima problema, vrši analiza uvođenjem više varijanti za parametre koji karakterišu ove metode. Iz razloga složenosti obe metode, nameće se potreba za korišćenjem efikasnog softvera.

Generalno, u odnosu na ostale metode iz ove oblasti, metode familije PROMETEE imaju niz prednosti, od kojih se mogu istaći: (Čupić, Tummala, Suknović, 2001: 198)

- izuzetna jednostavnost,
- parametri koji se koriste imaju objašnjenje,
- (prateći) efekti rangiranja su potpuno eliminisani.

Neke od kritika PROMETHEE metode odnose se na to da metoda ne pruža mogućnost rastavljanja problema odlučivanja na jednostavnije delove, kao kod AHP metode, što u slučaju velikog broja kriterijuma (više od sedam) uveliko otežava donosiocu odluka čist pogled na problem i evaluaciju rezultata. Osim toga, neiskusnim korisnicima procena težina kriterijuma može predstavljati problem pošto PROMETHEE metoda ne definiše način na koji ih je potrebno proceniti. (Macharis, Springael De Brucker Verbeke, 2004)

Već daleke 1981. godine, Hwang i Yoon razvili su TOPSIS metodu (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), koju su usavršili 1987. godine, a nakon toga je 1993. godine Lai i Liu unapredili. Osnovni koncept metode TOPSIS zasniva se na činjenici da se traži akcija koja ima najkraće rastojanje od idealnog rešenja i najveće rastojanje od negativno idealnog rešenja. Rangiranje alternativa zasniva se na „relativnoj sličnosti sa idealnim rešenjem“ čime se izbegava situacija da alternativa istovremeno ima istu sličnost sa pozitivnim idealnim i sa negativnim idealnim rešenjem. (Mahmoodzadeh, Shahrabi, Pariazar, Zaeri, 2007)

Može se reći da je reč o kompenzacionom metodu koji upoređuje alternative određivanjem relativnih težina kriterijuma, normalizacijom rezultata za svaki kriterijum i na kraju proračunom geometrijske udaljenosti između idelane alternative i svake pojedinačne alternative. Ključna pretpostavka metode je da se kriterijumi jednoliko povećavaju ili smanjuju što dovodi do

jednostavnog definisanja pozitivnog ili negativnog idealnog rešenja. Za određivanje relativne udaljenosti alternativa od idealnog rešenja koristi se euklidska udaljenost. Kao najjednostavniji primer može se navesti nastojanje da se u poslovnom odlučivanju donesu (identifikuju) odluke u kojima se maksimizira profit, a minimizira rizik. (Marinković, Trifković, Lazić, 2015)

Metoda TOPSIS nastala je na bazi metode ELECTRE pa se iz tog razloga smatra da je jedna od njenih najšire korišćenih varijanti. Osnovni koncept metode TOPSIS je da se traži akcija koja ima najkraće rastojanje od idealnog rešenja i najveće rastojanje od negativno idealnog rešenja. Postupak rada ovom metodom je iterativan (više puta se ponavlja) i odvija se kroz odgovarajući broj koraka. Prikazaćemo korake metode TOPSIS.

Korak 1. Određivanje normalizovane matrice odlučivanja - Prvi korak računanja TOPSIS metode počinje normalizacijom podataka da bi se dobila matrica u kojoj su svi elementi bezdimenzionalne veličine. Normalizovana matrica odlučivanja N, u opštem slučaju, ima oblik: (Nikolić, 2009:179)

$$N = \begin{bmatrix} n_{11} & n_{12} & \cdots & n_{1m} \\ n_{21} & n_{22} & \cdots & n_{2m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ n_{n1} & n_{n2} & \cdots & n_{nm} \end{bmatrix} \tag{29}$$

Nakon toga, svaki element vektora, odnosno kolone iz matrice odlučivanja, podeli se sa svojom normom. Normalizovana vrednost n_{ij}, normalizovane matrice odlučivanja N, dobija na sledeći način:

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}} \tag{30}$$

gde je:

i = 1, 2, . . ., m - broj akcija,

j = 1, 2, . . ., n - broj atributa.

Za prevođenje minimizacije A_j u maksimizaciju A_j koristi se sledeći izraz:

$$n_{ij} = 1 - \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}} \tag{31}$$

Korak 2. Određivanje težinske normalizovane matrice odlučivanja V - Kod ovog koraka normalizovana matrica množi se sa jediničnom matricom težinskih koeficijenata. (Benítez, Juan Carlos, Concepción, 2007)

$$V = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nm} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} w_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & w_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & w_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} n_{11} & n_{12} & \cdots & n_{1m} \\ n_{21} & n_{22} & \cdots & n_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ n_{n1} & n_{n2} & \cdots & n_{nm} \end{bmatrix} \quad (32)$$

Korak 3. Određivanje pozitivnog i negativnog idealnog rešenja. - Pozitivno idealno rešenje (A*) i negativno rešenje (A-) određuju se pomoću relacija: (Nikolić, 2009:180)

$A^* = (\max n_{ilj} \mid j \in V), (\min n_{ilj} \mid j \in V')$, (33)

$A^- = (\min n_{ilj} \mid j \in V), (\max n_{ilj} \mid j \in V')$, (34)

gde je:

V = (j = 1, 2, ..., m | j pripada kriterijumima koji se maksimiziraju),

V' = (j = 1, 2, ..., m | j pripada kriterijima koji se minimiziraju).

To praktično znači da se idealno i negativno idealno rešenje sastoje od onoliko vrednosti koliko ima kriterijuma. Najbolje su alternative koje imaju najveće n_{ij} u odnosu na kriterijume koji se maksimiziraju i imaju najmanje n_{ij} u odnosu na kriterijume koji se minimiziraju. Sa jedne strane, A* ukazuje na najbolju alternativu idealnog pozitivnog rešenja, dok sa druge strane A - ukazuje na idealno negativno rešenje.

Korak 4. Izračunavanje udaljenosti svake alternative od pozitivnog i negativnog idealnog rešenja. - U ovom koraku se pomoću relacija izračunavaju n-dimenziona Euklidska rastojanja svih alternativa, idealno pozitivnog i idealnog negativnog rešenja.

Rastojanje akcije a_i do idealnog rešenja, dato je izrazom: (Benítez, Juan Carlos, Concepción, 2007)

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{m} (n_{ij} - n_j^*)^2} \quad (35)$$

Rastojanje akcije a_i do negativno idealnog rešenja, dato je izrazom:

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{m} (n_{ij} - n_j^-)^2} \quad (36)$$

Korak 5. Izračunavanje relativne blizine alternativa idelanom rešenju. Za svaku alternativu određuje se relativno rastojanje. (Nikolić, 2009:180)

$$Q_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-} \tag{37}$$

gde je $0 \le Q_i^* \le 1$, a pri tome alternativa A_i bliža je idealnom rešenju ako je Q_i^* bliža vrednosti 1. Najbolja akcija je ona koja ima najveću vrednost Q_i^*, odnosno ona koja ima najveću bliskost idealnom rešenju.

Korak 6. Rangiranje alternativa. - Alternative se rangiraju po opadajućim vrednostima Q_i^*. Najbolja alternativa je ona koja je najbliže ili čak zauzima vrednost jedan, a ostale alternative rangiraju se po opadajućim vrednostima. (Benítez, Juan Carlos, Concepción, 2007)

Smatra se da je nedostatak originalne TOPSIS metode u određivanju idealne i antiidealne tačke, jer se za njihove koordinate uzimaju vrednosti atributa koje su maksimalne i minimalne po svakom kriterijumu. U praksi je čest slučaj da te vrednosti nisu uvek idealne/antiidealne za određivanje kriterijuma. Posebno su zanimljivi kvalitativni kriterijumi kada se daju ocene u nekoj skali vrednosti. (Triantaphyllou, 2000)

Kada je reč o metodi ELECTRE (ELimination and Choice Expressing the REality) treba istaći da je nastala 1956. godine kao metoda neophodna za izbor najbolje aktivnosti iz skupa aktivnosti, koju danas znamo pod nazivom ELECTRE I. Metoda ELECTRE kreirana je za rešavanje problema izgleda autoputa u jednoj francuskoj regiji, nazvana smislena metoda kompenzacija. U kasnim šestdesetim godinama primenjena je na novi problem oglašavanja reklamnog planiranja u medijima. Tako je nastala ELECTRE II metoda koja je rešavala problem rangiranja alternativa od najbolje do najgore. (Beccali, Cellura, Ardente, 1998)

Nakon toga, osmišljena je nova metoda rangiranja alternativa ELECTRE III kod koje su glavne karakteristike bile korišćenje pseudokriterijuma i neizrazitih fuzzy binarnih relacija. ELECTRE IV proizašla je iz problema vezanog za podzemnu železnicu Pariza gde je postalo moguće rangiranje alternativa bez korišćenja koeficijenta kriterijuma relativne važnosti. Predstavlja jedinu ELECTRE metodu koja ne koristi takav koeficijent. (Hokkanen, Salminen,1997)

ELECTRE metode su važne kada se suočavaju sa sledećim karakteristikama: (Figueira, Roy, Mousseau, 2005: 67)

- donosilac odluke želi da uključi u model najmanje tri kriterijuma. Međutim, postupci agregacije su više prilagođeni situacijama kada modeli odlučivanja uključuju više od pet kriterijuma (do dvanaest ili trinaest);

- Alternative su evaluirane (za barem jedan kriterijum) na uobičajenoj ili intervalnoj skali koje nisu prikladne za poređenje različitosti;
- Među kriterijumima postoji snažna nejednakost vezana uz prirodu evaluacije (što čini teškim za sastavljanje svih kriterijuma na jedinstvenoj lestvici);
- Kompenzacija za izgubljeno na jednom kriterijumu uz dobitak na drugom kriterijumu nije prihvatljiva od strane donosioca odluka.

Nastanak ove metode izazvan je zahtevom da se zadovolje zahtevi koji će osigurati što kvalitetnije modeliranje složenijih problema odlučivanja. ELECTRE metoda je drugačija metoda upravo zato što omogućuje poređenje alternativa na način da se nedostaci neke alternative ne mogu kompenzovati prednostima u drugim aspektima. Takođe, izdvaja se od drugih metoda kod situacija gde postoji izraziti konflikt među kriterijumima ili kada postoje specifična svojstva alternativa, a u postupku odlučivanja potrebno ih je prepoznati.

Proces predviđanja tražnje predstavlja umetnost ali i nauku o predviđanju budućih događaja. Samo predviđanje budućih događaja u ovoj oblasti može se zasnivati na korišćenju podataka iz prethodnog perioda i na primeni određenog matematičkog modela. Osim toga predviđanje može biti subjektivno ili intinuitivno, ili se pak može zasnivati na matematičkom modelu koji je "oplemenjen" dobrom procenom menadžmenta. U takvoj jednoj "simbiozi" nastali su višekriterijumski modeli predviđanja.

Mnogobrojne promene u globalizovanom svetu doprinele su da je nemoguće poslovati po principima tradicionalnog načina poslovanja. Impresivan napredak tehnologije doprineo značajnim promenama u svim delatnostima, pa treba da je sasvim jasno da su promene zahvatile i sektor trgovine, odnosno maloprodaje.

Tradicionalni način poslovanja u sektoru maloprodaje nije mogao da odogovori na osnovne izazove savremenih uslovia poslovanja: zalihe i buduća tražnja. U tom kontekstu potrebno je istaći da je ljudski faktor bio ključna poluga tradicionalnog sektora maloprodaje. Drugim rečima, zaposleni u maloprodaji, a pre svega poslovođa, imao je ključnu ulogu pri donošenju odluka o količini, ali i o momentu naručivanja proizvoda kako bi se obnovile nedostajuće zalihe.

Impresivan napredak tehnologije doprineo je razvoju i implementaciji mnogobrojnih sofisticiranih rešenja koja u značajnoj meri olakšavaju menadžmentu preduzeća donošenje odluka iz domena upravljanja zalihama. Međutim, tradicionalan način funkcionisanja sistema

donošenja odluka u ovom domenu, zasnovan pre svega na ljudskom faktoru i privilegijama koje proizolaze po tom osnovu, veoma često je opterećen uvođenjem novih tehnologija i procesa.
Moderan biznis zahteva brzo i pravovremeno donošenje odluka koje su u funkciji unapređenja poslovnih performansi preduzeća. Navedene metode zahtevaju mnoga znanja kako bi mogla naći primenu u praksi, ali oduzimaju i mnogo vremena prilikom vršenja izračunvanja.
U tom konteksu potrebno je istaći da su savremene tendencije u segmentu novih tehnologija i procesa zasnovane na mnogobrojnim naprednim informacionim rešenjima, koja predstavljaju značajnu potporu u povećanju efikasnosti procesa upravljanja zalihama. Jedno od softverskih rešenja koje doprinosti realizaciji ovako postavljenog cilja svakako je Expert Choice.

3.5. Softversko rešenje Expert Choice

Savremeni menadžment pristup naučnom istraživanju zanima se sve više za procese istraživanja i rešavanja sve složenijih problema u domenu, predviđanja tražnje, odnosno smanjenja troškova preduzeća, nastalih kao posledica intenzivnog tehničko-tehnološkog razvoja u nekoliko poslednjih decenija. U cilju postizanja uspeha u istraživanjima od velike je važnosti, ne samo koristiti naučne metode koje su implementirane u drugim naučnim deisciplinama, već i razviti sopstvene, potpuno nove naučne metode.
Razvoj informacionih tehnologija sa druge strane omogućio je implementaciju gotovo svih naučnih metoda u obliku brzih i efikasnih programskih rešenja, čime su stvorene pretpostavke za kompjutersku simulaciju predviđanja tražnje u svrhu upoznavanja i istraživanja budućih ishoda kretanja tražnje. Kombinacija teorijskih i praktičnih (kompjuterskih) metoda postala je neizostavan način rešavanja svih savremenih problema u ovom domenu.
Mnogobrojna preduzeća, bez obzira na delatnost poslovanja, implementiraju u svakodnevnom radu kompjutersku podršku u nastojanju da unaprede efikasnost sektora logistike. U tome prednjače uspešna preduzeća. “Kretanje roba mora biti podržano informacionim sistemom. Pri kretanju pravih roba, ka pravom mestu u pravo vreme i u pravim uslovima, sa pravim dokumentima, moraju se znati prava informacija to jest odgovori na sva “prava” pitanja.” (Regodić, 2010:540)
Od 1983. godine Expert Choice je vodeći softverski alat u grupnom odlučivanju, tj. jedan od alata za podršku odlučivanju.(https://expertchoice.com/) Reč je o grupnom programskom paketu za podršku odlučivanju, koji se zasniva na Analitičkom hijerarhijskom procesu. Expert Choice

omogućuje korisnicima da pokažu znanja i kolektivnu inteligenciju timova koji učestvuju u procesu donošenja odluka.

Sam program omogućuje brzo usklađivanje iskustava, intuicija i podataka kako bi se omogućila saradnja i donošenje odluka sa poverenjem. Takođe, predstavlja način odlučivanja koji se usklađuje sa ciljem donosioca odluke. Istovremeno pomaže poslovnim liderima u brzom donošenju odluka sa ciljem boljih poslovnih rezultata, a u skladu sa dugoročnom strategijom kompanije. Pored svega navedenog, ovaj softverski alat omogućuje razvoj zajedničkog jezika u donošenju odluka i standardizaciji analize procesa.



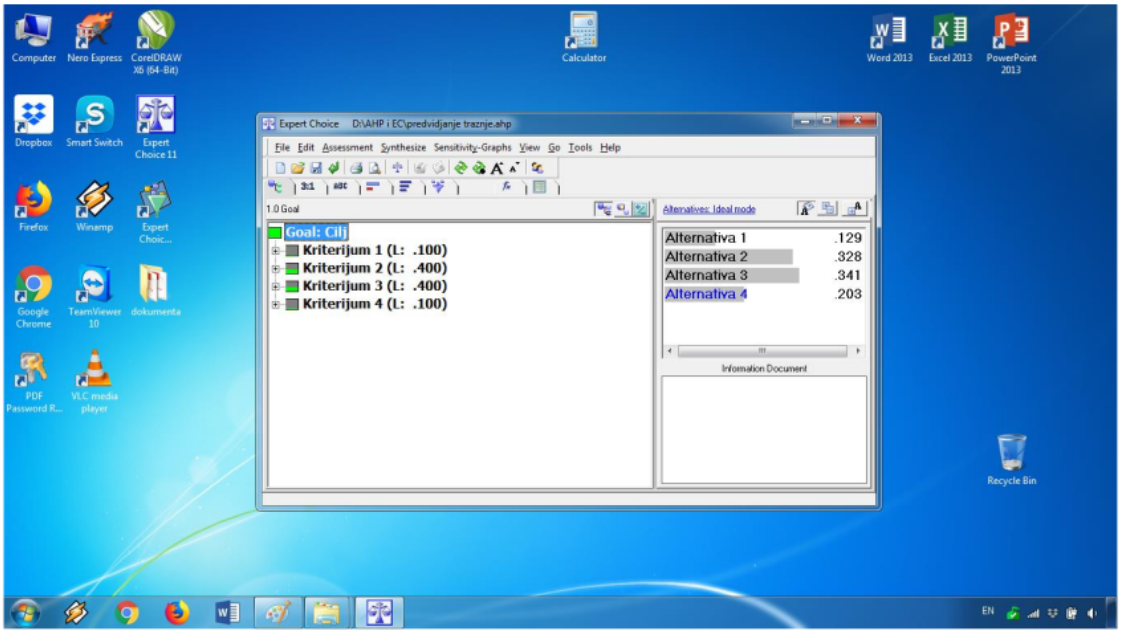
Slika 3.2. Logo softverskog alata Expert Choice

Izvor: (https://expertchoice.com/)

Programsko rešenje Expert Choice predstavlja jedan od najpoznatijih programa za donošenje odluka na osnovu više kriterijuma. U sam softver implementiran je AHP proces pa na taj način sam program funkcioniše i prikazuje rezultate. Koristi se u svim granama industrije, a naročito je prisutan u onim u kojima je potrebno doneti odluku na osnovu više različitih, kvalitativnih i kvantitativnih kriterijuma. Na takav način svoju primenu je našao u proizvodnji, upravljanju zalihama, ekologijom i poljoprivredi.

Program omogućuje strukturiranje hijerahijskog modela problema odlučivanja na više načina kao i upoređivanja u parovima takođe na nekoliko načina. Posebna vrednost programa ogleda se u činjenici da postoje različite mogućnosti sprovođenja analize osetljivosti koje se zasnivaju na vizualizaciji posledica promena ulaznih podataka. Osim toga, program omogućava kreiranje različitih izveštaja.

Expert Choice je u potpunosti primenljiv na AHP metodu i podržava sve potrebne korake. “Program omogućuje strukturiranje hijerarhijskog modela problema odlučivanja na više načina, a takođe i komparaciju u parovima na nekoliko načina.” (Nikolić, 2009: 180) Pored upoređivanja u parovima, omogućuje i direktan unos kvatitativnih podataka. Ima mogućnost analize osetljivosti rezultata koji se zasniva na jednostavnom načinu izmene relativnih važnosti (težina) kriterijuma i alternativa. Način prikazivanja cilja, kriterijuma i alternativa u prozoru ModelView softversko rešenje Expert Choice prikazaćemo narednom slikom.



Slika 3.3. Softversko rešenje Expert Choice 11 - ModelView prozor

Softversko rešenje Expert Choice omogućuje formiranje problema i njegovo strukturiranje bez ograničenja na kompleksnost strukture. Omogućeno je zadavanje i poređenje važnosti različitih objekata i alternativa na nekoliko načina. Vrlo je lako sistematizovanje informacija, sprovođenje ekspertiza ili procena. Sprovođenje šta-ako i analize osetljivosti, odnosno ispitivanje promene ulazne vrednosti (inputa) na izlaznu vrednost (autputa) takođe je mogućnost programa.

Koraci ili aktivnosti koje su formulisane u okviru okvirnog procesa programa Expert Choice donošenja odluka po nekoliko kriterijuma istovremeno su: (Barfod, 2014: 9)

Korak 1. Definisanje problema. - Predstavlja najbitniji segment jer jasno definisani problem, globalni cilj, kriterijumi i alternative su ključni preduslovi za uspešan dalji rad. U razvoju alternativa mogu se koristiti neke metode kreativnog razmišljanja.

Korak 2. Eliminisanje neprihvatljivih alternativa. Neophodno je utvrditi zahteve koje alternative moraju da ispune. Osim toga, potrebno je razmotriti sve raspoložive alternative kako bi one koje ne ispunjavaju naše zahteve isključili.

Korak 3. Strukturiranje problema. - Kada se postave prihvatljive alternative počinje se sa strukturiranjem problema. Problem se može strukturirati na dva načina:

- od alternativa do mogućih podkriterijuma, kriterijuma i globalnog cilja,

- od globalnog cilja prema kriterijumima, mogućim podkriterijumima i alternativama.

Kada želimo da ističemo alternativu, koristimo prvi pristup, kada želimo da ističemo kriterijume, drugi pristup. Kada reč o strukturiranju problema, moramo uzeti u obzir zakon potrebnog i dovoljnog integriteta, što znači da suštinski opis problema uzimaju u obzir samo suštinski faktori.

Sa programom Exper Choice, u ovom koraku unosimo globalni cilj, kriterijume, podkriterijume, alternative i napomene. Na takav način stvara se drvo kriterijuma i alternativa koji se mogu videti sa hijerarhijskim prikazom.

Korak 4. Određivanje metode merenja vrednosti alternativa prema pojedinačnim kriterijumima. - U zavisnosti od pojedinačnih kriterijuma na najnižem nivou, vrednost alternativa može se meriti poređenjem parova, sa vrednosnim funkcijama ili se merenje vrši direktno. Donositelj odluka dizajnira i izražava preferencije sa vrednosnim funkcijama i uparivanjem pomaže da se bolje razume njegova procena delova problema, ali i problema u celini. Neophodno je da se izradi tabela koja sadrži podatke o alternativama prema kriterijumima na najnižem nivou, a zatim se donosi odluka kako će biti izmerena vrednost alternativa prema kriterijumima.

Korak 5. Određivanje težine kriterijuma. - Određivanjem težine kriterijuma, vrednostima između 0 i 1, izražavamo relativnu važnost kriterijuma. Vrednosti se mogu odrediti koristeći metode zasnovane na skali, ili se mogu odrediti neposredno. Težine kriterijuma se mogu odrediti hijerarhijski, tako da je zbir težina na nižim nivoima u odnosu na pripadajući nadkriterijum jednak jedinici.

Takođe, u ovom koraku donosimo odluke o značaju kriterijuma. Kada donosimo odluke o značaju kriterijuma na svim nivoima, Expert Choice će izračunati lokalne i globalne težine kriterijuma.

Korak 6. Izračunavanje agregirane vrednosti alternativa. - Zbir ponderisanih vrednosti alternativa je relativan prema pojedinačnim kriterijumima. Aditivni model se može koristiti za izračunavanje agregiranih vrednosti alternativa, pri čemu treba uzeti u obzir da su atributi parova međusobno nezavisni. Na kraju treba izvršiti sintetizaciju i odrediti konačne vrednosti alternativa.

Korak 7. Sortiranje alternativa. - Kada se izračunaju agregirane vrednosti alternativa, one se mogu komparirati. Možemo da izaberemo alternativu sa najvećom agregatnom vrednošću, eliminišemo najgoru moguću alternativu koja ima najmanju vrednost ili da upoređujemo

alternativu jednu sa drugom prema njihovim zbirnim vrednostima. Ako alternativa ima veoma sličnu agregatnu vrednost, može se dodati još jedan kriterijum modelu ili se izabrati alternativa koja je najbolja u smislu najvažnijeg kriterijuma.

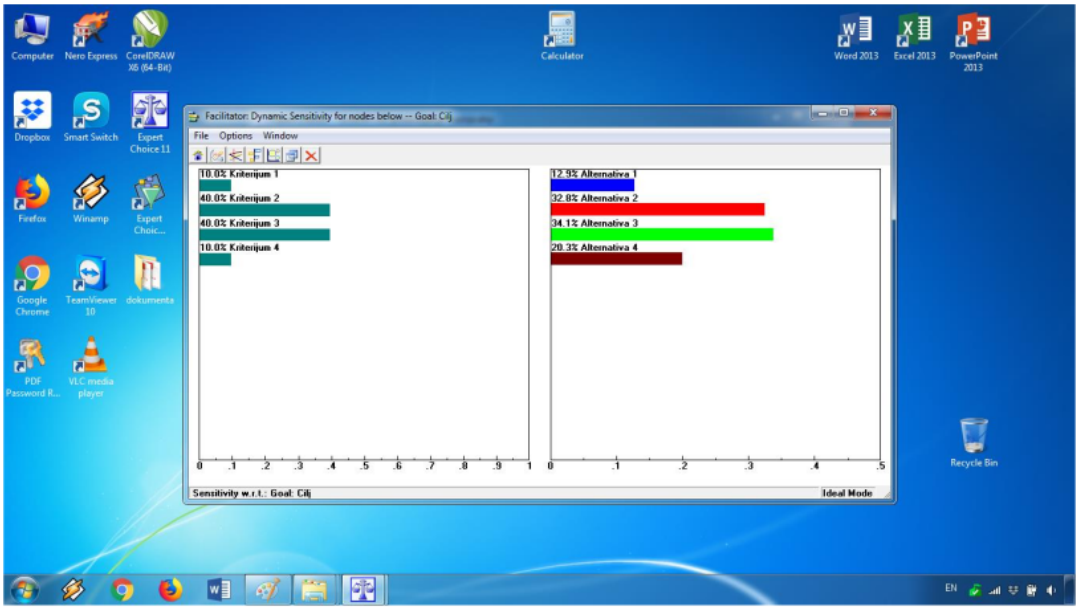
Korak 8. Analizu osetljivosti reda alternativa u odnosu na promene u težini kriterijuma. - Pomoću ove analize utvrđujemo varijaciju agregiranih vrednosti i redosled alternativa u odnosu na promene u težinama kriterijuma. Na osnovu iznalaženja najbolje ili najgore alternative u odnosu na određeni kriterijum, možemo odrediti ključne snage i slabosti pojedinačnih alternativa. Ovo nam omogućava da odredimo kojim kriterijumima treba da promenimo težine kako bismo analizirali stabilnost krajnjih vrednosti alternativa.

Programski paket Expert Choice nam omogućava da koristimo šest vrsta grafičkih prikaza za analizu senzitivnosti: (Barfod, 2014: 20)

- dinamička analiza osetljivosti,
- analiza osetljivosti performansi,
- gradijentna analiza osetljivosti,
- analiza para osetljivosti (head-to-head sanaliza osetljivosti),
- analiza prioriteta alternativa u 2D grafiku.

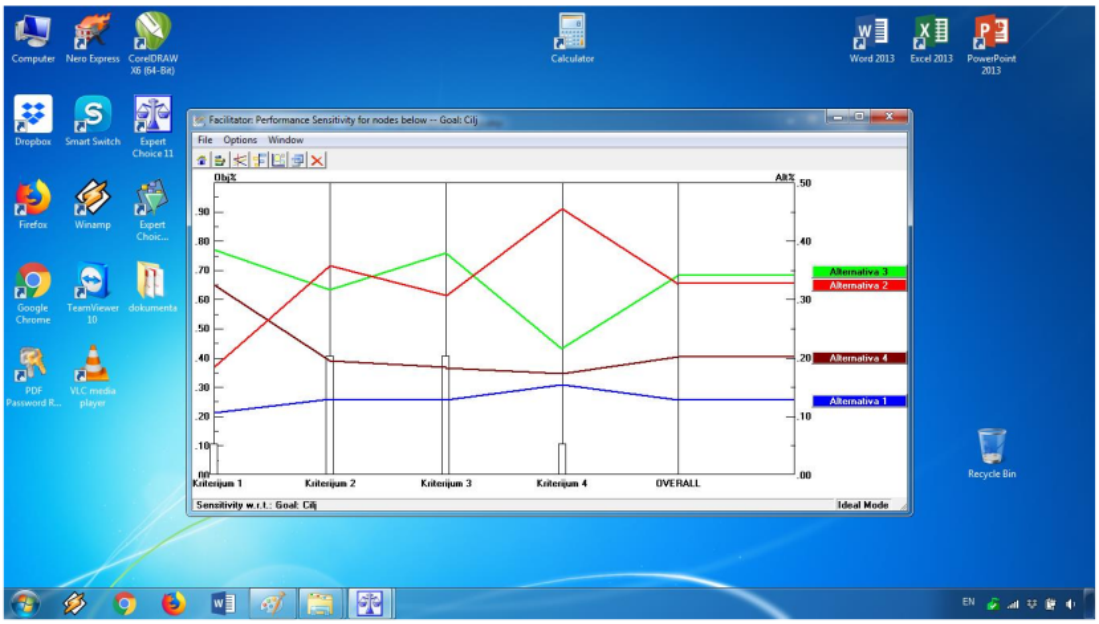
Različite vrste analize osetljivosti mogu otvoriti odjednom ili pojedinačno. Svaki grafički prikaz, u meniju, raspolaže jedinstvenim komandama. Osim toga, svaka analiza senzitivnosti može se komparirati sa analizom "šta-ako" jer su rezultati privremeni. Radi adekvatnijeg ukazivanja na performanse i mogućnosti softvera, ukazaćemo na grafičke prikaze ponaosob.

Dinamička analiza osetljivosti - prikazuje kako se izbor prioriteta alternativa menja kada je prioritet jednog kriterijuma različit. Analiza dinamičke senzitivnosti se koristi za dinamičku promenu prioriteta ciljeva kako bi se utvrdilo kako promene utiču na prioritete alternativnih izbora. (Barfod, 2014: 20)



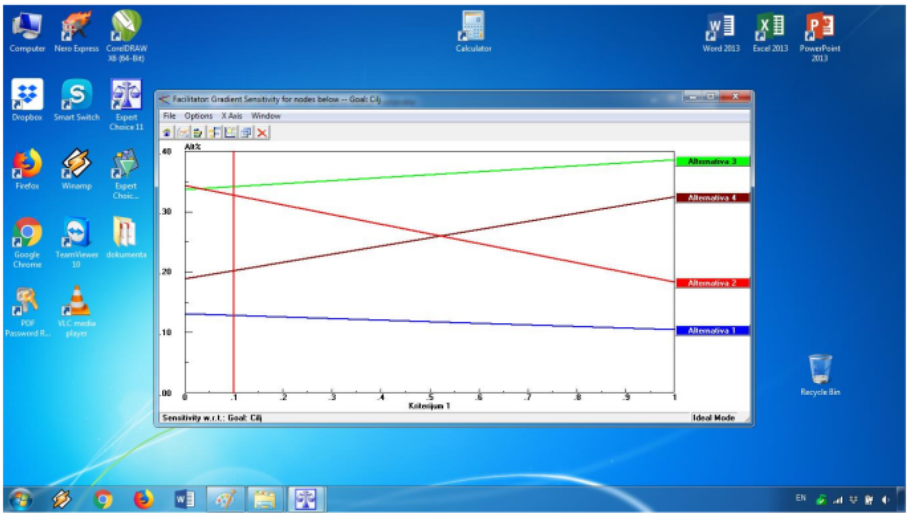
Slika 3.4. Softversko rešenje Expert Choice 11 - Dynamic grafički prikaz analize osetljivosti

Analiza osetljivosti performansi - prikazuje kako alternative funkcionišu u odnosu na sve kriterijume koja je, pokazuje kako je svaka alternativa prioritizirana u odnosu na druge alternative prilikom razmatranja svakog kriterijuma, kao i ukupnog cilja. (Barfod, 2014: 21)



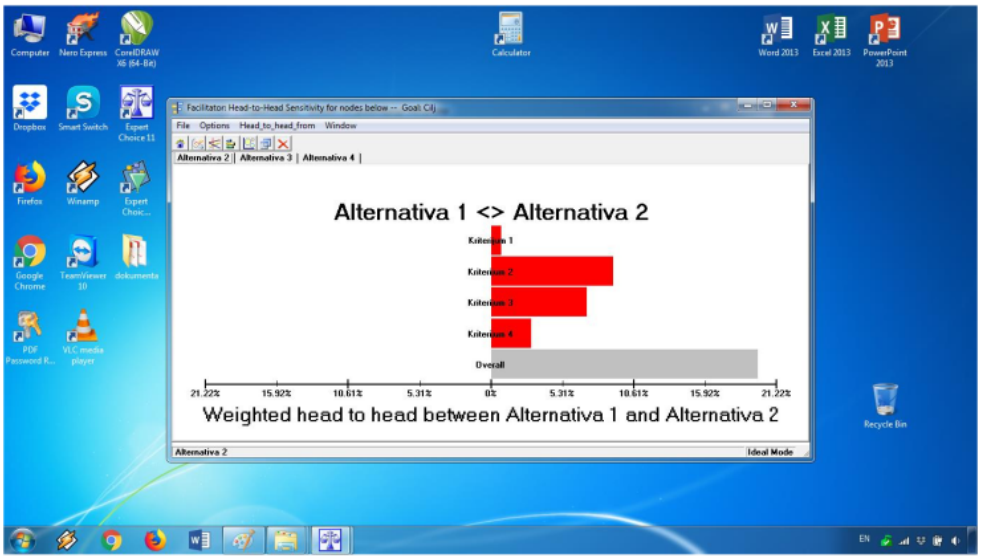
Slika 3.5. Softversko rešenje Expert Choice 11 - Analiza osetljivosti performansi

Gradijentna analiza osetljivosti - prikazuje složeni prioritet alternativa u odnosu na prioritet jednog kriterijuma. Jednostavnije rečeno, predstavlja grafički prikaz uticaja koji promene pojedinih kriterijuma utiču na pojedine alternative. (Barfod, 2014: 22)



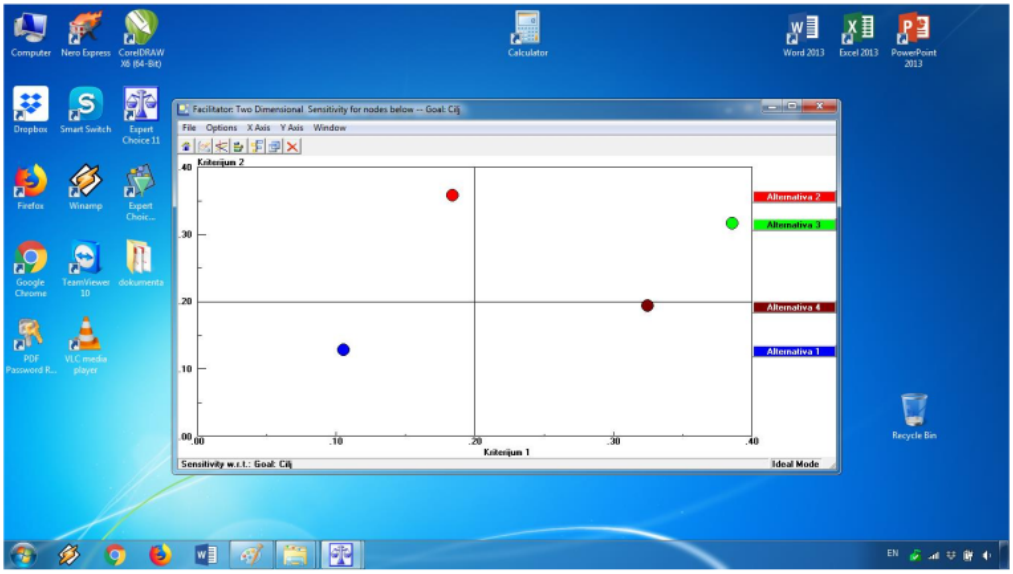
Slika 3.6. Softversko rešenje Expert Choice 11 - Gradient grafički prikaz analize osetljivosti

Analiza para osetljivosti (head-to-head sanaliza osetljivosti) - prikazuje kako se bilo koja od dve alternative upoređuje u odnosu na svaki kriterijum i cilj. (Barfod, 2014: 23)



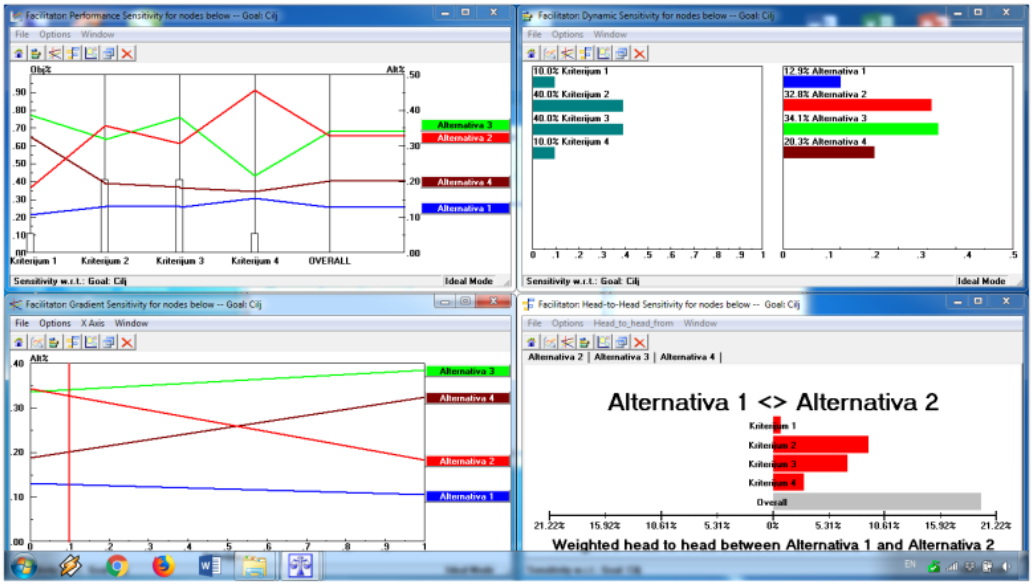
Slika 3.7. Softversko rešenje Expert Choice 11 - Uporedni (head to head) grafički prikaz analize osetljivosti

Prioriteti alternativa u 2D grafiku - prikazuje prioritete alternativa u pogledu dva cilja istovremeno. (Barfod, 2014: 24)



Slika 3.8. Softversko rešenje Expert Choice 11 - prioriteti alternativa u 2D grafiku

Softversko rešenje Expert Choice ima i opciju istovremene četvorostruke analize osetljivosti, odnosno prikazuje izvršavanje alternativa prema bilo kojem od dva kriterijuma.



Slika 3.9. Softversko rešenje Expert Choice 11 - Istovremena četvorostruka analiza osetljivosti

3.6. Rezime poglavlja

Poslovanje preduzeća u savremenim uslovima poslovanja obeležavaju permanentni napori za održivim poslovanjem preduzeća. Efikasno upravljanje preduzećem naročito se zasniva na obezbeđivanju najvišeg kvaliteta usluge za kupce i težnji za minimiziranjem troškova. Tipičan uzrok permanentnog povećanja troškova je prekomeran nivo zaliha u preduzeću. Neusklađenost nivoa ponude sa nivoom tražnje na tržištu dovodi do viška zaliha u preduzeću. Polazište za smanjenje nivoa zaliha je predviđanje tražnje kroz tržišne prognoze koje nastaju u saradnji sa svim vezama u lancu snabdevanja.

Predviđanje tražnje predstavlja centralni deo operacija modernog preduzeća. Istovremeno to je alat za donošenje odluka koji razmatra različite faktore i opravdava donošenje odluka u segmentu upravljanja zalihama. Ključna ideja je napraviti predviđanje i procene buduće tražnje i time odrediti potencijalna tržišta za proizvod ili usluge za naredni period. U tom smislu, od velike je važnosti razumeti šta se dešava u okruženju, ali poznavati i aktivnosti sopstvenog preduzeća. Predviđanje tražnje determiniše potreban nivo zaliha koji pomaže u prevazilaženju fluktuacija tražnje.

Posmatrano kroz prizmu savremenih uslova poslovanja, upravljanje zalihama od velike je važnosti u poslovanju preduzeća, naročito kada je reč o snižavanju troškova koji su ključna determinanta profitabilnosti. Prevelika količina zaliha dovodi do velikih troškova, dok sa druge strane nedostatak zaliha u vreme njihove tražnje može imati velike posledice na poslovanje preduzeća.

U stalno promenljivom okruženju menadžment preduzeća nalazi se pred velikim izazovima, kako obezbediti egzistenciju i budućirazvoj. Samo ona preduzeća koja su spremna da prihvate savremenu tehnologiju i iskoriste benefite njene primene, mogu da održivu konkurentsku prednost.

Impresivan napredak tehnologije uveo je primenu višekriterijumskih modela u cilju iznalaženja odgovarajućeg modela predviđanja tražnje. Implementacija višekriterijumske analize omogućava jasnije sagledavanje značaja smanjenja poslovne neizvesnosti i rizika usled postojanja efikasnog procesa upravljanja zalihama.

Metode višekriterijumske optimizacije koriste se u problemima odlučivanja uz postojanje više kriterijuma. Međutim, kod višekriterijumskog odlučivanja javljaju se i poteškoće koje proizilaze iz činjenice da su kriterijumi odlučivanja po pravilu konfliktni. Imajući u vidu činjenicu da konačna odluka predstavlja kompromis između postavljenih kriterijuma, pri donošenju odluka

mora se voditi računa i o značaju kriterijuma. Kao rezultat kompromisa javlja se problem međusobnog upoređivanja značaja kriterijuma, ali i komplikovanosti za praktičnu upotrebu.

Na osnovu svega iznetog, potrebno je istaći da treba da je sasvim jasno da ne postoji optimalna metoda predviđanja. Jedan od načina podrške, ali i unapređenja procesa odlučivanja menadžmenta preduzeća predstavlja primena višekriterijumskih metoda u predviđanju tražnje.

Promene u poslovanju modernih preduzeća, u smislu brzog odlučivanja i donošenja pravovremenih odluka, izazvane savremenim tehnologijama povećale su potrebu za unapređenjem procesa predviđanja. Poboljšanje procesa donošenja odluka u predviđanju tražnje u savremenim uslovima poslovanja doprinosi održivom razvoju preduzeća i pozitivim promenama u domenu poslovnih performansi preduzeća.

U cilju povećanja poslovnih perfomansi preduzeća prisutna je težnja menadžmenta preduzeća za primenom predviđanja zasnovanog na savremenim tehnologijama, kako bi se sam proces predviđanja ubrzao i unapredio. Imajući u vidu kompleksnost, široku primenu AHP metode, kao i njenu utemeljenost na subjektivnom mišljenju donosioca odluke, razvijeno je softversko rešenje Expert Choice.

Expert Choice predstavlja efikasan softver za rešavanje problema iz domena višekriterijumskog odllučivanja. Takođe, poseduje snažne performanse za analiziranje odluka na nivou menadžmenta preduzeća u segmentu profilisanja adekvatne politike predviđanja tražnje u turbulentnim uslovima poslovanja. Reč je o veoma jednostavnom softveru za implementaciju u svakodnevnoj praksi, ali i dovoljno efikasnom za optimizaciju zaliha, odnosno smanjenje troškova u poslovanju preduzeća po tom osnovu.

4. MATEMATIČKI MODEL PREDVIĐANJA TRAŽNJE

Pitanje svih pitanja kojim se menadžeri bave u nekom preduzeću jeste donošenje odluka. Taj zadatak je ujedno i najveći izazov sa kojim se menadžeri susreću iz razloga što od odluka koje menadžment donese zavisi i opstanak i razvoj preduzeća. (Pourjavad, Shirouyehzad, 2011) Upravo iz tog razloga odluka se često naziva srcem menadžerskog procesa kojem menadžeri moraju posvetiti značajnu pažnju i napore kako bi doneli odgovarajuće organizacione odluke. Mnogi važni teoretičari i praktičari smatraju da je to zapravo najkritičnija menadžerska odluka. (Al-Tarawneh, 2012)

Najkritičnija je iz razloga što onaj ko odlučuje snosi veliku odgovornost pa prilikom odlučivanja treba promišljati o mnogim činiocima poput troškova svake od preduzetih akcija, rizika povezanih sa donetom odlukom, ali i potencijalnih društvenih, pravnih, etičkih i drugih barijera koje se mogu pojaviti. Na osnovu svega iznetog može se videti da proces odlučivanja i nije tako jednostavan, naročito ako odluka sa sobom nosi i ogromne troškove, koji u krajnjem slučaju mogu dovesti i do propasti preduzeća ukoliko je donesena pogrešna odluka. Kako ne bi došlo do tog najgoreg mogućeg ishoda, potrebno je pre svega razumeti i savladati veštinu donošenja dobrih strateških odluka. (Lim, 2012)

Osim razumevanja i savladavanja veština, preduzeća bi trebalo da vode računa i o procesu odlučivanja jer je u većini preduzeća taj proces vrlo složena aktivnost. Složenost je obično posledica niza alternativa i mogućih delovanja, ali i nekoliko različitih konfliktnih ciljeva. Da bi se donela odluka potrebno je poznavati problem, potrebu i svrhu odluke, kriterijume odlučivanja, njihove podkriterijume, učesnike i interesne grupe. Tek tada se pokušava da se izabere najbolja alternativa uzimajući u obzir sve kriterijume. Zbog toga se donošenje odluka, za koje je prikupljena većina informacija, zasniva na matematičkom rešavanju problema. (Saaty, 2008) Upravo zbog te složenosti i mnoštva faktora koje treba definisati, potrebno je pravilno postaviti proces odlučivanja kako bi se na kraju donela što bolja odluka.

4.1. Osnovno o Analitičkom hijerarhijskom procesu

Metoda Analitički hijerarhijski proces (eng. AHP - The Analytic Hierarchy Process) spada u najpoznatije i poslednjih godina najviše i najčešće korišćene metode za odlučivanje kada se proces odlučivanja, odnosno izbor neke od raspoloživih alternative ili njihovo rangiranje, temelji

na više atributa koji imaju različitu važnost i koji se izražavaju pomoći različitih skala. AHP metoda omogućava fleksibilnost procesa odlučivanja i pomaže donosiocima odluka da postave prioritete i donesu kvalitetnu odluku uzevši u obzir i kvalitativne i kvantitativne aspekte odluke. (Saaty, 1980)

Početkom sedamdesetih godina XX veka Analitičko hijerarhijski proces (AHP) razvio je Thomas Saaty. Može se reći da AHP predstavlja veoma koristan alat u analizi odlučivanja, kreiran da pruži pomoć donosiocima odluka u rešavanju kompleksnosti problema odlučivanja u kojima učestvuje veći broj donosilaca odluka, veći broj kriterijuma, a koji se može primenjivati u višestrukim vremenskim periodima. (Saaty, 1977)

O važnosti metode dovoljno govori činjenica da je detaljno proučavana i unapređivana putem mnoštva naučnih radova širom sveta. U tom kontekstu treba istaći da se na svake dve godine održava međunarodna naučna konferencija ISAPH (International Conference on Analytic Hierarchy Process) posvećena AHP metodi i njenim primenama. (http://www.isahp.org/)

Temeljne vrednosti AHP metode su matematika i psihologija. Zasniva se na teoriji prioriteta, a koristi se za rešavanje kompleksnih problema, koji uključuju razmatranje više kriterijuma istovremeno. Korišćenjem ove metode olakšava se donošenje poslovne odluke ili rešenja za određeni poslovni problem.

Proces AHP metode obuhvata sledeće korake: (Levi-Jakšić, Marinković, Obradović, 2005:566)

1. strukturiranje kompleksnog problema u model koji prikazuje ključne elemente problema i njihove veze, tj. hijerarhiju elementa na različitim nivoima;
2. dodeljivanje ocena koje reflektuju znanje, osećanja ili emocije i predstavljanje ovih ocena brojevima značajnosti;
3. izračunavanje prioriteta elemenata hijerarhije;
4. sinteza rezultata kako bi se odredio ukupni rezultat, tj, rangirale alternative;
5. analiza osetljivosti na promene u ocenama.

Osim pomenutog, AHP metoda je strukturirana u četiri faze a kao osnovni razlog može se navesti želja za što većom efikasnošću samog procesa poslovnog odlučivanja. Osim toga, intencija je da se izvrši izbor onih poslovnih alternativa koje na najbolji način rešavaju definisani problem u poslovanju. Navešćemo pomenute faze: (Saaty, 1980)

1. Definisanje i uspostavljanje strukture hijerarhijskog odlučivanja, tako da je na vrhu hijerarhijske strukture glavni cilj procesa poslovnog odlučivanja, na nižem nivou nalaze se niži

ciljevi sa širom perspektivom. U srednjem delu strukture nalaze se kriterijumi prema kojima se vrši proces odlučivanja, dok su na samom dnu strukture smeštene poslovne opcije ili alternative koje nude moguća rešenja za poslovni problem.

2. Na svakom nivou hijerarhijske strukture u parovima se kompariraju elementi i strukture. Pretpostavke koje ima donosilac odluke zasnovani su na odgovarajućim vrednostima Satijeve skale.

3. Procenom relativnih važnosti elemenata za odgovarajući nivo hijerarhijske strukture problema pomoću odgovarajućeg matematičkog modela izračunavaju se lokalni prioriteti (težine) kriterijuma, podkriterijuma i alternative.

4. Sintetizovanje lokalnih prioriteta u ukupne prioritete alternative i određivanje konačnog rešenja.

AHP metoda prepoznata je kao veoma značajna prilikom strukturiranja problema, ali i u samom procesu donošenja odluke. Ključna determinanta AHP metode predstavlja procenjivanje relativnih težina (značajnosti elemenata), odnosno atributa modela koji se prethodno strukturira u obliku hijerarhije. (Stošić, 1999: 111)

Implementacija pomenute metode omogućuje raznolike metode kreiranja hijerarhije odlučivanja. Ovo predstavlja pripremu scenarija odlučivanja, nakon čega se sprovodi upoređivanje u parovima elemenata hijerarhije.

Poređenje se sprovodi odozgo nadole ili odozdo na gore, bilo da je reč o ciljevima, kriterijumima ili alternativama. Na kraju je potrebno da se izvrši sintetisanje sprovedenih upoređivanja, nakog čega se vrši normiranje, odnovno dodeljivanje težinskih koeficijenata svim elementima u hijerarhiji. Zbir težinskih koeficijenata elemenata na svakom nivou hijerarhije jednak je 1 i pruža mogućnost donosiocu odluke da rangira sve elemente hijerarhije po značaju.

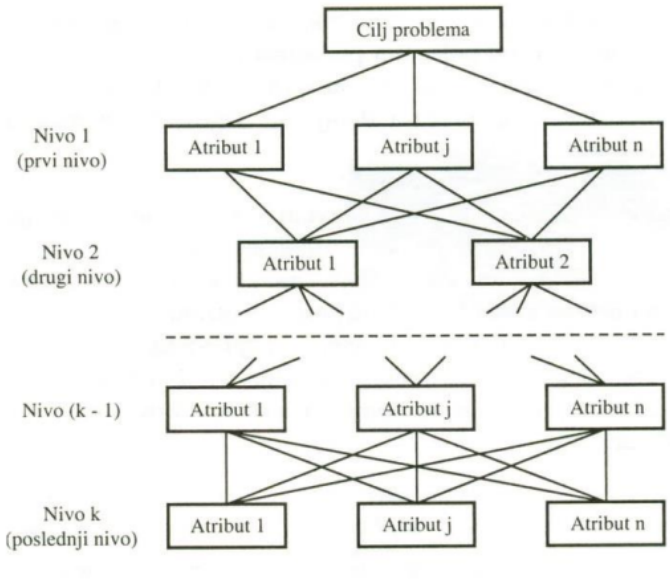
Široki spektar primene AHP metode dovoljan je dokaz da je AHP metoda danas jedna od najpopularnijih u najčešće korišćenih metoda za višekriterijumsko odlučivanje u rešavanju realnih problema. U savremenim uslovima poslovanja veoma je teško zamisliti sprovođenje procesa odlučivanja, evaluacije, alokacije resursa, planiranja, ali i razvoja bez implementacije ove metode. Istovremeno, veoma je teško naći domen poslovanja u kome nevrši nemerljiv doprinos u procesu donošenja odluka.

4.2. Proces analitičke hijerarhije

Postupak sprovođenja AHP metode zasniva se na četiri faze: (Čupić, Tummala, Suknović, 2001: 214)

1. strukturiranje problema,
2. prikupljanje podataka,
3. ocenjivanje relativnih težina, i
4. određivanje rešenja problema.

Dekomponovanje problem odlučivanja na više hijerarhijskih nivoa predstavlja glavnu odliku faze strukturiranja. Pri tome, svaki nivo predstavlja manji broj upravljivih atributa. Na dalje, oni se dekomponuju u drugi skup elemenata koji odgovara sledećem nivou. Sam postupak se nastavlja dok se ne obuhvati čitav problem. Prikazaćemo uopšteni slučaj dekomponovanja problema.



Slika 4.1. Opšti slučaj strukturiranja problema prema metodi AHP

Izvor: (Nikolić, 2009: 161)

Hijerarhijsko struktuiranje bilo kog problema na ovakav način predstavlja efikasan način za rešavanje kompleksnih realnih problema i identifikovanja značajnih atributa u cilju dostizanja sveukupnog cilja problema.

Druga faza AHP metode podrazumeva prikupljanje podataka i njihovo merenje. Nakon toga, donosilac odluke dodeljuje relativne ocene parovima atributima jednog hijerarhijskog nivoa, a prema atributima višeg hijerarhijskog nivoa. Isti proces ponavlja se za sve nivoe celokupne hijerarhije. Kriterijumi i alternative svakog kriterijuma se porede u parovima. Poređenje atributa se vrši dodeljivanjem relativnih ocena parovima atributa pri čemu se koristi skala devet tačaka koju ćemo predstaviti u narednoj tabeli.

Tabela 4.1. Skala relativne važnosti

Intenzitet relativne važnosti	**Definicija**	**Objašnjenje**
1	Jednaka važnost	Dve aktivnosti jednako doprinose cilju
3	Umerena važnost jednog u odnosu na drugi	Iskustvo i procena blago favorizuju jednu aktivnost u odnosu na drugu
5	Esencijalna ili jaka važnost	Iskustvo i procena jako favorizuju jednu aktivnost u odnosu na drugu
7	Demonstrirana važnost	Jedna aktivnost se jako favorizuje i njena dominacija se demonstrira u praksi
9	Ekstremna važnost	Dokazi koji favorizuju jednu aktivnost u odnosu na drugu su najvišeg mogućeg reda afirmacije
2, 4, 6, 8	Srednje vrednosti između dve susedne procene	Kada je potreban kompromis
Reciprociteti gornjih nenultih brojeva		Ako jedna aktivnost ima jedan od gornjih brojeva, (npr.3.) u poređenju sa drugom aktivnošću, onda druga aktivnost ima recipročnu vrednost (tj. 1/3), kada se poredi sa drugom

Izvor: (Saaty, Kearns, 1985: 27)

Poređenje atributa vrši se dodeljivanjem relativnih ocena parovima atributa pri čemu se koristi skala devet tačaka, koja je predstavljena u prethodnoj tabeli. Atribut u paru koji se preferira

dobija jednu od ocena između 2-9, a podređeni atribut dobija ocenu koja predstavlja recipročnu vrednost ocene atributa koji je naređen. Ukoliko se donosilac odluke opredeli za jednaku važnost atributa, u tom slučaju oba atributa dobijaju ocenu 1.

Pri dodeljivanju ocena atributima u paru, od značajne pomoći donosiocu odluke može biti raspolaganje objektivnim polaznim podacima o problemu odlučivanja. Ako takve informacije ne postoje, procena se vrši na osnovu sopstvenih verovanja, iskustava i uverenja. Kao rezultat ovog procesa dobija se odgovarajuća matrica poređenja po parovima za svaki nivo hijerarhije.

Treća faza AHP metode zasniva se na proceni relativnih težina. Nad matricama poređenja po parovima se vrše izračunavanja, radi dobijanja normalizovanih i jedinstvenih sopstvenih vektora težina za sve atribute na svakom nivou hijerarhije.

Neka se pretpostavi da na nekom nivou hijerarhije postoji n atributa A_1, A_2, ..., A_n sa vektorskim težinama $w = (w_1, w_2, ..., w_n)$. Potrebno je naći t u cilju određivanja relativnog značaja za A_1, A_2, ..., A_n. Ukoliko donosilac odluke ocenjuje težine upoređuje svaki par A_i i A_j svih atributa, kao stepen kojim A_i dominira nad A_j (w_i/w_j), tada se može formirati matrica upoređivanja parova kao: (Doumpos, Zopounidis, 2004: 57)

$$W_k = \begin{bmatrix} w_{k1}/w_{k2} & w_{k1}/w_{k2} & \cdots & w_{k1}/w_{kn} \\ w_{k2}/w_{k`} & w_{k2}/w_{k2} & \cdots & w_{k2}/w_{kn} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_{kn}/w_{k1} & w_{kn}/w_{k2} & \cdots & w_{kn}/w_{kn} \end{bmatrix} \quad (38)$$

Normalizovani vektor težina, $w = (w_1, w_2, ..., w_n)$ nalazi se rešavanjem odgovarajućeg problema najveće sopstvene vrednosti:

$A_w = n_w$

Neka je A, recipročna matrica koja ima osobine: (Nikolić, 2009: 162)

$a_{ij} = 1/a_{ij}$ i $a_{ij} = 1$ za sve i, j = 1, ..., n.

Ako su dijagonalni elementi matrice A jednaki 1 ($a_{ij} = 1$) i ako je A regularna matrica ($detA \neq 0$), tada male promene u vrednostima za a_{ij} zadržavaju najveću sopstvenu vrednost na, recimo λ_{max}, a ostale sopstvene vrednosti su približno jednake nuli. Na taj način vrednosti vektora t mogu se naći i preko jednačine:

$$A_w = \lambda_{max}\, w \quad (39)$$

Da bi u nekoj matrici sva poređenja u parovima bila potpuno konzistentna, između svake tri komparacije a_{ik}, a_{kj} i a_{ij}, mora biti ispunjen uslov: (Saaty, 1980)

a_{ik} x $a_{kj} = a_{ij}$, za svako $1 \leq i, j, k \leq n$.

Indeksa konzistentnosti (CI), kao mera konzistentnosti odstupanja n od λ_{max}, može se izračunati na osnovu sledećeg izraza:

$$CI = \frac{\lambda_{maX} - n}{n-1} \tag{40}$$

Tabela 4.2. Vrednosti indeksa konzistentnosti

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Izvor: (Saaty, 1980)

Za vrednost CI manju od 0,1 uopšteno se smatra da predstavlja zadovoljavajuću meru koja pokazuje da su procene (za a_{ij}), konzistentne i da je određena vrednost za λ_{max} "bliska" idealnoj vrednosti koju je potrebno proceniti.

Poslednja, četvrta faza AHP metode zasniva se na tzv. kompozitnom normalizovanom vektoru. Jedinstveni kompozitni vektor jedinstvenih i normalizovanih vektora težina za celokupnu hijerarhiju određuje se množenjem vektora težina svih sukcesivnih nivoa. Taj kompozitni vektor zatim se koristi za nalaženje relativnih prioriteta svih entiteta na najnižem nivou, čime je zapravo rešen problem potpunog rangiranja.

4.2.1. Principi Analitičkog hijerarhijskog procesa

Donošenje odluka predstavlja jedan od najkompleksnijih problema za menadžment preduzeća. Ovo pre svega iz razloga postojanja konfliktnih i konkurentnih kriterijuma između raspoloživih alternativa. Kako smo već pomenuli, AHP predstavlja jednu od metoda koja u značajnoj meri doprinosi unapređenju procesa donošenja odluka. Može se reći da je svrha AHP u organizovanju ljudskih misli i procena za donošenje efikasnih odluka. (Cheong, Jie, Meng, Hui Lan, 2008)

U procesu višekriterijumskog odlučivanja prisutne su mnogobrojne metode, ali u uslovima sveobuhvatnih promena, AHP metoda se isprofilisala kao jedna od najpoznatijih i najviše korišćenih. Sama popularnost zasnivana je na činjenici da je vrlo bliska načinu na koji pojedinac intuitivno rešava složene probleme rastavljajući ih na jednostavnije. Iz tog razloga važno je napomenuti da se AHP metoda zasniva na tri ključna principa: (Saaty, 1994: 337)

- identitetu i dekompoziciji,

- poređenjima parova, i
- sintezi prioriteta.

Kada je reč o principu identiteta i dekompozicije treba istaći da je jedan od ključnih zahteva strukturiranje problema. Teorijski posmatrano, postoje tri nivoa hijerarhije (top menadžment, srednji i najniži nivo) između kojih postoje značajne razlike u ciljevima, kriterijumima i alternativama. U cilju optimalnog izbora kriterijuma, ali i uspostavljanja hijerarhije od velikog značaja su sledeće smernice: (Saaty, 1990)

1. problem mora biti izložen što detaljnije, uz uslov da to ne umanji osetljivost na promene elemenata,
2. neophodno je izvršiti analizu okruženja samog problema,
3. neophodno je identifikovati potencijalna pitanja koja su od značaja za rešenje problema,
4. potrebno je izdefinisati međusobne odnose učesnika u problemu.

Kada je reč o skupu kriterijuma, mora biti zasnovan na principu konherentnosti. Ovo podrazumeva da mora ispuniti tri ključna uslova - iscrpnost, konzistentnost i ne-suvišnost.

Ogranizovanje kriterijuma po principu hijerarhijskog ustrojstva ima dva cilja - omogućavanje uvida u kompleksni odnos koji je logičan nastavak posmatrane situacije i pružanje pomoći prilikom procene da li su stavke na svakom nivou istog reda veličine (što je u funkciji očuvanja istovrsnosti poređenja).

Poređenje parova predstavlja jedan od principa, a istovremeno je i temeljna vrednost AHP metode. Zasnovano na matrici vrši se poređenje parova na osnovu čega se dobijaju veoma bitne informacije, poput većeg ili manjeg značaja između posmatranih alternativa. U cilju rangiranja alternativa, neophodno je definisati meru prioriteta kriterijuma, koja pomnožena sa ukupnom dominacijom svake alternative kao rezultat daje prioritet alternativa. (Saaty, Kearns, 1985: 23)

Skup lokalnih prioriteta determiniše skup matrica parnog poređenja, a upravo navedni sled događaja ključan je za sprovođenje principa sinteze prioriteta. Samim time ukazuje se na postojanje relativnog uticaja skupa elemenata, i to pre svega na element koji se nalazi na nivou neposredno iznad. Rešavanjem matrica dobijaju se karakteristike od značaja svakog elementa koji se poredi, poput relativne snage, vrednosti, poželjnosti ili verovatnoće. U cilju ostvarenja ovako postavljenog principa, neophodno je izračunati skup karakterističnih vektora za svaku matricu, a nakon toga izvršiti normalizaciju rezultata na jedinicu kako bi se dobili vektori prioriteta.

4.2.2. Aksiomi Analitičkog hijerarhijskog procesa

AHP metoda predstavlja snažan alat koji se koristi kod problema koji zahtevaju objektivno rasuđivanje pri donošenju odluke, pri čemu na osnovu matematičke podloge daje rezultat. Dobijeni rezultat predstavlja naučni pristup rešavanju problema izbora. Zbog opsežnosti i tačnosti samog procesa odabira, od velike je važnosti sprovesti istraživanje koje uključuje odabir i analizu kriterijuma, ujedno i najznačajniji deo hijerarhijskog modela pri odabiru alternative.

Kvalitetna obrada atributa kriterijuma neophodna je zbog kasnijeg ponderisanja prema važnosti za postizanje cilja. U cilju boljeg razumevanja AHP metode važno je navesti aksiome na kojima se sama metoda zasniva: (Harker, Vargas, 1987)

1. Aksiom recipročnosti. Ako je element A n puta značajniji od elementa B, tada je element B 1/n puta značajniji od elemenata A.
2. Aksiom homogenosti. Poređenje ima smisla jedino ako su elementi uporedivi - npr. ne može se porediti težina komarca i težina slona.
3. Aksiom zavisnosti. Dozvoljava se poređenje među grupom elemenata jednog nivoa u odnosu na element višeg nivoa, tj. poređenja na nižem nivou zavise od elemenata višeg nivoa.
4. Aksiom očekivanja. Svaka promena u strukturi hijerarhije zahteva ponovno računanje prioriteta u novoj hijerarhiji.

4.2.3. Rezime koraka u Analitičkom hijerarhijskom procesu

Ideja AHP metode je prvo uspostavljanje cilja, a zatim uspostavljanje kriterijuma koji mogu zadovoljiti, a istovremeno utiču na odluku samog donosioca odluke. Kriterijumi se mogu svrstati u jedan ili više nivoa, čime se postiže hijerarhija kriterijuma, pri čemu kriterijumi prvog nivoa najviše utiču na odluku.

Ključna procedura kojom se sprovodi AHP metoda može se prikazati u nekoliko koraka: (Kasperczyk, Knickel, 2012)

1. Strukturiranje problema odlučivanja i odabir kriterijuma. Prvi korak je dekomponovanje problema odlučivanja na sastavne delove. U svom najednostavnijem obliku, ova struktura sadrži cilj na najvišem nivou, kriterijume (i podkriterijume) na srednjim nivoima, dok najniži nivo sadrži alternative. Uređenje svih komponenti hijerarhijski osigurava celokupni prikaz kompleksnih odnosa i pomaže donosiocu odluke da proceni da li su elementi na svakom nivou

iste veličine kako bi bili tačno poređeni. Element na datom nivou ne mora funkcionisati kao kriterijum za sve elemente na nižim nivoima. Svaki nivo može predstavljati različiti prekid problema tako da hijerarhija ne mora biti kompletna. Pri hijerarhijskom konstruisanju bitno je uzeti u obzir okruženje problema i identifikovati pitanja ili atribute koji utiču na rešenje. Takođe potrebno je identifikovati sve učesnike pridružene problemu.

2. Uspostavljanje prioriteta kriterijuma poređenjem po parovima. Za svaki par kriterijuma, donosilac odluke mora odgovoriti na pitanje: Kolika je važnost kriterijuma A u odnosu na kriterijum B? Rangiranje relativnih prioriteta kriterijuma završava se dodeljivanjem težina između 1 (jednaka važnost) i 9 (izuzetna važnost) za važnije kriterijume, a recipročna vrednost se odnosi na drugi kriterijum u paru. Vaganja su tada normalizovana i uprosečena, sa ciljem dobijanja prosečne težine svakog kriterijuma.

3. Poređenje parova opcija za svaki kriterijum. Svako uparivanje unutar svakog kriterijuma, poređenjem važnosti opcija, se boduje, ponovo na skali od 1 (jednako dobro) do 9 (apsolutno bolje). U svakoj drugoj opciji u uparivanju se dodeljuje ocena jednaka recipročnoj vrednosti ove ocene. Svaki rezultat pokazuje koliko dobro opcija X zadovoljava kriterijum Y. Nakon toga, ocenjivanje se normalizuje i uprosečuje. Poređenje elemenata po parovima zahteva njihovu međusobnu homogenost, odnosno bliskost, uz uvažavanje zajedničkih atributa. U suprotnom, u procesu merenja, mogu se javiti značajne greške.

4. Dobijanje pregleda relativnog bodovanja za svaku opciju. U završnom koraku, bodovanje opcija se kombinuje sa težinama kriterijuma kako bi se dobilo ukupno bodovanje za svaku opciju. Obim u kome opcije zadovoljavaju kriterijume ima težinu u skladu sa relativnom važnošću kriterijuma. Ovo se radi jednostavnim sabiranjem težina. Na kraju, nakon donošenja odluke o uticaju svih elemenata i proračunu prioriteta, elementi manje važnosti mogu biti izbačeni iz daljeg razmatranja zbog njihovog relativno malog uticaja na konačni cilj. nakon toga, prioriteti mogu biti ponovo preračunati, sa ili bez menjanja odluke.

4.2.4. Nedostaci primene Analitičkog hijerarhijskog procesa

Na prednosti i nedostatke Analitičkog hijerarhijskog procesa kao metode za podršku odlučivanju ukazivali su brojni kako teoretičari tako i praktičari. U komparaciji sa drugim metodama AHP metoda je veoma često pokazivala kvalitativno bolje karakteristike upotrebljivosti. Međutim, treba imati u vidu da je značajan deo zaposlenih u srpskih preduzećima još uvek informaciono

nepismen, ne treba da nas čudi postojanje odbojnosti donosioca odluke prema primeni sofisticiranih metoda u procesu odlučivanja.

Glavna prednost AHP metode predstavlja sličnost sa načinom na koji pojedinac rešava određene probleme, rastavljajući ih na manje složene probleme, dok se nedostatak nalazi u činjenici da se može koristiti samo običnim kriterijumom dok drugi oblici preferencija nisu mogući. Takođe, AHP ima nekoliko prednosti sa stanovišta višekriterijumskog odlučivanja. Objektivne informacije, stručno znanje i subjektivne preferencije uz pomoć AHP metode mogu se razmatrati zajedno i istovremeno. U obzir se mogu uzeti i kvalitativni kriterijumi, dok ostale metode isključivo traže kvantitativne kriterijume pri izboru neke od alternativa. (Hamzacebi, Pekkaya, 2011)

Može se reći da AHP metoda ima određene nedostatke čije uporište nije moguće vezati ni za matematičko utemeljenje metode niti za sam metodološki aspekt. Korisnici se mogu susretati sa određenim ograničenjima prilikom primene AHP metoda, a može se reći da se mnogi bave načinima za njihovo otklanjanje. Izdvojićemo neka od ograničenja AHP metode koja se najčešće navode u literaturi: (Salo, Hamalainen, 1999) (Schoner, Wedley, 1989)

- nedovoljno velika skala (Satijeva skala relativne važnosti) za upoređivanje elemenata u parovima vezano uz neke probleme odlučivanja,
- veliki broj potrebnih komparacija u parovima kod većine problema,
- postizanje prihvatljivog odnosa konzistentnosti je često vrlo teško,
- nisu dozvoljene neuporedive alternative.

Prvi i poslednji navedeni nedostatak najčešće se pominju kao najveći nedostaci AHP metode. Međutim, nedostatak metode je i u tome što ne dozvoljava oklevanje i iskazivanje nesigurnosti u poređenjima. Broj poređenja se značajno povećava sa povećanjem broja alternativa i kriterijuma, što može biti izuzetno skupo i zahtevno.

Složenost AHP metode takođe se navodi kao jedan od nedostataka. Tačnije, ukoliko je više od jedne osobe uključeno u korišćenje ove metode, potencijalni sukob mišljenja o težini svakog kriterijuma može da zakomplikuje implementaciju iste. Istovremeno, AHP zahteva podatke koji su zasnovani na subjektivnom iskustvu, znanju i proceni donosioca odluka. Još jedan nedostatak ovog metoda nalazimo u činjenici da ne uzima u obzir rizike i neizvesnosti u pogledu performansi dobavljača. (Yusuff, Poh Yee, 2001)

Osim pomenutog, nedostatak metode ogleda se i u tome što ne dozvoljava oklevanje i iskazivanje nesigurnosti u poređenju, kao i to da se broj poređenja značajno povećava sa brojem alternative i kriterijuma, što može biti izuzetno skupo i zahtevno. Takođe, AHP metoda ne omogućava dubinske analize poređenja.

Pojedini autori opisuju AHP kao vrlo fleksibilnu metodu koja dozvoljava da se kod složenih problema sa mnogo kriterijuma i dovoljno velikim brojem alternative relativno lako pronađu odnosi između kriterijuma i alternativa, kao i da se prepozna njihov eksplicitni ili relativni uticaj i značaj u realnom okruženju i da odredi dominantni uticaj jednog kriterijuma na drugi. (Sokač, Urarković, Tunjić, 2008)

4.3. Analitičko hijerarhijski proces i procenjivačko predviđanje

Donošenje odluka na nivou preduzeća u izrazito konkurentskom okruženju najčešće je zasnovano na primeni odgovarajućih modela. Zbog prisustva mnogobrojnih ograničavajućih faktora poslovanja preduzeća akcenat je sve više na metodama zasnovanim na višekriterijumskom odlučivanju. Ekonomska teorija klasifikuje AHP metodu u one koje se koriste prilikom tzv. "meke optimizacije". Reč je o metodi koja istovremeno formira i vrši analizu hijerarhije odlučivanja.

Ne retko se dešava da tokom samog procesa procenjivanja alternativa dođe do spoznaje da su ishodi jednog ili nekoliko tokova akcije sa neizvesnim ishodom. Prevashodno, AHP metoda se koristi za predviđanje budućih alternativa, a istovremeno može biti u funkciji određivanja relativnog uticaja mnogobrojnih faktora od velikog značaja na potencijalne rezultate. Posledica implementacije metode na pomenuti način jeste smanjenje i/ili otklanjanje neizvesnosti. Prilikom ocenjivanja aternativnih tokova akcije moguće je takođe poslužiti se predviđanjem.

Primena AHP metoda može se sistematizovati u dve osnovne kategorije: (Saaty, Kearns, 1985: 23)

1. izbor - evaluacija alternativnih tokova akcije, i
2. predviđanje - evaluacija alternativnih budućih ishoda.

Sam problem izbora zasnovan je na vrednovanju prioriteta altrnativnih tokova akcije. Sa druge strane, predviđanje je usredsređeno na vrednovanje relativne verovatnoće budućih ishoda. Neizvesnost, kao ključna karakteristika današnjeg poslovanja, u značajnoj meri opterećuje proces donošenja odluka, a AHP metoda ima nemerljiv značaj u objedinjenom sagledavanju

informacija. Jedna od mogućnosti AHP metode je da spoji čitav niz tehnika predviđanja u obliku raspodele verovatnoća. Kao rezultat takve aktivnosti jeste smanjenje uticaja neizvesnosti.

Ekonomska teorija prepoznaje tri primarne oblasti u predviđanju u kojima bi AHP mogao biti primenjen. Pre svega, implementacija AHP mogla bi da bude zasnovana na kombinovanju rezultata nekoliko tehnika predviđanja, kako bi se dobilo jedno kompozitno predviđanje. Zatim, AHP može biti primenjen prilikom selekcije najadekvatnijeg metoda ili tehnike predviđanja. Na kraju, AHP može imati primenu kao ekspertsko mišljenje za predviđanje. (Dyer, Forman 1991)

Proces predviđanja zasnovan na primeni AHP metode, s jedne strane istu koristi za poboljšanje procesa predviđanja, dok je sa druge strane u funkciji vrednovanja alternativnih ishoda.

4.3.1. AHP pristup usklađivanja predviđanja

Dobra procena je osnov postojanja dobrih tehnika predviđanja. Odsustvo dobre procene dovodi u pitanje utvrđivanja relevantnosti podataka za problem, zatim elaboriranje samih rezultata u procesu analize podataka. Stiče se utisak da bez kvalitetne procene nema ni glavnog dela same analize. Međutim, mnoga predviđanja za realizaciju završnog predviđanja koriste samo analizu prethodnih podataka, bez uključivanja procena ili mišljenja analitičara u sam proces.

Ovakav pristup predviđanju prisutan je kod predviđanja na kratak i srednji rok. Uglavnom su zasnovana na istorijskim podacima, ali i pogrešnoj pretpostavci da se budućnost i prošlost neće razlikovati, osim za specifične varijable koje mogu da ostvare uticaj na verovatnoću budućih alternativa. Veoma često se dešava da donosilac odluke oplemenjuje proces analize i informacijama do kojih je došao nakon razmatranja iznenadnih okolnosti, pa čak i nakon saznanja da prošlost i budućnost ne moraju da budu u međusobnoj korelaciji.

Ekonomska praksa je pokazala da kada su istorijski podaci dostupni i relevantni ne znači da će i samo predviđanje biti tačno. Na takav razvoj događaja utiče procenjivačko usklađivanje predviđanja. Razlozi se mogu biti brojni, ali je njihov izvor uvek vezan za onoga ko se bavi predviđanjem. Sa druge strane, kada je na raspolaganju malo ili nema raspoloživih podataka iz prethodnog perioda jedini mogući način predviđanja budućih dešavanja je procena. Sve veće prisustvo ovog problema u praksi doprinelo je razvoju tehnika za unapređenje predviđanja uz pomoć procena.

Procenjivačko predviđanje uglavnom zahteva pristup širokom spektru informacija, koje je neophodno integrisati, kako bi se izvršilo predviđanje. Međutim u praksi se neretko dešava da se

u praksi pribegne tzv. heuristici, odnosno primeni simplifikovanih mentalnih strategija. Na takav način se smanjuju zahtevi ali i kompleksnost zadataka predviđanja. (Tversky, Kahneman, 1974) Pristransna procena je jedna od ključnih kritika predviđanja koje je zasnovano na procenama pojedinca.

Uticaj mnogobrojnih ograničenja, prisutnih u procesu predviđanja, moguće je umanjiti implementacijom formalnog metoda zasnovanog na rastavljanju zadataka na određeni broj lakših zadataka. Nakon sprovednog metoda u cilju kvalitetno realizovane procene dobijeni rezultati mogu se rekombinovati. Mnogobrojne tehnike koje imaju funkciju podrške procesu odlučivanja, u elaboriranom procesu realizacije metoda našle su svoje utemeljenje.

U ove tehnike se mogu ubrojiti tehnika pod nazivom stablo odlučivanja kao i tehnika jednostavnog multi-atributivnog rangiranja ili AHP. (Brozova, 2004) Prednosti AHP metode, poput lakog korišćenja, kao i značajne mogućnosti detaljisanja prilikom procene, klasifikuju ovu metodu u metodu procenjivačkog predviđanja.

4.3.2. Validnost pristupa

Imajući u vidu činjenicu da se AHP primenjuje u procesu usklađivanja predviđanja, sa razlogom se može postaviti pitanje koliko je ovakva jedna simbioza doprinela unapređenju tačnosti statističkog predviđanja. Jedno je sigurno, ukoliko usklađivač poseduje znanja koja nisu podrazumevana u predviđanju, procenjivačko usklađivanje će rezultirati u poboljšanom predviđanju. (Brown, 1988) Osim toga, procenjivačka predviđanja razlikuju se od kvantitativnih predviđanja, u periodima gde su predviđanja relativno netačna. (Lorek, McDonald, Patz, 1976)

Ako analitičari mogu da ekstrapoliraju informacije iz potencijalnih budućih događaja, koji uzrokuju netačna kvantitativna predviđanja, onda ova netačna kvantitativna predviđanja, mogu da ponude veću verovatnoću za poboljšanje, iz procesa procenjivačkog usklađivanja. Kada se izvrše kvantitativne ekstrapolacije, procenjivačko usklađivanje predviđanja nosi određene rizike.

Tačnost procenjivačkog predviđanja je na najvišem nivou, tamo gde predviđač može da utiče na predviđani događaj, poseduje unutrašnje informacije o događaju koji se predviđa, i može da odabere događaj za predviđanje. (Brown, 1988) Na osnovu navedenog moguće je zaključiti da su menadžeri optimalni predviđači dobiti. Međutim, postoje razlike u tačnosti, odnosno određeni predviđači bolji od drugih, pre svega zbog znanja i motivisanosti.

Implementacija AHP metode u okviru procenjivačkog predviđanja nameće postojanje najmanje dve sintagme. Pre svega, da li je od značaja dodeljivanje pondera važnosti faktorima tokom obrade rezultata predviđanja. Osim toga, da li su ponderi neophodni kod svođenja ponderisanog prosečnog usklađenja i u kom kapacitetu mogu da utiču na izostanak simulacije situacije kod koje je delovanje faktora istovremeno u svom punom kapacitetu.

U kontekstu odlučivanja treba istaći da ponder važnosti, koji se daje nekom kriterijumu, treba da odražava vrednost jedinice skale, na kojoj se taj kriterijum meri, pri čemu tu skalu determiniše opcija najviše rangirana na njoj. Pitanja koja se donosiocu odluka nameću, treba da budu dovoljno specifična, da bi odražavala ovu definiciju. (Belton, Gear, 1983)

4.4. Evaluacija alternativnih ishoda AHP modula

Ekonomska teorija i praksa pokazale su da su donosiocima odluka na raspolaganju mnogobrojne metode predviđanja. Upravo iz toga razloga, kao logičnim se nameće pitanje izbora metoda odlučivanja, pod pretpostavkom da su raspoloživi podaci neophodni za odlučivanje. U tom kontekstu treba naglasiti da izbor metoda neće biti bitan ukoliko uzročni faktori deluju na isti način u narednom, kao i u prethodnom periodu.

Skup dostupnih metoda može da uključi različite metode esktrapolacije, ostale statističke procedure za predviđanje, modele koji uključuju pitanja od interesa (npr. ekonomski modeli za ekonomska predviđanja ili meteorološki modeli za vremensku prognozu), subjektivna predviđanja od strane različitih eksperata, ili neki miks ovih pristupa. (Tschangho, 2018)

Ekstrapolacija je poželjna za predviđanje promena kada kauzalni faktori nastavljaju da deluju kao i u prošlosti, dok, recimo, ekonometrijski modeli mogu da kompenziraju znatne promene kauzalnih sila. Kao rezultat toga, ekonometrijska predviđanja su generalno tačnija od ekstrapolacije ili procene, kada su prisutne velike promene. (Armstrong, 1985: 391-420)

Impresivan razvoj informacionih tehnologija izazvao je značajne promene u svim segmentima života, pa i u segmentu odlučivanja. Implementacija informacionih tehnologija u ovoj oblasti uticala je da se prilikom izbora načina sprovođenja nekog predviđanja uzima u razmatranje veliki broj alternativa. Ipak, odluka o tome kako dobiti predviđanje, se posmatra kao problem identifikovanja samo jednog metoda. Ova odluka uključuje neku vrstu evaluacije svakog pojedinačnog metoda koji se razmatra, zatim poređenje njihove performanse, i izbor samo jednog metoda na bazi ove evaluacije i poređenja. (Yokum, Armstrong, 1995: 591-597) Upravo je to ključi razlog iz kog je ovaj problem nazvan scenario izbora.

U kontekstu navedenog, potrebno je istaći da i donosioci odluka značaj modela predviđanja determinišu po osnovu sličnih kriterijuma. Može se reći, da se u procesu donošenja odluka kao najznačajniji kriterijum isprofilisala tačnost.

Među donosiocima odluka prisutna je saglasnost o istom značaju lakoće razumevanja i upotrebe kao i korisnosti. Na osnovu iznetog kao logičnim se nameće zaključak da je moguće postizanje dogovora oko davanja najbolje ocene metodi predviđanja koja ima najbolje karakteristike u datoj situaciji.

Međutim, veoma često dolazi do zahteva za postojanjem različitih predviđanja, u zavisnosti od potreba samih korisnika. U ovakvim situacijama, kao ključno ograničenje procesa predviđanja nameće se slabo poznavanje ili nepoznavanje složenih procedura predviđanja, pa iz tog razloga donosioci odluka imaju odbojnost za sprovođenje jednog ovakvog predviđanja. Tačnost predviđanja i kompleksnost same procedure su/nisu uvek u direktnoj međuzavisnosti.

Jedan od problema koji je prisutan kod donosioca odluka nalazi se u domenu favorizovanja i pristrasnosti prilikom izbora metoda predviđanja. Istovremeno, izbor metoda na ovakav način, dovodi u pitanje da li je primenjeni metod bio odgovarajući. Ovo naročito u situaciji kada su dobijeni rezultati predviđanja nepovoljni.

Metodološka i praktična pitanja u vezi kombinovanja predviđanja, su ekstenzivno proučavana poslednjih godina a kombinovana predviđanja su se generalno pokazala kao prilično dobra u praksi. Veliki deo istraživanja sugeriše da su kombinovana predviđanja generalno tačnija od predviđanja dobijenih pomoću jednog metoda. Osim toga, kombinovano predviđanje minimizira uticaj grešaka, kompenzatornim dejstvom metoda koji se koriste u procesu predviđanja. (Clemen, 1989)

4.5. Rezime poglavlja

Donošenje odluke predstavlja zahtevan proces koji nosi veliku odgovornost, dok posledice donete odluke mogu biti beznačajne, ali mogu imati i jako veliki uticaj. Ponekada je teško doneti odluku i za najjednostavnije probleme što predstavlja osnov razvijanja raznih matematičkih metoda, koje bi trebalo da pomognu prilikom rešavanja kompleksnih problema. Problem je definisan ograničenjima koji predstavljaju kriterijume.

Pomoć pri donošenju kompleksnih odluka predstavlja AHP metoda, zasnovana na matematičkom modelu donošenja odluka. Osnov takve metode je definisanje i analiza svih ograničenja i kriterijuma. Ovakav model donošenja odluka prisutan je u mnogim granama

ljudskog delovanja gde je donešena odluka od velikog značaja za određeni projekat. Upravljanje zalihama predstavlja nepredvidivu oblast, teško se donose objektivne odluke pa se iz tog razloga često koriste metode statistike, predviđanja i verovatnoće.

Predviđanje tražnje je tehnika koja pomaže menadžmentu preduzeća da predvidi potrebe za zalihama, analizirajući podatke iz prošlosti i sadašnjosti, i na osnovu toga predviđajući trendove. Zasniva se na iskustvu, znanju i rasuđivanju grupe ljudi koja se koristi tom tehnikom. Naučne metode za donošenje odluka nastoje da minimiziraju uticaj subjektivnosti prilikom rešavanja kompleksnih problema, kako bi rezultat bio što je moguće bolji, a istovremeno što manje zavistan od faktora ljudske greške. Međutim, nemoguće u potpunosti isključiti uticaj ljudskog faktora na proces predviđanja tražnje.

Metoda APH predstavlja izuzetnu podršku odlučivanju jer daje mogućnost da donosioc odluke ovaj proces zasniva na znanju, iskustvu, subjektivnom stavu i intuiciji. Takođe, reč je o višekriterijumskoj metodi koja je zasnovana na matematici, i vrši analiziranje kvantitativnih i kvalitativnih podataka, ali ih i kombinuje kroz dekompoziciju složenih problema u hijerarhijski model.

Imajući u vidu da je reč o veoma kompleksnoj metodi, potrebno je istaći da omogućuje kreativnost donosioca odluke jer je od vitalne važnosti subjektivno mišljenje donosioca odluka. Subjektivnost je naročito prisutna prilikom ocenjivanja relativnih značajnosti u linearni skup težina. U cilju rangiranja alternativa problema, koji je definisan i hijerarhijski postavljen, koristi se metoda poređenja po parovima.

AHP se može opisati kao vrlo fleksibilna metoda jer dozvoljava da se kod složenih problema sa mnogo kriterijuma i dovoljno velikim brojem alternativa relativno lako pronađu odnosi između kriterijuma i alternativa, kao i da se prepozna njihov eksplicitni ili relativni uticaj i značaj u realnom okruženju i da odredi dominantni uticaj jednog kriterijuma na drugi. Dakle, AHP je moguće primeniti u raznim delovima strateškog menadžmenta u kojima odluke od neizmerne važnosti.

Osim toga, može se reći da je najčešće izbor donosioca odluka upravo na AHP metodi jer se stiče utisak da je reč o pouzdanoj i veoma pouzdanoj pomoći koja im je preko potrebna prilikom analize mogućih alternativa i determinisanja uticaja koji ostvaruju na postavljene ciljeve. Kako je reč o veoma kompleksnoj metodi koja ima veoma široku primenu razvijeno je softversko rešenja Expert Choice.

5. STUDIJA SLUČAJA PREDVIĐANJA TRAŽNJE U MALOPRODAJI PRIMENOM SOFTVERSKOG REŠENJA EXPERT CHOISE

Poslovanje preduzeća u savremenim uslovima privređivanja odvija se u turbulentnom okruženju koje je opterećeno značajnim izazovima i ograničenjima. Bez obzira na veličinu preduzeća, ali i ostvarene rezultate u poslovanju, jedan od ključnih izazova poslovanja preduzeća u sektoru maloprodaje jeste svakako upravljanje zalihama. Upravo iz tog razloga, preduzeća se nalaze u procesu permanentnog nastojanja da iznađu najoptimalnija rešenja i strategije za upravljanje zalihama.

Neosporna je činjenica da kvalitetno upravljanje zalihama predstavlja temeljnu vrednost ostvarenja profitabilnosti, naročito u sektoru maloprodaje gde se greške veoma lako prave, ali se veoma teško ispravljaju. U cilju realizacije tako postavljenog cilja, smanjenje troškova uz povećanje efikasnosti poslovanja predstavlja ustaljenu težnju preduzeća. Jedan od ključnih načina istovremenog smanjenja troškova i povećanja efikasnosti poslovanja preduzeća predstavlja efikasno upravljanje zalihama.

Na osnovu iznetog, kao logičnim se nameće pitanje: kako efikasno upravljati zalihama u eri digitalizacije poslovanja? Odgovor na ovo pitanje zasnovan je na implementaciji procesa predviđanja tražnje u proces upravljanja zalihama. Predviđanje buduće tražnje omogućava smanjenje troškova nastalih kao rezultat prevelike količine zaliha. Potrebno je naglasiti da savremena softverska rešenja sadrže tehnike predviđanja tražnje, što pojednostavljuje sam proces predviđanja. Preduzeća koja ne koriste ova rešenja ili koriste samo u pojedinim područjima poslovanja posledično imaju znatno veće troškove zaliha.

Realizacija procesa predviđanja tražnje biće utemeljena na softverskoj podršci, odnosno biće zasnovana na softverskom rešenju Expert Choise, koje se koristi za rešavanje problema višekriterijumskog odlučivanja u ovom domenu. U vremenu impresivnog napretka tehnologije razvijen je i ovaj program na osnovu potrebe da se rešavanje problema pomoću AHP metode ubrza i digitalizuje. Program omogućava formiranje problema i njegovo strukturiranje bez ograničenja na kompleksnost strukture. Poseduje opcije koje omogućavaju razne analize ili promene ulaznih podataka kojima se mogu simulirati razne situacije. (Barfod, 2014: 5)

Pomoću programa kao što je Expert Choise, donosiocu odluke omogućeno je da lakše sagledava problem, i istovremeno da objektivnije donese odluku. Takav alat daje optimalno rešenje prema

zadatim kriterijumima, pa se upravo na takav način pospešuje ceo proces. Osim toga, reč je o korisnom alatu koji na brz i efikasan način pomaže pri donošenju odluke kod nekog problema. Iako program daje najobjektivnije rešenje prema zadatim kriterijumima, može se reći da je korisnik taj koji donosi konačnu odluku i na njemu je najveća odgovornost.

Važno je naglasiti da je prisutna subjektivnost korisnika u proceni značaja kriterijuma, kao i kod procene kvalitativnih kriterijuma što bitno utiče i na rezultat procesa odabira putem AHP metode podržanim softverom Expert Choice. Upravo iz tog razloga neophodno je nastojati da se pomenuta subjektivnost minimizira, naravno koliko je to moguće u samom procesu predviđanja.

5.1. Proces predviđanja tražnje u sedam koraka

Logistika je prepoznata kao strateški segment funkcionisanja preduzeća, a upravljanje zalihama je suštinska varijabla logističke strategije. Predviđanje tražnje predstavlja jedno od najvažnjih pitanja upravljanja zalihama jer je predviđanje temeljna vrednost planiranja proizvodnje, transporta i nivoa zaliha.

U cilju rešavanja problema optimizacije zaliha neophodno je realizovati proces predviđanja tražnje. Imajući u vidu da je reč o problemu iz domena odlučivanja, kao najprikladnija metoda rešavanja ovog gorućeg problema u poslovanju preduzeća izprofilisana je AHP metoda koja ima i svoju softversku podršku utemeljenu na programskom rešenju Expert Choice.

Formiranje tabele odlučivanja kod AHP metode, samim time i softvera, zasnovano je na donosiocu odluke, koji istovremeno vrši ocenu važnosti kriterijuma i podkriterijuma, ali i ocene važnosti alternativa u odnosu na kriterijume. Metoda na takav način omogućava donosiocu odluke da kvalitativno sagledava sve subjektivne poglede i ciljeve prilikom donošenja odluke.

Imajući u vidu zasnovanost programskog rešenja Expert Choice na AHP metodi, treba da je sasvim jasno da su bazični segmenti AHP implementirani u Expert Choice. Može se reći da je pre svega, reč o razvoju hijerarhije, poređenja u paru, sintezi i na kraju sprovođenju analize senzitivnosti. U tom kontekstu kao logičnim se nameće da je proces predviđanja tražnje moguće sprovesti u sedam koraka.

U prvom koraku od velike važnosti je definisati problem na kvalitativnim osnovama jer od dobro definisanog problema zavisi i uspeh samog istraživanja. U sklopu definisanja problema je i definisanje istraživanja koje predstavlja podršku rešavanju postavljenog problema. Kao ključne

varijable ovog koraka treba navesti identifikaciju problema, identifikaciju zadataka i alternativa, kao i istraživanje alternativa.

Drugi korak podrazumeva eliminisanje neizvodljivih alternativa, odnosno određivanje obaveza i odbacivanje alternativa koje nisu u skladu sa određenim obavezama.

U trećem koraku neophodno je postaviti hijerarhiju problema zasnovanu na kontrukciji problema predviđanja. Cilj, kriterijumi, podkriterijumi i alternative predstavljaju ključne determinante hijerarhije. Postoji mogućnost, ukoliko je to potrebno, uvrstiti i ostale faktore, pre svega scenarije.

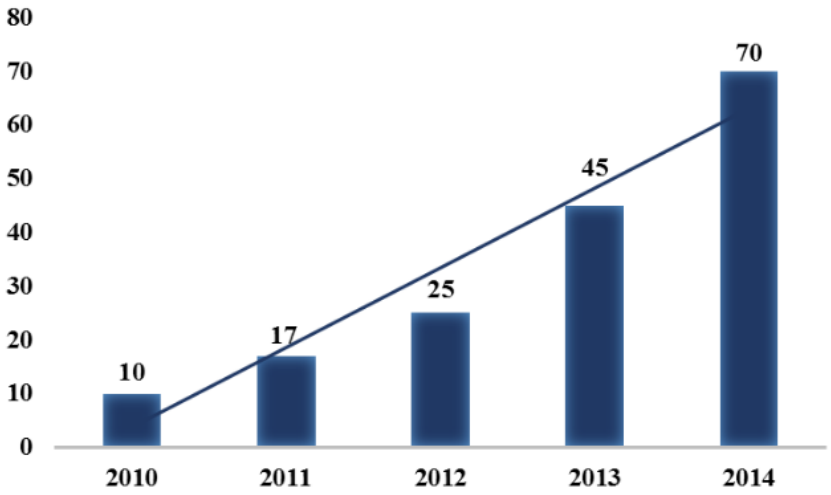
Četvrti korak namenjen je vrednovanju faktora u modelu i to na osnovu parnih poređenja. Važno je napomenuti da poređenje parova predstavlja osnov AHP metode. Kako bi vrednovanje faktora ostvarilo svoju primarnu funkciju u punom kapacitetu, od velike važnosti je da ono bude zasnovano na većem broju poznatih determinanti koje su u skladu sa formulisanim zadacima, ali i neophodno je implementirati svo znanje, dotadašnje iskustvo, kao i procenu budućih ishoda kako bi se zadovoljili kvalitativni zahtevi u rešavanju problema. U petom koraku potrebno je odraditi sintezu i derivaciju najbolje alternative.

Najznačajnije determinante šestog koraka su ispitivanje i verifikacija odluke. U tom kontekstu potrebno je istaći da je u ovom koraku veoma značajno, s jedne strane ispitati dobijeno rešenje, a sa druge strane izvršiti analizu senzitivnosti. Nakon toga, u skladu sa dobijenim rešenjem, potrebno je proveriti poklapanje dobijenog sa intinuitivnim rešenjem. Ukoliko se dobijeni rezultati razlikuju, velika verovatnoća da su u samom procesu prisutne varijable koje su doprinele da se pojavi razlika. Na kraju, u sedmom koraku, potrebno je dokumentovati dobijeni rezultat zbog eventualne kontrole sprovedenog procesa istraživanja.

Nakon pojašnjenja čitavog procesa predviđanja tražnje, u nastavku doktorske disertacije, elaborirani postupak primeniće se na predmetno istraživanje kako bi na jedan slikovit način bilo prezentovano sve do sada navedeno.

Priča o preduzeću Winwin Shop, najvećem lancu maloprodaja IT opreme i druge robe u Srbiji i na internetu, otpočela je već daleke 1999. godine osnivanjem preduzeća Alti u Čačku. Permanentna želja za povećanjem tržišnog udela uslovila je raznovrstan portfolio ovog preduzeća, kao i poslovanje u domenu korporativne prodaje, veleprodaje, maloprodaje i internet prodaje. Značajan segment poslovanja je distribucija i snabdevanje maloprodajnih radnji širokim asortimanom računarske i druge opreme, snabdevanje sopstvenih prodavnica i izvoz.

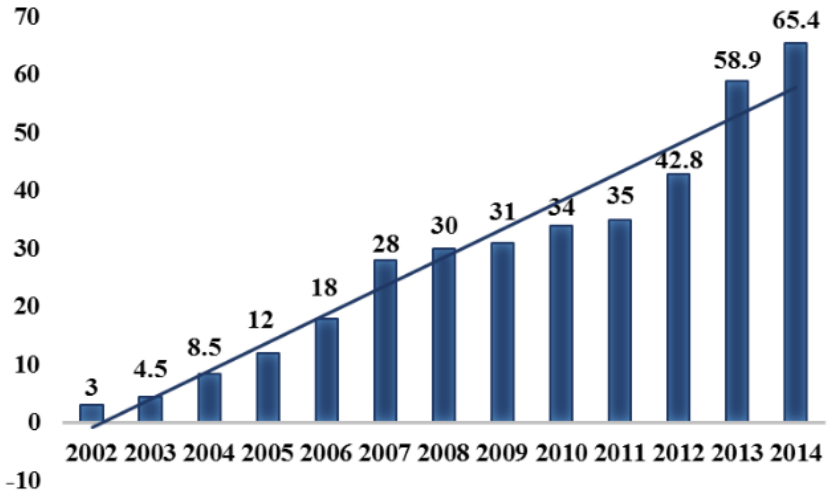
Nakon nepune dve decenije poslovanja, Alti danas predstavlja savremenu kompaniju koja se u svom poslovanju regionalno prostire na teritoriji Srbije, Bosne i Hercegovine i Crne Gore. Kada je reč o regionalnoj pokrivenosti, preko 110 maloprodajnih objekata prisutno je u 60 gradova, i to preko 3 lanca maloprodaje: Winwin Shop, Emmi i PC Practic. (http://www.alti.rs/infografik.php#alti_danas)



Grafik 5.1. Broj maloprodaja po godinama

Izvor: http://www.alti.rs/infografik.php#alti_danas

Na osnovu prikazanih podataka jasno se može uočiti da se za svega nekoliko godina broj maloprodaja uvećao za 700%! Povećanje broja maloprodajnih objekata, kao i regionalno širenje poslovanja, odrazilo se i na povećanje prometa. Narednim grafikom prikazani su najaktuelniji podaci povećanja prihoda.



Grafik 5.2. Promet u periodu 2002-2014. godine

Izvor: http://www.alti.rs/infografik.php#alti_danas

Na osnovu prikazanih podataka, jasno se može uočiti da se promet povećao za preko 20 puta za nešto više od jedne decenije. Na kraju 2015. godine preduzeće Alti je imao preko 200 dobavljača, zapošljavao preko 800 radnika, imao više od 3.500 korporativnih klijenata i u svom portfoliju imao preko 20.000 proizvoda. (http://www.alti.rs/o-ALTI-ju.php#podacio)

Prema najaktuelnijim podacima ostvareni prihodi u 2015. godini iznosili su 68,7 miliona evra, u 2016. godini 70,2 miliona evra i u 2017. godini 71,6 miliona evra. (Alti, 2018) Podaci o ostvarenim prihodima jasno pokazuju da je u periodu od 15 godina uvećan preko 20 puta. Povećanje ostvarenih prihoda u skladu je sa dobro poznatim trendom u oblasti informacionih tehnologija, a takođe i ukazuje na poslovne performanse ovog preduzeća.

Jedna od komparativnih prednosti Altija je da spada u red onih preduzeća koja imaju sopstvenu proizvodnju računara. Robna marka Altos podrazumeva računare visokog kvaliteta, koji su izrađeni sopstvenim snagama, u skladu su sa propisanim standardima iz ovog domena. Distribucija računara vrši se, takođe putem već pomenute sopstvene maloprodajne mreže.

U 2014. godini, prema statistici svaki treći računar kupljen na teritoriji Republike Srbije nosio je oznaku Altos. Kupovina ovih računara garantuje da su prilagođeni potrebama i zahtevima krajnjih korisnika. Osnovne prednosti Altos računara su: (Alti, 2015: 11)

- izrada od kvalitetnih materijala, sačuvanih od kontaminacije prašinom i statičkog elektriciteta,

- proverena stabilnost i kompatibilnost u svim fazama proizvodnje,
- prilagođen potrebama i zahtevima krajnjih korisnika,
- proizvodnja u skladu sa EU normama.

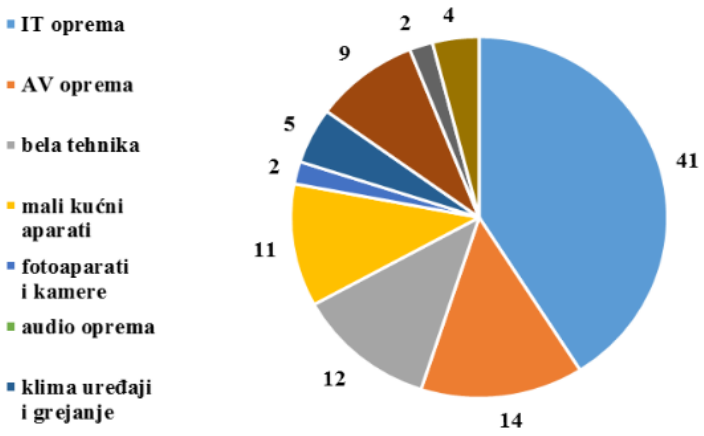
Tokom 2007. godine Alti maloprodaje postaju Winwin computer shop, da bi 2012. godine postao Winwin Shop. Kao i Alti, i Winwin Shop posluje preko 104 maloprodajna objekta na prostorima Bosne i Hercegovine, Crne Gore i Srbije. Winwin je partner najpoznatijih svetskih brendova i proizvođača kao što su: (https://www.winwin.rs/o-nama.html)

- HP (laptopovi, računari, serveri, štampači, monitori, toneri…),
- Asus (laptopovi, netbook, monitori, matične ploče, grafičke karte…),
- Acer (laptopovi, netbook, tableti i monitori),
- Dell (laptopovi i monitori),
- Toshiba (laptopovi i tableti),
- Lenovo laptopovi,
- MSI (laptopovi, matične ploče, grafičke karte…),
- Fujitsu laptopovi,
- Samsung HP (laptopovi, tableti, mobilni telefoni, monitori, štampači, toneri…),
- ViewSonic monitori i tableti,
- Benq monitori,
- LG monitori,
- Intel procesori,
- AMD (procesori i grafike),
- Gigabyte,
- Powercolor, kao i mnogi drugi.

Trenutak sadašnji u poslovanje Winwin Shop-a uvodi novu filozofiju - pružanje najpovoljnije ponude u svim segmentima svog poslovanja, zatim konkurentne cene, plaćanje na više mesečnih rata, širok asortiman, i na kraju veliku ponudu tehničke robe. Savremena poslovna politika zasnovana je na specijalnim ponudama, rasprodajama, popustima, stalnom sniženju cena, kreditiranju prodaje, a sve u cilju profilisanja kao najuspešnije maloprodaje u ovoj branši.

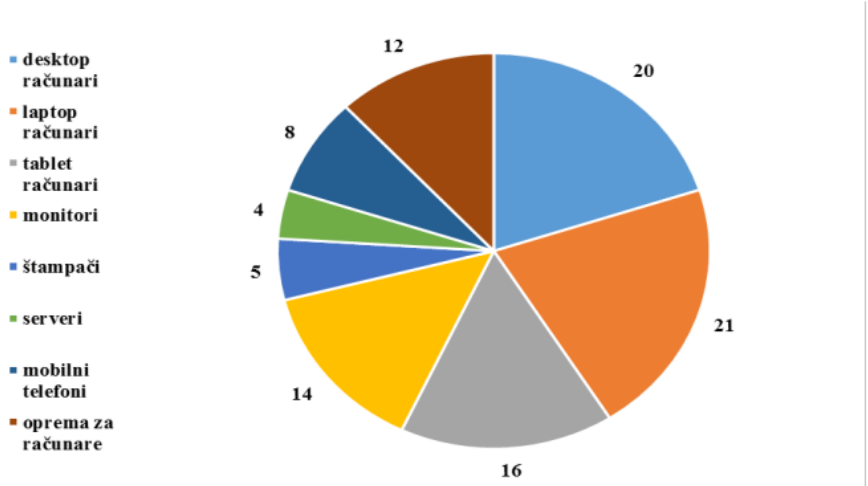
Asortiman Winwin Shop-a veoma je diversifikovan. Osnovni prodajni program, podrazumeva prodaju IT opreme i zasnovan je na više hiljada proizvoda. Osim toga, u ponudi su i mnogi drugi

uređaji i proizvodi. Narednim grafikom prikazano je učešće pojedinih vrsta proizvoda u ukupnoj prodaji u 2017. godini.



Grafik 5.3. Učešće pojedinih vrsta proizvoda u ukupnoj prodaji Winwin Shop u 2017. godini
Izvor: (Winwin Shop, 2018)

Na osnovu prikazanih podataka jasno se može uočiti da je IT oprema predstavlja proizvode čije je učešće u ukupnoj prodaji u 2017. godini iznosilo preko 40%. Upravo iz tog razloga, kao logičnim se nameće zaključak da je reč o najznačajnijem segmentu u prodaji ovog preduzeća. Narednim grafikom prikazano je učešće pojedinih vrsta proizvoda u ukupnoj prodaji IT opreme.



Grafik 5.4. Učešće pojedinih vrsta proizvoda u prodaji IT opreme Winwin Shop u 2017. godini
Izvor: (Winwin Shop, 2018)

Na osnovu prikazanih podataka, jasno se može uočiti da u strukturi prodaje IT opreme dominantno mesto zauzimaju: desktop računari (20%), laptop računari (21%), tablet računari (16%), kao i monitori (14%).

Winwin Shop posluje oko dve decenije na ovim prostorima. Prikazani podaci, ali i opšte poznate činjenice govore u prilog činjenice da je reč o jednom uspešnom preduzeću. Tokom godina poslovanja, diversifikacija prodajnog programa doprinela je unapređenju tržišne pozicije ovog preduzeća. Osim toga, svetski razvojni trend u sferi informacionih tehnologija, kao i ekonomska politika Vlade Republike Srbije koja je u funkciji razvoja ovog sektora, predstavljaju dodatni podsticaj budućem razvoju.

Imajući u vidu činjenicu da sektor IT opreme determinišu neverovatne promene poslednih godina, kao i očekivanja da će ubrzani razvoj obeležiti i period pred nama, predviđanje tražnje predstavlja ključnu determinantu planiranja prodaje, nivoa zaliha ali i budućih prihoda. Osim toga, upravo u segmentu IT opreme Winwin Shop izložen je izuzetno oštroj konkurenciji (Comtrade, Tehnomanija, Tehnomedija, i dr.), što istovremeno predstavlja ključni razlog predviđanja tražnje ove grupe proizvoda.

5.2. ABC-XYZ analiza zaliha preduzeća Winwin Shop

Razmatranje pitanja zaliha je od velikog značaja za poslovanje preduzeća. Neophodna je pravilna analiza, kao i adekvatno upravljanje kako bi se izvršila optimizacija zaliha. U savremenim uslovima poslovanja, optimizacija zaliha predstavlja osnov ostvarenja profitabilnosti, ali i unapređenja konkurentnosti preduzeća.

Moderna organizacija poslovanja preduzeća podrazumeva egzistiranje zaliha u različitim oblicima na više mesta u lancu snabdevanja. Međutim, službe u okviru preduzeća imaju konfliktne ciljeve kada je reč o zalihama. Prodajna služba nastoji da u najkraćem mogućem roku zadovolji zahteve kupaca, proizvodnja teži da funkcioniše efikasno, nabavna služba preferira manji broj većih nabavki, dok finansijska služba želi da smanji sve oblike ulaganja u zalihe zbog povećanja troškova.

Nivo zaliha utiče ne celokupno poslovanje preduzeća, i istovremeno predstavlja varijablu od vitalne važnosti za smanjenje neizvesnosti u pogledu tržišne tražnje. Sa druge strane, neracionalna ulaganja u zalihe mogu onemogućiti rast preduzeća, ali i uzrokovati pad

profitabilnosti. Idelano bi bilo kada bi nivo zaliha u preduzeću bio na nivou koji bi mogao u kvantitativnom i kvalitativnom smislu da zadovolji sve potrebe preduzeća.

Preduzeća čije je poslovanje nezamislivo bez postojanja značajne količine zaliha, što važi za preduzeća koja je bave trgovinom, problem upravljanja zalihama može se rešiti primenom ABC-XYZ analize. ABC analiza klasifikuje proizvode po vrednosti, od najviše do najniže vrednosti, u tri klase - A, B i C. Međutim, ova analiza ne uzima u obzir dinamiku potrošnje, pa upravo iz tog razloga nije adekvatna za donošenje racionalnih odluka prilikom planiranja zaliha.

Modifikacijom ABC analize, koja uzima u obzir i dinamiku potrošnje, nastala je XYZ analiza. Ključna determinanta ove analize je klasifikacija proizvoda u tri grupe prema kriterijumu dinamike potrošnje. Neophodnost implementacije XYZ analize nalazi se u činjenici da predstavlja pomoć prilikom planiranja nabavke.

Grupa X predstavlja proizvode koji imaju konstantnu i ravnomernu potrošnju pa je iz tog razloga moguće sa velikom pouzdanošću predvideti njihovu buduću potrošnju. Proizvodi grupe Y imaju stalnu potrošnju, koje je istovremeno neujednačena. Posebna pažnja potrebna je za proizvode grupe Z, jer je reč o proizvodima koji nemaju konstantnu potrošnju ili se uopšte ne troše pa za preduzeće predstavljaju bespotrebno zarobljeni kapital.

U cilju profilisanja adekvatne politike upravljanja zalihama kombinacijom ABC analize i XYZ klasifikacije zaliha nastala je integrisana ABC-XYZ analiza. Kako je već elaborirano u teorijskom delu, kao rezultat integrisane ABC-XYZ analize dobija se devet grupa proizvoda. (Krishnaraj, Meenakshi, 2016: 25) Na takav način preduzeća imaju mogućnost da upravljaju zalihama putem podele proizvoda na one koji su od strateškog značaja u poslovanju preduzeća i oni koji imaju niži značaj, odnosno preduzeća na jednostavan način mogu da vrše optimizaciju zaliha.

Kada je reč o ABC klasifikaciji relevantni parametri su: (Mahagaonkar, Kelkar, 2017: 616)

- grupa A - ima najveću godišnju potrošnju i obuhvataju 0-80% ukupne godišnje vrednosti zaliha proizvoda. Uglavnom je reč o 10%-20% ukupnih zaliha. Ova grupa proizvoda zahteva strogu kontrolu zaliha i poboljšani proces predviđanja buduće prodaje. Prioritet je izbegavanje nedostatka ove grupe proizvoda;
- grupa B - predstavlja obuhvat od 80% do 95% ukupne godišnje vrednosti zaliha proizvoda. Obično je reč od oko 30% ukupnih zaliha;

- grupa C - predstavlja obuhvat od 95% do 100% ukupne godišnje vrednosti zaliha proizvoda. Sa druge strane ova grupa čini oko 50% ukupnih zaliha.

Kada je reč o XYZ analizi, podrazumeva klasifikaciju proizvoda u tri grupe: X, Y i Z. Za svaki proizvod izračunava se koeficijent varijacije, na osnovu čega se proizvodi klasifikuju u srazmeri 20%:30%:50% za X, Y, Z, respektivno. (Devarajan, Jayamohan, 2016: 565)

U nastavku rada biće izvršena ABC-XYZ analiza zaliha preduzeća Winwin Shop koji se odnose, pre svega, na desktop računare, laptop računare, tablet računare i monitore. Reč je o proizvodima koji imaju najveće učešće u prodaji IT opreme.

5.2.1. Desktop računari

U ovom delu rada biće izvršena ABC-XYZ analiza desktop računara. Imajući u vidu činjenicu da je reč o veoma diverzifikovanom asortimanu, biće sprovedena analiza na desktop računarima sa operativnim sistemom. Reč je o 18 artikala prikazanih u Tabeli 5.1. sa osnovnim podacima, koji se odnose na cenu po jedinici proizvoda, količinu po kvartalima i vrednost prodaje po kvartalima.

Tabela 5.1. Desktop računari sa operativnim sistemom u 2017. godini, u RSD

		I kvartal			II kvartal			III kvartal			IV kvartal		
RB	**Model**	**kom.**	**cena**	**vrednost**	**kom.**	**cena**	**vrednost**	**kom.**	**cena**	**vrednost**	**kom.**	**cena**	**vrednost**
1	A-Comp Fenix 10	389	25.554	9.940.506	267	25.554	6.822.918	193	24.554	4.738.922	305	23.990	7.316.950
2	A-Comp Lite 10	407	19.999	8.139.593	322	19.999	6.439.678	204	19.500	3.978.000	361	19.199	6.930.839
3	A-Comp Lite 7	67	49.999	3.349.933	34	49.999	1.699.966	27	48.888	1.319.976	56	47.990	2.687.440
4	Altos Basic 10	33	28.888	953.304	21	28.888	606.648	19	27.666	525.654	37	26.990	998.630
5	Altos Best Buy 7	16	43.332	693.312	14	43.332	606.648	8	42.299	338.392	27	40.990	1.106.730
6	Altos Business	11	42.221	464.431	9	42.221	379.989	12	41.222	494.664	16	40.999	655.984
7	Altos Genesis Pro	19	58.888	1.118.872	8	58.888	471.104	13	57.669	749.697	11	55.999	615.989
8	Altos Lite 10	15	24.443	366.645	7	24.443	171.101	5	23.440	117.200	27	22.999	620.973
9	Altos Multimedia	311	28.888	8.984.168	281	28.888	8.117.528	113	27.999	3.163.887	274	26.990	7.395.260
10	Altos Premium	6	69.999	419.994	2	69.999	139.998	1	65.999	65.999	17	64.990	1.104.830
11	Altos Pro Business	5	81.110	405.550	2	81.110	162.220	2	80.990	161.980	7	79.866	559.062
12	Altos Pro Office	2	76.666	153.332	3	76.666	229.998	1	75.690	75.690	8	74.590	596.720
13	Altos Pro	4	63.999	255.996	2	63.999	127.998	2	62.000	124.000	5	60.990	304.950
14	Altos Professional 10	205	46.666	9.566.530	146	46.666	6.813.236	107	45.990	4.920.930	198	44.990	8.908.020

15	Altos Professional 7	69	47.777	3.296.613	41	47.777	1.958.857	29	46.999	1.362.971	48	45.990	2.207.520
16	Altos Professional 8.1	44	46.666	2.053.304	28	46.666	1.306.648	11	45.999	505.989	49	44.880	2.199.120
17	Altos Ranger 10	128	24.999	3.199.872	111	24.999	2.774.889	87	24.990	2.174.130	102	23.990	2.446.980
18	Altos Start	57	53.332	3.039.924	44	53.332	2.346.608	34	52.444	1.783.096	61	51.999	3.171.939
Svega: 174.007.024		ukupno I kv.		56.401.879	ukupno II kv.		41.176.032	ukupno III kv.		26.601.177	ukupno IV kv.		49.827.936

Izvor: Winwin Shop, 2018, Interna dokumentacija

Na osnovu prezentovanih podataka u Tabeli 5.1. izvršićemo klasifikaciju desktop računara sa operativnim sistemom primenom ABC klasifikacije zaliha. Neophodni podaci kako bi se izvršila klasifikacija zaliha na osnovu ABC analize jesu jedinična cena proizvoda, kao i ukupan broj prodatih artikala.

Imajući u vidu činjenicu da se posmatra prodaja tokom 2017. godine, biće prikazana ukupna prodaja po pojedinim proizvodima. Ukupna prodaja predstavlja zbir proizvoda jediničnih cena i prodatih jedinica. Narednom tabelom prikazaćemo izvršenu ABC analizu desktop računara sa operativnim sistemom. U cilju veće preglednosti tabelarnog prikaza umesto naziva modela računara koristiće se numeričke oznake.

Tabela 5.2. ABC analiza desktop računara sa operativnim sistemom

oznaka proizvoda	vrednost godišnje prodaje, RSD	% od ukupne vrednosti prodaje	kumulativni procent prodaje (%)	broj komada	kumulativni broj komada (%)	grupa
1	2	3	4	5	6	7
14	30208716	17.4%	17.4%	656	11.7%	A
1	28819296	16.6%	33.9%	1154	32.3%	A
9	27660843	15.9%	49.8%	979	49.7%	A
2	25488110	14.6%	64.5%	1294	72.8%	A
17	10595871	6.1%	70.6%	428	80.5%	A
18	10341567	5.9%	76.5%	196	83.9%	A
3	9057315	5.2%	81.7%	184	87.2%	B
15	8825961	5.1%	86.8%	187	90.6%	B
16	6065061	3.5%	90.3%	132	92.9%	B
4	3084236	1.8%	92.0%	110	94.9%	B
7	2955662	1.7%	93.7%	51	95.8%	C
5	2745082	1.6%	95.3%	65	97.0%	C
6	1995068	1.1%	96.5%	48	97.8%	C
10	1730821	1.0%	97.5%	26	98.3%	C
11	1288812	0.7%	98.2%	16	98.6%	C
8	1275919	0.7%	98.9%	54	99.5%	C
12	1055740	0.6%	99.5%	14	99.8%	C
13	812944	0.5%	100.0%	13	100.0%	C

Na osnovu prikazanih podataka u Tabeli 5.1. jasno se može uočiti da je vrednost prodaje svih desktop računara sa operativnim sistemom 174.007.024,00 dinara. Stavljanjem u odnos vrednost prodaje pojedinačnog računara sa ukupnom vrednošću prodaje svih računara dobija se procentualno učešće u prodaji, koje je prikazano u koloni 3.

Nakon toga, izvršeno je sortiranje svih računara, prema učešću u prodaji, od najvećeg ka najmanjem. Zatim je izračunat kumulativ, što je preduslov realizacije ABC analize zaliha. Kako se može videti na osnovu podataka iz Tabele 5.2. proizvod sa oznakom 1, odnosno model računara A-Comp Fenix 10 ostvaruje najveće učešće u prodaji od 17,4%.

U daljem toku analize izvršena je ABC klasifikacija računara prema principu 80:15:5. (Flores, Whybark, 1987: 81) Na osnovu izvršene analize može se jasno uočiti da je od 18 desktop računara sa operativnim sistemom 6 klasifikovano u A kategoriju (čine 80% ukupne vrednosti prodaje), 5 je klasifikovano u B kategoriju (čine 15% ukupne vrednosti prodaje) i 7 je klasifikovano u C kategoriju (čine 15% ukupne vrednosti prodaje). U daljem delu rada prikazaćemo XYZ analizu desktop računara sa operativnim sistemom.

Tabela 5.3. XYZ analiza desktop računara sa operativnim sistemom

oznaka proizvoda	Standardna devijacija	Aritmetička sredina	Koeficijent varijacije, u %	klasifikacija
1	2	3	4= 2/3*100	5
17	241055.7925	2648967.75	9.1%	X
6	46884.098	498767	9.4%	X
18	559315.0705	2585391.75	21.6%	Y
2	1514306.966	6372027.5	23.8%	Y
14	1827937.555	7552179	24.2%	Y
1	1852231.972	7204824	25.7%	Z
4	207518.9094	771059	26.9%	Z
15	700217.0417	2206490.25	31.7%	Z
9	2237690.105	6915210.75	32.4%	Z
7	240477.1853	738915.5	32.5%	Z
3	801228.2989	2264328.75	35.4%	Z
13	79165.10553	203236	39.0%	Z
5	275769.3634	686270.5	40.2%	Z
16	674406.9101	1516265.25	44.5%	Z
11	169052.4167	322203	52.5%	Z
8	197519.0442	318979.75	61.9%	Z
12	199729.0539	263935	75.7%	Z
10	409897.6285	432705.25	94.7%	Z

Prema teorijskom aspektu, analiziranje zaliha putem XYZ analize zasniva se na uvođenju tražnje, kao značajne varijable, u sam proces. Na osnovu prezentiranih podataka, jasno se može uočiti da su formirane 3 grupe. Grupa X se sastoji od 2 proizvoda (11,1% analiziranih proizvoda) za koje se podrazumeva da imaju visok nivo tražnje koji je relativno stabilan. Grupu Y čine proizvodi koji prate određeni trend tražnje. Od ukupnog broja proizvoda ovoj grupi pripada 3, što čini 16,7% ukupnog broja analiziranih proizvoda. Najveći broj proizvoda, 13 ili 71,2%, pripada grupi Z. Proizvodi koji pripadaju ovoj grupi odlikuju se neregularnom i nepredvidivom tražnjom. Implementacijom unakrsne ABC-XYZ analize preduzeće je u mogućnosti da definiše prioritetne proizvode na zalihama. Nakon sprovedene klasifikacije zaliha moguće je determinisati proizvode koji zahtevaju više vremena prilikom planiranja nabavke u odnosu na one kod kojih je moguće nabavku vršiti automatski. Samim time, menadžment preduzeća biće u mogućnosti da donosi kvalitativno bolje odluke iz domena nabavke koje će doprineti smanjenju troškova poslovanja preduzeća. Narednom tabelom prikazaćemo klasifikaciju proizvoda na osnovu dobijenih rezultata ABC i XYZ analize.

Tabela 5.4. ABC-XYZ analiza: klasifikacija desktop računara sa operativnim sistemom

	A	B	C
X	17	/	6,
Y	2, 14, 18	/	/
Z	1, 9,	3,4, 15, 16	5, 7, 8, 10, 11, 12, 13

Na osnovu prezentiranih podataka, jasno možemo uočiti da grupu AX predstavlja 1 proizvod, što čini 8,3% ukupnog broja analiziranih proizvoda. Osim toga, grupu AY čini 3 proizvoda, odnosno 25% ukupnog broja analiziranih proizvoda. Reč je o grupama proizvoda kojima je neophodna najveća pažnja sa aspekta logistike jer su to proizvodi koji imaju konstantnu, predvidljivu tražnju i visoki udeo u ukupnom finansijskom rezultatu preduzeća. U skladu sa navedenim, nabavna služba trebalo da uspostavi takav sistem nabavke koji bi bio utemeljen na kontinuitetu i konstantnom praćenju tražnje ovih grupa proizvoda

Proizvoda iz grupe AZ ima 2, i reč je o proizvodima koji imaju veliki udeo u vrednosti zaliha Sa jedne strane jedinična cena ovih proizvoda visoka, dok sa druge imaju povremenu tražnju. U tom kontekstu potrebno je napomenuti da bi ovi proizvodi trebali da imaju minimalne zalihe u zavisnosti od tražnje.

Kada je reč o desktop računarima sa operativnim sistemom, grupe proizvoda BZ, CY i CZ su najbrojnije jer u sebe uključuju 13 proizvoda ili 72,2% analiziranih proizvoda. Reč je o proizvodima kojima je potrebno posvetiti najmanje pažnje pa mogu biti i predmet dublje analize u smislu da se neki proizvodi mogu svrstati u nepotrebne i samim time izuzeti iz poručivanja u narednom periodu. Osim toga, moguće je i determinisati proizvode za koje je moguće vršiti grupne porudžbine, i samim time smanjili troškovi nabavke i istovremeno formirati određene zalihe kako bi se ispunili zahtevi tražnje.

5.2.2. Laptop računari

U ovom delu rada biće izvršena ABC-XYZ analiza laptop računara. Reč je o 82 artikala prikazanih u Tabeli 5.5. sa osnovnim podacima: cena po jedinici proizvoda, količina po kvartalima i vrednost prodaje po kvartalima.

Tabela 5.5. Laptop/notebook računari u 2017. godini, u RSD

		I kvartal			II kvartal			III kvartal			IV kvartal		
RB	Model	kom.	cena	vrednost	kom.	cena	vrednost	kom.	cena	vrednost	kom.	cena	vrednost
1.	Acer Aspire E5-573-C2R1	45	36.990	1664550	51	36.990	1886490	36	35.555	1279980	23	35.555	817765
2.	Acer Aspire E5-573-C2SX	19	36.990	702810	32	36.990	1183680	65	36.900	2398500	53	36.900	1955700
3.	Acer Aspire E5-573-C8VJ	207	36.990	7656930	196	36.990	7250040	182	34.990	6368180	238	34.990	8327620
4.	ACER Aspire E5-573-P4LP	34	39.990	1359660	51	39.990	2039490	23	36.990	850770	11	36.990	406890
5.	Aspire E5-573G-C3HL	49	40.990	2008510	15	40.990	614850	38	38.989	1481582	19	38.989	740791
6.	ACER Aspire-ES1-311-C3TN-NX.MRTEX	321	29.989	9626469	289	29.989	8666821	243	28.989	7044327	298	28.989	8638722
7.	Aspire ES1-731G-C9SV	66	43.990	2903340	43	43.990	1891570	31	41.990	1301690	56	41.990	2351440
8.	ACER Aspire E5-532G-C2YN	34	43.990	1495660	36	43.990	1583640	16	41.990	671840	11	41.990	461890
9.	Aspire E5-573G-P5UH	21	43.990	923790	44	43.990	1935560	12	41.990	503880	23	41.990	965770
10.	Asus F555LN-XX005D	6	72.211	433266	21	72.211	1516431	2	70.200	140400	1	70.200	70200
11.	ASUS L502MA-XX0044D	205	39.878	8174990	211	39.878	8414258	87	37.989	3305043	309	37.989	11738601
12.	Asus X552MJ-SX005D	33	47.999	1583967	4	47.999	191996	11	45.889	504779	4	45.889	183556
13.	ASUS X554SJ-XX024D	45	47.990	2159550	9	47.990	431910	6	45.990	275940	23	45.990	1057770
14.	Dell Inspirion 5758	21	78.490	1648290	23	78.490	1805270	5	76.880	384400	15	76.880	1153200
15.	Dell Inspirion 7559	3	136.940	410820	2	136.940	273880	1	134.797	134797	2	134.797	269594
16.	Dell Inspiron 3542	199	49.898	9929702	157	49.898	7833986	155	47.989	7438295	201	47.989	9645789
17.	Dell Inspiron 3543	2	64.989	129978	5	64.989	324945	2	63.990	127980	2	63.990	127980

18.	Dell Inspiron 5559	5	111.100	555500	8	111.100	888800	4	108.990	435960	1	108.990	108990
19.	Dell Inspiron 5559 Silver	2	149.433	298866	12	149.433	1793196	2	144.800	289600	1	144.800	144800
20.	Dell Vostro 3558	2	62.211	124422	32	62.211	1990752	2	60.222	120444	2	60.222	120444
21.	Dell Vostro 3559	1	75.990	75990	2	75.990	151980	1	73.111	73111	2	73.111	146222
22.	HP 15-ac002nm	1	38.090	38090	1	38.090	38090	1	37.979	37979	4	37.979	151916
23.	HP 15-ac029nm	91	46.990	4276090	32	46.990	1503680	32	45.500	1456000	13	45.500	591500
24.	HP 15-ac035nm	23	41.890	963470	22	41.890	921580	42	49.887	2095254	9	49.887	448983
25.	HP 15-ac107nm	12	50.990	611880	35	50.990	1784650	12	49.818	597816	9	49.818	448362
26.	HP 15-ac108nm	16	61.990	991840	53	61.990	3285470	32	59.888	1916416	32	59.888	1916416
27.	HP 15-ac158nm	18	43.223	778014	2	43.223	86446	16	40.112	641792	12	40.112	481344
28.	HP 15-ac159nm	21	48.998	1028958	1	48.998	48998	61	47.999	2927939	17	47.999	815983
29.	HP 15-ac161nm	43	67.990	2923570	32	67.990	2175680	11	65.000	715000	3	65.000	195000
30.	HP 15-af007nm	67	39.990	2679330	4	39.990	159960	7	38.099	266693	6	38.099	228594
31.	HP 15-af158nm	33	44.890	1481370	23	44.890	1032470	5	42.099	210495	2	42.099	84198
32.	HP 17-p101nm	2	61.990	123980	5	61.990	309950	9	60.099	540891	11	60.099	661089
33.	HP 250 G3 (L3Q10ES)	5	57.490	287450	9	57.490	517410	33	56.099	1851267	15	56.099	841485
34.	HP 250 G3 (T6P86EA)	2	60.544	121088	21	60.544	1271424	2	59.099	118198	6	59.099	354594
35.	HP 250 G4 (P5T94EA)	4	51.990	207960	25	51.990	1299750	8	50.099	400792	2	50.099	100198
36.	HP 250 G4 (P5T99ES)	5	42.767	213835	6	42.767	256602	2	40.099	80198	9	40.099	360891
37.	HP 250 G4 (T6N67ES)	342	29.990	10256580	301	29.990	9026990	216	28.099	6069384	298	28.099	8373502
38.	HP 250 G4 (T6P33EA/8G)	12	51.990	623880	14	51.990	727860	11	50.099	551089	8	50.099	400792
39.	HP 250 G4 (T6P89EA)	7	76.767	537369	3	76.767	230301	6	75.099	450594	5	75.099	375495
40.	HP 250 G4 (T6R11ES)	21	34.990	734790	15	34.990	524850	14	33.099	463386	11	33.099	364089
41.	HP 250 G4 (T6R12ES)	14	48.990	685860	12	48.990	587880	11	47.099	518089	12	47.099	565188
42.	HP ProBook 450 G3 (P4N93EA)	17	66.996	1138932	13	66.996	870948	13	64.099	833287	11	64.099	705089
43.	HP ProBook 450 G3 (P5S66EA)	2	94.443	188886	2	94.443	188886	1	93.099	93099	3	93.099	279297
44.	HP ProBook 640 (T9X63EA)	1	124.443	124443	2	124.443	248886	1	121.898	121898	2	121.898	243796
45.	HP ProBook 650 (V1A93EA)	1	122.211	122211	2	122.211	244422	1	119.919	119919	1	119.919	119919
46.	Lenovo B70-80 (80MR00H4YA)	2	97.221	194442	2	97.221	194442	1	95.779	95779	2	95.779	191558
47.	Lenovo E31-70	5	49.990	249950	6	49.990	299940	22	48.889	1075558	5	48.889	244445

48.	Lenovo G50-45 (80E301J3YA)	5	52.990	264950	9	52.990	476910	35	51.099	1788465	5	51.099	255495
49.	Lenovo G50-45 (80E3022KYA)	5	39.990	199950	9	39.990	359910	53	38.888	2061064	5	38.888	194440
50.	Lenovo G50-45 Red (80E301J2YA)	6	46.990	281940	4	46.990	187960	2	44.990	89980	6	44.990	269940
51.	Lenovo IdeaPad 100-15 (80QQ00NQYA)	2	51.990	103980	2	51.990	103980	1	49.099	49099	2	49.099	98198
52.	Lenovo IdeaPad 100-15IBD (80QQ00FWYA)	1	43.890	43890	7	43.890	307230	32	41.099	1315168	1	41.099	41099
53.	Lenovo IdeaPad 100-15IBD	8	48.909	391272	1	48.909	48909	4	46.099	184396	8	46.099	368792
54.	Lenovo IdeaPad 100-15IBY	4	39.878	159512	9	39.878	358902	23	38.779	891917	4	38.779	155116
55.	Lenovo IdeaPad 100S-11IBY	11	43.998	483978	3	43.998	131994	4	41.099	164396	11	41.099	452089
56.	Lenovo IdeaPad 300-15	4	39.990	159960	8	39.990	319920	7	38.021	266147	4	38.021	152084
57.	Lenovo IdeaPad 300-15IBR	8	39.990	319920	1	39.990	39990	3	31.099	93297	8	31.099	248792
58.	Lenovo IdeaPad 500-13	3	105.544	316632	1	105.544	105544	1	101.333	101333	3	101.333	303999
59.	Lenovo IdeaPad 500S-13	1	101.100	101100	1	101.100	101100	1	101.888	101888	1	101.888	101888
60.	Lenovo IdeaPad 500S-14	1	103.322	103322	1	103.322	103322	1	101.222	101222	1	101.222	101222
61.	Lenovo IdeaPad B50-30	6	41.990	251940	7	41.990	293930	4	40.001	160004	6	40.001	240006
62.	Lenovo IdeaPad B50-80	3	41.544	124632	2	41.544	83088	1	39.009	39009	3	39.009	117027
63.	Lenovo IdeaPad B51-30	1	37.656	37656	4	37.656	150624	5	35.009	175045	1	35.009	35009
64.	Lenovo IdeaPad B51-80	105	67.990	7138950	102	67.990	6934980	79	66.699	5269221	122	66.699	8137278
65.	Lenovo IdeaPad G50-45	3	44.990	134970	11	44.990	494890	4	44.000	176000	2	44.000	88000
66.	Lenovo IdeaPad G70-35	3	54.990	164970	4	54.990	219960	5	51.099	255495	3	51.099	153297
67.	Lenovo IdeaPad G70-80	3	69.433	208299	1	69.433	69433	6	67.088	402528	2	67.088	134176
68.	Lenovo IdeaPad Y70-70	1	144.433	144433	1	144.433	144433	2	140.979	281958	1	140.979	140979
69.	Lenovo IdeaPad Y700-15	1	164.990	164990	1	164.990	164990	3	161.880	485640	2	161.880	323760
70.	Lenovo IdeaPad YOGA 300-11	1	101.990	101990	1	101.990	101990	9	98.989	890901	3	98.989	296967
71.	Lenovo IdeaPad Yoga 500-14	1	152.211	152211	1	152.211	152211	1	150.211	150211	4	150.211	600844
72.	Lenovo IdeaPad	1	219.989	219989	1	219.989	219989	2	217.888	435776	3	217.888	653664

	Yoga 900												
73.	Lenovo IdeaPad Yoga 900-13	1	244.898	244898	1	244.898	244898	1	241.099	241099	2	241.099	482198
74.	Lenovo IdeaPad Z50-75	1	64.990	64990	1	64.990	64990	2	61.098	122196	1	610.98	61098
75.	Lenovo IdeaPad Z51-70	1	86.656	86656	1	86.656	86656	1	84.449	84449	2	84.449	168898
76.	Lenovo ThinkPad T450s	1	225.554	225554	3	225.554	676662	1	221.044	221044	3	221.044	663132
77.	Lenovo ThinkPad T460	1	164.990	164990	2	164.990	329980	2	163.898	327796	4	163.898	655592
78.	Lenovo ThinkPad X1	1	231.990	231990	1	231.990	231990	7	225.898	1581286	3	225.898	677694
79.	Lenovo ThinkPad X260	1	163.990	163990	1	163.990	163990	4	160.490	641960	2	160.490	320980
80.	Lenovo ThinkPen Pro 460 10Pro	1	169.490	169490	1	169.490	169490	5	167.390	836950	1	167.390	167390
81.	Toshiba Satellite L50-B-1RT	1	145.886	145886	1	145.886	145886	9	141.998	1277982	1	141.998	141998
82.	Toshiba Satellite L50-B-1RT	1	59.878	59878	4	59.878	239512	3	57.990	173970	1	57.990	57990
Svega: 360.180.229		ukupno I kv.		98.785.086	ukupno II kv.		94.537.353	ukupno III kv.		80.819.202	ukupno IV kv.		86.038.588

Izvor: Winwin Shop, 2018, Interna dokumentacija

Prikazani podaci iz Tabele 5.5 biće u funkciji sprovođenja ABC analize laptop računara, odnosno klasifikacije laptop računara implementacijom ABC klasifikacije zaliha. Narednom tabelom prikazaćemo izvršenu ABC analizu laptop računara. Radi obezbeđenja veće preglednosti tabelarnog prikaza, umesto naziva modela računara koristiće se numeričke oznake.

Tabela 5.6. ABC analiza laptop/notebook računara

oznaka proizvoda	vrednost godišnje prodaje, RSD	% od ukupne vrednosti prodaje	kumulativni procent prodaje (%)	broj komada	kumulativni broj komada (%)	grupa
1	2	3	4	5	6	7
16	34847772	9.7%	9.7%	712	8.7%	A
6	33976339	9.4%	19.1%	1151	22.6%	A
37	33726456	9.4%	28.5%	1157	36.7%	A
11	31632892	8.8%	37.3%	812	46.6%	A
3	29602770	8.2%	45.5%	823	56.6%	A
64	27480429	7.6%	53.1%	408	61.5%	A
7	8448040	2.3%	55.4%	196	63.9%	A
26	8110142	2.3%	57.7%	133	65.5%	A
23	7827270	2.2%	59.9%	168	67.6%	A
2	6240690	1.7%	61.6%	169	69.6%	A
29	6009250	1.7%	63.3%	89	70.7%	A

1	5648785	1.6%	64.8%	155	72.6%	A
14	4991160	1.4%	66.2%	64	73.4%	A
5	4845733	1.3%	67.6%	121	74.8%	A
28	4821878	1.3%	68.9%	100	76.0%	A
4	4656810	1.3%	70.2%	119	77.5%	A
24	4429287	1.2%	71.4%	96	78.7%	A
9	4329000	1.2%	72.6%	100	79.9%	A
8	4213030	1.2%	73.8%	97	81.0%	B
13	3925170	1.1%	74.9%	83	82.1%	B
42	3548256	1.0%	75.9%	54	82.7%	B
33	3497612	1.0%	76.9%	62	83.5%	B
25	3442708	1.0%	77.8%	68	84.3%	B
30	3334577	0.9%	78.7%	84	85.3%	B
49	2815364	0.8%	79.5%	72	86.2%	B
31	2808533	0.8%	80.3%	63	87.0%	B
48	2785820	0.8%	81.1%	54	87.6%	B
78	2722960	0.8%	81.8%	12	87.8%	B
19	2526462	0.7%	82.5%	17	88.0%	B
12	2464298	0.7%	83.2%	52	88.6%	B
41	2357017	0.7%	83.9%	49	89.2%	B
20	2356062	0.7%	84.5%	38	89.6%	B
38	2303621	0.6%	85.2%	45	90.2%	B
10	2160297	0.6%	85.8%	30	90.6%	B
40	2087115	0.6%	86.3%	61	91.3%	B
35	2008700	0.6%	86.9%	39	91.8%	B
18	1989250	0.6%	87.4%	18	92.0%	B
27	1987596	0.6%	88.0%	48	92.6%	B
47	1869893	0.5%	88.5%	38	93.0%	B
34	1865304	0.5%	89.0%	31	93.4%	B
76	1786392	0.5%	89.5%	8	93.5%	B
81	1711752	0.5%	90.0%	12	93.7%	B
52	1707387	0.5%	90.5%	41	94.2%	B
32	1635910	0.5%	90.9%	27	94.5%	B
39	1593759	0.4%	91.4%	21	94.7%	B
54	1565447	0.4%	91.8%	40	95.2%	C
72	1529418	0.4%	92.2%	7	95.3%	C
77	1478358	0.4%	92.6%	9	95.4%	C

70	1391848	0.4%	93.0%	14	95.6%	C
80	1343320	0.4%	93.4%	8	95.7%	C
79	1290920	0.4%	93.8%	8	95.8%	C
55	1232457	0.3%	94.1%	29	96.1%	C
73	1213093	0.3%	94.4%	5	96.2%	C
69	1139380	0.3%	94.8%	7	96.3%	C
15	1089091	0.3%	95.1%	8	96.4%	C
71	1055477	0.3%	95.4%	7	96.5%	C
53	993369	0.3%	95.6%	21	96.7%	C
61	945880	0.3%	95.9%	23	97.0%	C
36	911526	0.3%	96.1%	22	97.3%	C
56	898111	0.2%	96.4%	23	97.5%	C
65	893860	0.2%	96.6%	20	97.8%	C
50	829820	0.2%	96.9%	18	98.0%	C
58	827508	0.2%	97.1%	8	98.1%	C
67	814436	0.2%	97.3%	12	98.3%	C
66	793722	0.2%	97.6%	15	98.4%	C
43	750168	0.2%	97.8%	8	98.5%	C
44	739023	0.2%	98.0%	6	98.6%	C
68	711803	0.2%	98.2%	5	98.7%	C
17	710883	0.2%	98.4%	11	98.8%	C
57	701999	0.2%	98.6%	20	99.0%	C
46	676221	0.2%	98.7%	7	99.1%	C
45	606471	0.2%	98.9%	5	99.2%	C
82	531350	0.1%	99.1%	9	99.3%	C
21	447303	0.1%	99.2%	6	99.4%	C
75	426659	0.1%	99.3%	5	99.4%	C
60	409088	0.1%	99.4%	4	99.5%	C
59	405976	0.1%	99.5%	4	99.5%	C
63	398334	0.1%	99.6%	11	99.7%	C
62	363756	0.1%	99.7%	9	99.8%	C
51	355257	0.1%	99.8%	7	99.9%	C
74	313274	0.1%	99.9%	5	99.9%	C
22	266075	0.1%	100.0%	7	100.0%	C

Na osnovu prikazanih podataka (Tabela 5.6) jasno se može uočiti da najveće učešće u prodaji laptop računara ostvario proizvod pod rednim brojem 16, odnosno model Dell Inspiron 3542.

Pomenuti model laptop računara ostvaruje najveće učešće u prodaji laptop računara od 9,7%. Osim toga, od 82 laptop računara, 17 komada je svrstano u A kategoriju, 27 komada u B kategoriju, i 38 komada je svrstano u C kategoriju. Narednom tabelom biće prikazana XYZ analiza laptop računara.

Tabela 5.7. XYZ analiza laptop/notebook računara

oznaka proizvoda	Standardna devijacija	Aritmetička sredina	Koeficijent varijacije, u %	klasifikacija
1	2	3	4= 2/3*100	5
59	394	101494	0.4%	X
60	1050	102272	1.0%	X
3	709512.242	7400692.5	9.6%	X
41	61192.8033	589254.25	10.4%	Y
6	926667.331	8494084.75	10.9%	Y
16	1089494.5	8711943	12.5%	Y
64	1030175.15	6870107.25	15.0%	Y
42	157879.765	887064	17.8%	Y
37	1522209.01	8431614	18.1%	Y
61	48478.1522	236470	20.5%	Y
38	119029.743	575905.25	20.7%	Y
66	41462.3758	198430.5	20.9%	Y
46	42322.443	169055.25	25.0%	Z
51	23050.7906	88814.25	26.0%	Z
40	135700.954	521778.75	26.0%	Z
7	589224.531	2112010	27.9%	Z
39	112714.798	398439.75	28.3%	Z
1	406037.752	1412196.25	28.8%	Z
56	71149.3756	224527.75	31.7%	Z
74	25382.4666	78318.5	32.4%	Z
44	61618.1074	184755.75	33.4%	Z
21	37344.6738	111825.75	33.4%	Z
75	35941.6788	106664.75	33.7%	Z
68	60065.1677	177950.75	33.8%	Z
73	103313.894	303273.25	34.1%	Z
43	65844.6523	187542	35.1%	Z
45	53588.7284	151617.75	35.3%	Z
15	97602.102	272272.75	35.8%	Z
50	76864.8507	207455	37.1%	Z

62	33816.2871	90939	37.2%	Z
11	3007835.51	7908223	38.0%	Z
26	818498.543	2027535.5	40.4%	Z
2	658796.642	1560172.5	42.2%	Z
36	100653.011	227881.5	44.2%	Z
14	553528.175	1247790	44.4%	Z
69	132818.91	284845	46.6%	Z
5	566949.6	1211433.25	46.8%	Z
8	493006.186	1053257.5	46.8%	Z
72	179713.531	382354.5	47.0%	Z
17	85003.874	177720.75	47.8%	Z
77	178167.053	369589.5	48.2%	Z
9	524720.634	1082250	48.5%	Z
76	223355.923	446598	50.0%	Z
58	103545.589	206877	50.1%	Z
32	207359.23	408977.5	50.7%	Z
27	259197.438	496899	52.2%	Z
55	160724.971	308114.25	52.2%	Z
4	607473.044	1164202.5	52.2%	Z
24	605106.058	1107321.75	54.6%	Z
18	278929.535	497312.5	56.1%	Z
53	140356.51	248342.25	56.5%	Z
82	77454.129	132837.5	58.3%	Z
79	195133.051	322730	60.5%	Z
67	124914.876	203609	61.4%	Z
25	537290.8	860677	62.4%	Z
63	63844.4436	99583.5	64.1%	Z
57	113301.751	175499.75	64.6%	Z
33	597349.29	874403	68.3%	Z
23	1387377.79	1956817.5	70.9%	Z
65	159770.608	223465	71.5%	Z
29	1095710.23	1502312.5	72.9%	Z
71	194554.176	263869.25	73.7%	Z
22	49304.1461	66518.75	74.1%	Z
47	351742.952	467473.25	75.2%	Z
13	740520.564	981292.5	75.5%	Z
54	300489.415	391361.75	76.8%	Z

78	550850.593	680740	80.9%	Z
31	578766.884	702133.25	82.4%	Z
80	289323.037	335830	86.2%	Z
28	1059148.66	1205469.5	87.9%	Z
48	636656.92	696455	91.4%	Z
70	323414.478	347962	92.9%	Z
12	573610.802	616074.5	93.1%	Z
35	472903.893	502175	94.2%	Z
34	474618.06	466326	101.8%	Z
19	673415.812	631615.5	106.6%	Z
10	579914.18	540074.25	107.4%	Z
49	786406.117	703841	111.7%	Z
81	490775.699	427938	114.7%	Z
52	524137.389	426846.75	122.8%	Z
30	1066293.33	833644.25	127.9%	Z
20	809294.575	589015.5	137.4%	Z

Na osnovu prikazanih podataka u Tabeli 5.7, jasno se može uočiti da su prikazani laptop računari svrstani u 3 grupe proizvoda. Grupa X se sastoji od 3 proizvoda, odnosno to je 3,7% laptop računara. Grupa Y se sastoji od 9 proizvoda, koji ostvaruju 11% učešća u laptop računarima. Najveće učešće (85,3%) u ukupnom broju laptop računara ostvarila je grupa C, koja obuhvata 71 laptop računar. U narednoj tabeli prikazaćemo klasifikaciju proizvoda na osnovu dobijenih rezultata analize.

Tabela 5.8. ABC-XYZ analiza: klasifikacija laptop/notebook računara

	A	B	C
X	3		59, 60
Y	6, 16, 37, 64	13, 38, 41	61, 66
Z	1, 2, 4, 5, 7, 9, 11, 14, 23, 24, 26, 28, 29	8, 10, 12, 18, 19, 20, 25, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 39, 40, 42, 47, 48, 49, 52, 76, 78, 81	15, 17, 21, 22, 36, 43, 44, 45, 46, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 79, 80, 82

Na osnovu prikazanih podataka u tabeli 5.8, jasno se može uočiti da grupa AX sadrži 1 proizvod, a grupa AY 4 proizvoda, što predstavlja 6,1% ukupne količine zaliha laptop računara. Osim toga,

reč je o proizvodima kojima nabavna služba treba da posveti naveću pažnju u logističkom smislu. Takođe, ovi proizvodi imaju konstantnu, tražnju koja je predvidiva i visok udeo u ukupnom finansijskom rezultatu preduzeća. Neophodno je permanento pratiti ove artikle i uspostaviti kontinualan sistem nabavke i po količinama pratiti tražnju.

Grupa AZ podrazumeva 13 laptop računara, i reč je o onima koji imaju visok udeo u ukupnim zalihama jer imaju visoke cene uz povremenu tražnju. U zavisnosti od kretanja tražnje ova grupa laptop računara trebalo bi da ima minimalne zalihe. Grupa BY podrazumeva 3 laptop računara, i imajući u vidu da je reč o proizvodima koji imaju povremenu tražnju i srednju mogućnost prognoze, zahtevaju držanje sigurnosnih zaliha.

Kada je reč o laptop računarima grupa BZ, CY i CZ, ima ih 59 i predstavljaju 71,9% ukupnih zaliha. Osim toga, ovim grupama laptop računara nije potrebna značajna pažnja pa se iz tog razloga može izvršiti njihova dodatna analiza. Pojedini laptop računari ovih grupa mogu se proglasiti nepotrebnim i izuzeti iz budućih narudžbina. Za ostale laptop računare moguće je vršiti grupne narudžbine kako bi se na takav način smanjili nabavni troškovi, uz istovremeno stvaranje određenog nivoa zaliha u cilju ispunjenja zahteva tržišta.

5.2.3. Tablet računari

Ovaj deo rada namenjen je ABC-XYZ analiza tablet računara. Predmetna analiza obuhvatiće 60 tablet računara sa osnovnim podacima: cena po jedinici proizvoda, količina po kvartalima i vrednost prodaje po kvartalima.

Tabela 5.9. Tablet računari u 2017. godini, u RSD

		I kvartal			II kvartal			III kvartal			IV kvartal		
RB	Model	kom.	cena	vrednost	kom.	cena	vrednost	kom.	cena	vrednost	kom.	cena	vrednost
1.	Apple iPad Air 2 Cellular 16GB Silver	2	89989	179978	2	89989	179978	2	88990	177980	5	88990	444950
2.	Apple iPad Air 2 Cellular 16GB Space Gray	2	89989	179978	2	89989	179978	1	88990	88990	5	88990	444950
3.	Apple iPad Air 2 Wi-Fi 16GB-Silver	51	64322	3280422	39	64322	2508558	54	63222	3413988	44	63222	2781768
4.	Apple iPad Air 2 Wi-Fi 16GB Gold	1	71100	71100	3	71100	213300	3	70100	210300	6	70100	420600
5.	Apple iPad Air 2 Wi-Fi 16GB Space Gray	2	71767	143534	5	71767	358835	2	70100	140200	3	70100	210300
6.	Apple iPad Air 2 Wi-Fi 64GB Gold	3	87100	261300	2	87100	174200	1	86100	86100	2	86100	172200
7.	Apple iPad Air 2 Wi-Fi 64GB Silver	2	87100	174200	1	87100	87100	2	86099	172198	1	86099	86099
8.	Apple iPad Air 2 Wi-Fi 64GB Space	1	87100	87100	5	87100	435500	1	86990	86990	2	86990	173980

	Gray												
9.	Apple iPad Air Wi-Fi+Cellular 16GB-Silver	2	64990	129980	2	64990	129980	3	62990	188970	3	62990	188970
10.	Apple iPad Air Wi-Fi 16GB-Silver	3	57100	171300	7	57100	399700	4	56099	224396	2	56099	112198
11.	Apple iPad Air Wi-Fi 16GB-Space Grey	2	57100	114200	2	57100	114200	3	55099	165297	1	55099	55099
12.	Apple iPad Air Wi-Fi 32GB-Silver	1	64211	64211	3	64211	192633	1	61011	61011	2	61011	122022
13.	Apple iPad mini 3 Wi-Fi 16GB Gold	44	52211	2297284	32	52211	1670752	38	51099	1941762	49	51099	2503851
14.	Apple iPad mini 3 Wi-Fi 16GB Silver	3	50490	151470	2	50490	100980	6	49900	299400	8	49900	399200
15.	Apple iPad mini 4 Wi-Fi 16GB Gold	2	58544	117088	1	58544	58544	8	55989	447912	4	55989	223956
16.	Apple iPad mini 4 Wi-Fi 16GB Space Gray	4	58543	234172	3	58543	175629	9	57990	521910	3	57990	173970
17.	Apple iPad mini 4 Wi-Fi 64GB Gold	1	72767	72767	2	72767	145534	9	71099	639891	2	71099	142198
18.	Apple iPad mini with Retina display Wi-Fi+Cellular 32GB-Silver	6	66656	399936	1	66656	66656	4	64099	256396	6	64099	384594
19.	Apple iPad mini with Retina display Wi-Fi 16GB-Silver	3	43322	129966	4	43322	173288	3	41099	123297	5	41099	205495
20.	Apple iPad mini with Retina display Wi-Fi 16GB-Space Grey	2	43322	86644	3	43322	129966	2	42099	84198	4	42099	168396
21.	Apple iPad mini with Retina display Wi-Fi 32GB-Silver	1	49989	49989	2	49989	99978	5	48009	240045	7	48009	336063
22.	Apple iPad mini with Retina display Wi-Fi 32GB-Space Grey	2	49989	99978	1	49989	49989	6	47099	282594	3	47099	141297
23.	Apple iPad mini with Wi-Fi+Cellular 16GB-Space Gray	3	52878	158634	2	52878	105756	7	51099	357693	2	51099	102198
24.	Apple iPad Pro Cellular 128GB-Gold	1	138490	138490	1	138490	138490	2	134788	269576	1	134788	134788
25.	Apple iPad Pro Cellular 128GB-Rose Gold	1	138490	138490	1	138490	138490	1	134590	134590	1	134590	134590
26.	Apple iPad Pro Cellular 128GB-Silver	1	169990	169990	1	169990	169990	1	165899	165899	1	165899	165899
27.	ALCATEL OneTouch Pixi 3 8070X	106	13990	1482940	98	13990	1371020	89	13099	1165811	101	13099	1322999
28.	ALCATEL OneTouch Pixi 3 8079	98	15990	1567020	77	15990	1231230	88	15099	1328712	102	15099	1540098
29.	Asus MeMo Pad 8 ME181C-1B006A	5	22100	110500	6	22100	132600	7	21099	147693	12	21099	253188
30.	Asus ZenPad C 7 Z170CG-1B021A	45	20990	944550	49	20990	1028510	89	21099	1877811	143	21099	3017157
31.	Denver TAQ-70242	22	6990	153780	32	6990	223680	29	6980	202420	54	6980	376920
32.	Denver TIQ-70242	23	7990	183770	12	7990	95880	42	7899	331758	61	7899	481839
33.	eSTAR BEAUTY HD Blue	26	6490	168740	34	6490	220660	12	6399	76788	27	6399	172773
34.	eSTAR BEAUTY HD Crven	31	6490	201190	21	6490	136290	16	6399	102384	42	6399	268758
35.	eSTAR BEAUTY HD Puple	132	6490	856680	156	6490	1012440	189	6399	1209411	206	6399	1318194
36.	eSTAR BEAUTY HD White	146	6490	947540	153	6490	992970	178	6399	1139022	205	6399	1311795
37.	eSTAR GO	19	11100	210900	15	11100	166500	23	11099	255277	34	11099	377366

38.	eSTAR GRAND HD	23	13322	306406	27	13322	359694	43	13099	563257	43	13099	563257
39.	IdeaTabYOGA 3 10.1	24	33322	799728	37	33322	1232914	21	32898	690858	12	32898	394776
40.	Lenovo Idea Tab YOGA 2	26	32990	857740	51	32990	1682490	21	32888	690648	32	32888	1052416
41.	Lenovo TAB 2 A7-10 ADAM	41	9900	405900	55	9900	544500	23	9899	227677	21	9899	207879
42.	Lenovo TAB 2 A7-20	217	12990	2818830	222	12990	2883780	198	12099	2395602	251	12099	3036849
43.	Lenovo IdeaTab2 A7-30	9	16990	152910	43	16990	730570	9	16099	144891	21	16099	338079
44.	Lenovo IdeaTab2 A8-50	8	16990	135920	23	16990	390770	8	16099	128792	23	16099	370277
45.	Lenovo IdeaTabYOGA 3 10.1 LTE	9	38878	349902	61	38878	2371558	9	37099	333891	42	37099	1558158
46.	Lenovo PB1-750M BK 6.98	7	28990	202930	23	28990	666770	7	27099	189693	12	27099	325188
47.	Prestigio MultiPad PMT3777	7	11990	83930	8	11990	95920	7	11099	77693	32	11099	355168
48.	Prestigio MultiPad PMT5777 3G	7	20990	146930	2	20990	41980	7	19099	133693	33	19099	630267
49.	Prestigio MultiPad Wize 3027	8	8990	71920	33	8990	296670	8	8099	64792	42	8099	340158
50.	Prestigio MultiPad Wize 3047 3G	7	11100	77700	21	11100	233100	7	10099	70693	11	10099	111089
51.	Prestigio Wize PMT 3057 3G	67	8990	602330	44	8990	395560	3	8099	24297	54	8099	437346
52.	Samsung T715 Galaxy Tab S 2 4G	131	66990	8775690	122	66990	8172780	78	65990	5147220	111	65990	7324890
53.	Stark Groove 7W-1AI6C-A	36	8990	323640	45	8990	404550	32	8199	262368	34	8199	278766
54.	Stark Groove 8G-1BI6C-A	43	13990	601570	21	13990	293790	22	13099	288178	12	13099	157188
55.	Utok 701Q BK 7	34	6990	237660	21	6990	146790	33	6888	227304	61	6888	420168
56.	Utok 702Q BK 7	423	5990	2533770	389	5990	2330110	411	5889	2420379	298	5889	1754922
57.	Utok Hello 7D	27	9900	267300	23	9900	227700	45	9099	409455	44	9099	400356
58.	Utok IQ700 BK	48	7990	383520	43	7990	343570	32	7099	227168	33	7099	234267
59.	Xwave XPad M9	45	12211	549495	21	12211	256431	21	12099	254079	21	12099	254079
60.	Xwave XPad M9 3G	32	13211	422752	45	13211	594495	12	13099	157188	12	13099	157188
Svega: 151.866.495		ukupno I kv.		37.038.284	ukupno II kv.		39.506.276	ukupno III kv.		33.748.486	ukupno IV kv.		41.573.449

Izvor: Winwin Shop, 2018, Interna dokumentacija

Na osnovu prikazanih podataka u Tabeli 5.9 biće sprovedena ABC analiza tablet računara. Veća preglednost tabelarnog prikaza podrazumeva da se umesto naziva modela tablet računara koriste numeričke oznake.

Tabela 5.10. ABC analiza tablet računara

oznaka proizvoda	vrednost godišnje prodaje, RSD	% od ukupne vrednosti prodaje	kumulativni procent prodaje (%)	broj komada	kumulativni broj komada (%)	grupa
1	2	3	4	5	6	7
52	29420580	19.4%	19.4%	442	5.1%	A
3	11984736	7.9%	27.3%	188	7.3%	A
42	11135061	7.3%	34.6%	888	17.5%	A
56	9039181	6.0%	40.5%	1521	35.1%	A
13	8413649	5.5%	46.1%	163	37.0%	A

30	6868028	4.5%	50.6%	326	40.8%	A
28	5667060	3.7%	54.3%	365	45.0%	A
27	5342770	3.5%	57.9%	394	49.6%	A
45	4613509	3.0%	60.9%	121	51.0%	A
35	4396725	2.9%	63.8%	683	58.8%	A
36	4391327	2.9%	66.7%	682	66.7%	A
40	4283294	2.8%	69.5%	130	68.2%	A
39	3118276	2.1%	71.6%	94	69.3%	A
38	1792614	1.2%	72.7%	136	70.9%	A
51	1459533	1.0%	73.7%	168	72.8%	A
41	1385956	0.9%	74.6%	140	74.5%	A
46	1384581	0.9%	75.5%	49	75.0%	A
43	1366450	0.9%	76.4%	82	76.0%	A
54	1340726	0.9%	77.3%	98	77.1%	A
60	1331623	0.9%	78.2%	101	78.3%	A
59	1314084	0.9%	79.0%	108	79.5%	A
57	1304811	0.9%	79.9%	139	81.1%	B
53	1269324	0.8%	80.7%	147	82.8%	B
58	1188525	0.8%	81.5%	156	84.6%	B
18	1107582	0.7%	82.3%	17	84.8%	B
16	1105681	0.7%	83.0%	19	85.0%	B
32	1093247	0.7%	83.7%	138	86.6%	B
55	1031922	0.7%	84.4%	149	88.4%	B
44	1025759	0.7%	85.1%	62	89.1%	B
37	1010043	0.7%	85.7%	91	90.1%	B
17	1000390	0.7%	86.4%	14	90.3%	B
1	982886	0.6%	87.0%	11	90.4%	B
31	956800	0.6%	87.7%	137	92.0%	B
48	952870	0.6%	88.3%	49	92.6%	B
14	951050	0.6%	88.9%	19	92.8%	B
4	915300	0.6%	89.5%	13	92.9%	B
10	907594	0.6%	90.1%	16	93.1%	B
2	893896	0.6%	90.7%	10	93.2%	B
5	852869	0.6%	91.3%	12	93.4%	B
15	847500	0.6%	91.8%	15	93.5%	B
8	783570	0.5%	92.3%	9	93.7%	B
49	773540	0.5%	92.8%	91	94.7%	B

21	726075	0.5%	93.3%	15	94.9%	B
23	724281	0.5%	93.8%	14	95.0%	B
34	708622	0.5%	94.3%	110	96.3%	C
6	693800	0.5%	94.7%	8	96.4%	C
24	681344	0.4%	95.2%	5	96.5%	C
26	671778	0.4%	95.6%	4	96.5%	C
29	643981	0.4%	96.0%	30	96.9%	C
33	638961	0.4%	96.5%	99	98.0%	C
9	637900	0.4%	96.9%	10	98.1%	C
19	632046	0.4%	97.3%	15	98.3%	C
47	612711	0.4%	97.7%	54	98.9%	C
22	573858	0.4%	98.1%	12	99.1%	C
25	546160	0.4%	98.4%	4	99.1%	C
7	519597	0.3%	98.8%	6	99.2%	C
50	492582	0.3%	99.1%	46	99.7%	C
20	469204	0.3%	99.4%	11	99.8%	C
11	448796	0.3%	99.7%	8	99.9%	C
12	439877	0.3%	100.0%	7	100.0%	C

Prikazani podaci u Tabeli 5.9 jasno ukazuju da je najveće učešće od 19,4% ostvario tablet računar Samsung T715 Galaxy Tab S 2 4G. Takođe, od 60 tablet računara, u kategoriju A je svrstan 21, kategoriji B pripada 23, dok je u kategoriju C svrstano 16 tablet računara. U narednoj tabeli biće prikazana XYZ analiza tablet računara.

Tabela 5.11. XYZ analiza tablet računara

oznaka proizvoda	Standardna devijacija	Aritmetička sredina	Koeficijent varijacije, u %	klasifikacija
1	2	3	4= 2/3*100	5
26	2045.5	167944.5	1.22%	X
25	1950	136540	1.43%	X
27	113963.4892	1335692.5	8.53%	X
42	237673.3999	2783765.25	8.54%	X
28	141389.6751	1416765	9.98%	X
3	367118.7682	2996184	12.25%	Y
36	142355.6337	1097831.75	12.97%	Y
56	300287.5568	2259795.25	13.29%	Y
13	320649.0072	2103412.25	15.24%	Y
35	177797.6962	1099181.25	16.18%	Y

53	55125.19396	317331	17.37%	Y
9	29495	159475	18.50%	Y
52	1374983.933	7355145	18.69%	Y
19	33465.28352	158011.5	21.18%	Y
58	67945.46325	297131.25	22.87%	Y
57	80003.0739	326202.75	24.53%	Y
38	116635.188	448153.5	26.03%	Z
20	34665.40606	117301	29.55%	Z
37	78622.18075	252510.75	31.14%	Z
33	52065.19901	159740.25	32.59%	Z
7	43306.98097	129899.25	33.34%	Z
24	57316.16992	170336	33.65%	Z
29	54846.40714	160995.25	34.07%	Z
11	39012.22759	112199	34.77%	Z
31	83452.10243	239200	34.89%	Z
40	375637.0363	1070823.5	35.08%	Z
6	61947.09436	173450	35.71%	Z
34	63697.41262	177155.5	35.96%	Z
39	300775.4015	779569	38.58%	Z
55	100027.5997	257980.5	38.77%	Z
59	127583.0117	328521	38.84%	Z
41	137901.2749	346489	39.80%	Z
5	88600.66816	213217.25	41.55%	Z
1	115027.5202	245721.5	46.81%	Z
10	107370.8746	226898.5	47.32%	Z
18	133565.3477	276895.5	48.24%	Z
44	124320.6477	256439.75	48.48%	Z
30	834710.4116	1717007	48.61%	Z
12	53547.3903	109969.25	48.69%	Z
54	163223.0868	335181.5	48.70%	Z
14	118339.6549	237762.5	49.77%	Z
16	143792.4388	276420.25	52.02%	Z
50	65291.48009	123145.5	53.02%	Z
32	146968.8139	273311.75	53.77%	Z
4	124738.7545	228825	54.51%	Z
46	192501.5266	346145.25	55.61%	Z
60	185913.1112	332905.75	55.85%	Z

23	104393.5453	181070.25	57.65%	Z
51	211288.8224	364883.25	57.91%	Z
2	133155.3312	223474	59.58%	Z
22	86588.77036	143464.5	60.36%	Z
21	113201.3871	181518.75	62.36%	Z
49	125996.0422	193385	65.15%	Z
43	237491.2654	341612.5	69.52%	Z
15	148622.3291	211875	70.15%	Z
8	142817.6059	195892.5	72.91%	Z
45	860950.345	1153377.25	74.65%	Z
47	116802.9424	153177.75	76.25%	Z
17	226914.58	250097.5	90.73%	Z
48	229929.7423	238217.5	96.52%	Z

Prikazani podaci u Tabeli 8.11 jasno ukazuju da su tablet računari svrstani u 3 grupe proizvoda. Grupa X koja se sastoji od 5 tablet računara i ujedno predstavlja 8,3% ukupnog broja tablet računara. Kada je reč o grupi Y, sastoji se od 11 tablet računara odnosno 18,3% ukupnog broja tablet računara. Najveće učešće u ukupnom broju tablet računara od 73,4% ostvarila je grupa Z koja uključuje 44 tablet računara. Narednom tabelom prezentovaćemo rezultate sprovedene analize.

Tabela 5.12. ABC-XYZ analiza: klasifikacija tablet računara

	A	B	C
X	27, 28, 42,		25, 26
Y	3, 13, 35, 36, 52, 56	53, 57, 58	9, 19
Z	30, 38, 39, 40, 41, 43 45, 46, 51, 54, 59, 60,	1, 2, 4, 5, 8, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 23, 31, 32, 37, 44, 48, 49, 55	6, 7, 11, 12, 20, 22, 24, 29, 33, 34, 47, 50

Na osnovu prikazanih podataka u tabeli 5.12 jasno se može uočiti da su se 3 proizvoda grupisala u grupu AX, dok grupu AY predstavlja 6 proizvoda. Od ukupne količine zaliha tablet računara, ove dve grupe predstavljaju 15%. Može se reći da je reč o tablet računarima koji zahtevaju najveću pažnju nabavne službe u domenu logistike. Istovremeno, reč je o proizvodima koji imaju konstantnu, predvidivu tražnju i visoko učešće u ukupnom finansijskom rezultatu preduzeća. Upravo iz tog razloga kao neophodnost nameće se potreba za stalnim praćenjem ovih proizvoda i uspostavljanje kontinualan sistem nabavke uz istovremeno praćanje tražnje po količinama.

Grupa AZ uključuje 12 tablet računara, koji ostvaruju visoko učešće u ukupnim zalihama jer je reč o proizvodima koji imaju visoke cene uz povremenu tražnju. Ova grupa tablet računara trebalo bi da je podržana postojanjem minimalnih zaliha u zavisnosti od kretanja tražnje. Kada je reč o grupi BY, ista se sastoji od 3 tablet računara. Reč je o grupi tablet računara koja zahteva postojanje sigurnosnih zaliha usled povremene tražnje za ovom vrstom proizvoda, što podrazumeva srednju mogućnost prognoze.

Tablet računari koji pripadaju grupama BZ, CY i CZ predstavljaju naveću grupaciju jer su okupile 34 tablet računara, odnosno 56,7% ukupnog broja. Iako se radi o najvećem delu tablet računara, pojedini proizvodi ovih grupa mogu biti proglašeni nepotrebnim i samim time biti izuzeti iz narudžbina u budućem periodu. Ostalim tablet računarima moguće je organizovati grupne narudžbine kako bi se smanjili troškovi nabavke ali i stvaranje određenog nivoa zaliha kako bi preduzeće bilo u mogućnosti da odgovori na promene u tražnji.

5.2.4. Monitori

U ovom delu biće izvršena ABC-XYZ analiza monitora, koja podrazumeva analizu 99 monitora sa osnovnim podacima: cena po jedinici proizvoda, količina po kvartalima i vrednost prodaje po kvartalima.

Tabela 5.13. Monitori u 2017. godini, u RSD

		I kvartal			II kvartal			III kvartal			IV kvartal		
RB	Model	kom.	cena	vrednost	kom.	cena	vrednost	kom.	cena	vrednost	kom.	cena	vrednost
1.	ACER KA220HQbid	73	15550	1135150	56	44440	2488640	61	37729	2301469	65	36729	2387385
2.	Acer KA240HQBbid crni	66	18890	1246740	222	12780	2837160	198	9909	1961982	151	9909	1496259
3.	Acer V226HQLBbd	51	13340	680340	39	45580	1777620	54	45580	2461320	44	45580	2005520
4.	ACER Predator UM.PX1EE.001	11	75999	835989	47	42230	1984810	50	33199	1659950	46	33199	1527154
5.	ACER Predator UM.HX1EE.005	12	99999	1199988	82	23330	1913060	84	19390	1628760	85	19390	1648150
6.	ACER Predator X34ABMIPHZ	3	144490	433470	74	21110	1562140	86	17999	1547914	65	17999	1169935
7.	AOC E2270SWN	52	11440	594880	82	17770	1457140	84	14990	1259160	85	14990	1274150
8.	AOC E2270SWDN	31	12220	378820	73	20000	1460000	73	17109	1248957	76	17109	1300284
9.	AOC E970Swn LED	42	7899	331758	27	50999	1376973	27	50999	1376973	22	50999	1121978
10.	AOC Q2577PWQ IPS LED	13	39999	519987	15	99999	1499985	12	99999	1199988	13	99999	1299987

11.	ASUS VZ249Q LED	22	23999	527978	66	18890	1246740	71	15999	1135929	75	15999	1199925
12.	ASUS VP278QG LED	11	31499	346489	73	15990	1167270	73	15990	1167270	76	15990	1215240
13.	ASUS MX239H 90LMGC051L010O1C	44	24999	1099956	47	24440	1148680	50	21699	1084950	46	21699	998154
14.	ASUS MX279H 90LMGD051R010O1C	51	42230	2153730	47	26670	1253490	43	21899	941657	43	21899	941657
15.	ASUS LCD 31.5 VA32AQ	3	74450	223350	39	21899	854061	54	21899	1182546	44	21899	963556
16.	ASUS PA279Q 90LM0040-B01370	4	101999	407996	32	24999	799968	38	24999	949962	49	24999	1224951
17.	ASUS ROG Strix XG32VQ LED	8	75999	607992	13	75999	987987	13	75999	987987	16	75999	1215984
18.	ASUS VP228DE	56	10999	615944	72	15550	1119600	74	10999	813926	76	10999	835924
19.	ASUS VS247NR VGA/DVI	83	17770	1474910	51	29999	1529949	21	29999	629979	32	29999	959968
20.	ASUS VX248H LED	51	21899	1116849	63	14499	913437	62	14499	898938	64	14499	927936
21.	ASUS VZ229HE 90LM02P0-B01670	71	20000	1420000	13	59999	779987	16	59999	959984	11	59999	659989
22.	BENQ GL2070	42	10550	443100	55	18880	1038400	47	15104	709888	38	15104	573952
23.	BENQ BL2205PT	33	19990	659670	10	75999	759990	15	75999	1139985	11	75999	835989
24.	BENQ EW277HDR	22	38880	855360	32	19990	639680	38	19990	759620	49	19990	979510
25.	BENQ GL2760H LED	31	20999	650969	43	23340	1003620	33	19259	635547	30	19259	577770
26.	BENQ GW2270	42	14440	606480	6	133340	800040	9	111259	1001331	2	111259	222518
27.	BENQ GW2780 IPS	13	28490	370370	51	20000	1020000	41	16000	656000	27	16000	432000
28.	BENQ PD2500Q 2K QHD	12	44999	539988	51	16499	841449	47	16499	775453	42	16499	692958
29.	BENQ SW2700PT IPS LED	3	87899	263697	7	144450	1011150	5	116909	584545	4	116909	467636
30.	BENQ ZOWIE XL2536	4	71100	284400	3	159999	479997	7	159999	1119993	2	159999	319998
31.	BENQ ZOWIE XL2546	2	73330	146660	21	38880	816480	22	31509	693198	21	31509	661689
32.	BENQ SW2700PT IPS LED	3	87899	263697	31	25550	792050	32	22209	710688	31	22209	688479
33.	BENQ ZOWIE XL2536	4	71100	284400	42	18880	792960	43	15990	687570	43	15990	687570
34.	BENQ ST430K LED	1	114999	114999	37	17999	665963	44	17999	791956	38	17999	683962
35.	Dell E2316H LED	83	23330	1936390	3	134999	404997	8	134999	1079992	2	134999	269998
36.	DELL P2418D IPS LED monitor 23.8	56	44440	2488640	44	14899	655556	53	14899	789647	24	14899	357576
37.	DELL P2418HT IPS LED Multi-Touch 23.8	51	45580	2324580	25	41110	1027750	13	35909	466817	11	35909	394999
38.	DELL E2016H	71	15990	1135290	29	21999	637971	33	21999	725967	31	21999	681969
39.	DELL E2016HV	42	12230	513660	32	25999	831968	12	25999	311988	12	25999	311988

40.	DELL E1715S	33	18880	623040	31	20999	650969	32	20999	671968	31	20999	650969
41.	DELL P1917SWh Professional IPS	22	25550	562100	56	10999	615944	61	10999	670939	65	10999	714935
42.	DELL P2217H IPS	31	25550	792050	33	20000	660000	37	17899	662263	32	17899	572768
43.	DELL S2218H IPS	42	18880	792960	32	19990	639680	31	17519	543089	32	17519	560608
44.	DELL S2218M IPS	13	21100	274300	34	21110	717740	29	17999	521971	21	17999	377979
45.	DELL SE2216H	22	14990	329780	3	101999	305997	7	101999	713993	9	101999	917991
46.	DELL P2217	11	22990	252890	22	22999	505978	38	22999	873962	11	22999	252989
47.	DELL E2318HN IPS	44	19990	879560	41	15999	655959	32	15999	511968	31	15999	495969
48.	DELL S2318HN IPS	51	24440	1246440	32	18880	604160	31	16389	508059	32	16389	524448
49.	DELL P2415Q IPS	3	64990	194970	17	39999	679983	14	39999	559986	12	39999	479988
50.	DELL S2417DG	4	74990	299960	7	100000	700000	5	89909	449545	3	89909	269727
51.	DELL AW2518H	3	77590	232770	13	39999	519987	15	39999	599985	11	39999	439989
52.	DELL UP2516D UltraSharp IPS	2	72220	144440	51	11440	583440	52	9799	509548	51	9799	499749
53.	DELL U2715H UltraSharp IPS	4	75550	302200	39	13340	520260	54	9909	535086	44	9909	435996
54.	DELL S2718D Ultrathin IPS	1	84990	84990	12	44999	539988	13	44999	584987	11	44999	494989
55.	HP 1FH46AA	31	21999	681969	38	16110	612180	41	12049	494009	29	12049	349421
56.	HP 22es T3M70AA	42	17999	755958	42	14440	606480	43	10999	472957	39	10999	428961
57.	HP 24fw 3KS62AA	26	18999	493974	22	23999	527978	23	23999	551977	21	23999	503979
58.	HP Consumer T3M72AA	48	16499	791952	52	13340	693680	37	10249	379213	32	10249	327968
59.	HP J3G07A4	3	74999	224997	21	25550	536550	22	22209	488598	21	22209	466389
60.	HP Omen Z4D33AA	2	86999	173998	41	13890	569490	46	9809	451214	43	9809	421787
61.	HP ProDisplay P232 K7X31AA	17	20560	349520	45	12230	550350	42	9990	419580	43	9990	429570
62.	HP V243 LED BACKLIT 24 W3R46AA	35	20000	700000	37	19999	739963	21	19999	419979	12	19999	239988
63.	HP Z24n K7B99A4	16	39999	639984	11	36999	406989	12	36999	443988	12	36999	443988
64.	Lenovo L24i-10 FHD 23.8IPS 65D6KAC3EU	89	21110	1878790	3	74990	224970	7	74990	524930	9	74990	674910
65.	LENOVO 65BFGAC1EU	6	49999	299994	24	18999	455976	21	18999	398979	19	18999	360981
66.	Lenovo L27q-10 65CEGAC1EU	3	46670	140010	45	10550	474750	42	8690	364980	43	8690	373670
67.	LenovoThinkVision T2224d 61B1JAT1EU	62	14499	898938	2	114999	229998	9	114999	1034991	2	114999	229998
68.	Lenovo LI2215s 65CCAAC6EU	217	12780	2773260	17	28490	484330	14	28490	398860	12	28490	341880
69.	LG 20M38A-B	42	13890	583380	13	31499	409487	11	31499	346489	12	31499	377988

70.	LG 20MP48A-P	53	13340	707020	2	77590	155180	6	77590	465540	8	77590	620720
71.	LG 22MK430H-B	41	15999	655959	3	71100	213300	7	59290	415030	9	59290	533610
72.	LG 24M38D-B	51	20000	1020000	3	71100	213300	7	59290	415030	9	59290	533610
73.	LG 25UM58-P IPS 2560x1080 UW 2xHDMI format 21:9	43	26670	1146810	31	12220	378820	32	10509	336288	31	10509	325779
74.	LG 27MP38VQ-B	24	19999	479976	42	7899	331758	43	7899	339657	43	7899	339657
75.	LG 27MP59G-P	26	29999	779974	22	14990	329780	23	14990	344770	21	14990	314790
76.	LG 27MP89HM-S	21	41110	863310	2	64990	129980	6	64990	389940	8	64990	519920
77.	LG 27UK600-W	17	59999	1019983	2	87899	175798	6	87899	527394	3	87899	263697
78.	LG 32UD59-B	9	61699	555291	2	87899	175798	6	87899	527394	3	87899	263697
79.	LG 32UD99-W	8	134999	1079992	2	84990	169980	9	84990	764910	2	84990	169980
80.	LG 34UM95-P	9	133340	1200060	15	20560	308400	17	18109	307853	12	18109	217308
81.	LG 38WK95C-W	7	159999	1119993	2	144490	288980	1	144490	144490	2	144490	288980
82.	PHILIPS 193V5LSB2/10	7	9990	69930	5	74999	374995	3	74999	224997	4	74999	299996
83.	PHILIPS 223V5LHSB2/00	7	13340	93380	3	75550	226650	6	65859	395154	3	65859	197577
84.	PHILIPS 203V5LSB26/10	8	11110	88880	17	21100	358700	14	18329	256606	12	18329	219948
85.	PHILIPS 243V5LHSB/00	7	13999	97993	2	74450	148900	6	51709	310254	8	51709	413672
86.	PHILIPS 243V7QSB/00	67	14899	998233	13	22990	298870	11	22990	252890	12	22990	275880
87.	PHILIPS 273V7QSB/00	31	22999	712969	4	61699	246796	9	16099	144891	2	61699	123398
88.	PHILIPS 276E9QDSB/00	6	24999	149994	1	72220	72220	8	64909	519272	4	64909	259636
89.	SAMSUNG LC24FG73FQUXEN	13	36999	480987	5	61999	309995	3	61999	185997	3	61999	185997
90.	SAMSUNG LC27F591FDUXEN	4	50000	200000	33	11110	366630	8	9299	74392	42	9299	390558
91.	SAMSUNG LS22F350FHUXEN 21.5 VGA HDMI	42	16110	676620	1	49999	49999	4	49999	199996	6	49999	299994
92.	SAMSUNG LC34F791WQUXEN	7	144450	1011150	1	73330	73330	5	64899	324495	4	64899	259596
93.	SAMSUNG LC27HG70QQUXEN	8	100000	800000	3	86999	260997	2	86999	173998	1	86999	86999
94.	SAMSUNG LC27FG70FQUXEN	5	61999	309995	21	13999	293979	7	13999	97993	11	13999	153989
95.	SAMSUNG LS24E391HL/EN	45	25999	1169955	4	46670	186680	3	34909	104727	5	34909	174545
96.	SAMSUNG LS24F350FHUXEN 23.5 HDMI super slim	35	21110	738850	2	13340	26680	7	11499	80493	33	11499	379467

97.	SAMSUNG LS24F356FHUXEN	44	23340	1026960	8	9990	79920	7	8499	59493	32	8499	271968
98.	SAMSUNG LU28E85KRS/EN	27	50999	1376973	1	50000	50000	3	42899	128697	1	42899	42899
99.	SAMSUNG S 24 D300HS	57	18880	1076160	5	24999	124995	2	24999	49998	3	24999	74997
Svega: 262.653.222		ukupno I kv.		71.341.237	ukupno II kv.		67.223.384	ukupno III kv.		65.710.518	ukupno IV kv.		58.378.083

Izvor: Winwin Shop, 2018, Interna dokumentacija

Prezentirani podaci u tabeli 5.13 biće u funkciji sprovođenja ABC analize monitora. U kontekstu analize, numeričke oznake biće zamena nazivima monitora.

Tabela 5.14. ABC analiza monitora

oznaka proizvoda	vrednost godišnje prodaje, RSD	% od ukupne vrednosti prodaje	kumulativni procent prodaje (%)	broj komada	kumulativni broj komada (%)	grupa
1	2	3	4	5	6	7
1	8312644	3.2%	3.2%	255	2.3%	A
2	7542141	2.9%	6.0%	637	7.9%	A
3	6924800	2.6%	8.7%	188	9.5%	A
5	6389958	2.4%	11.1%	263	11.9%	A
4	6007903	2.3%	13.4%	154	13.2%	A
14	5290534	2.0%	15.4%	184	14.9%	A
6	4713459	1.8%	17.2%	228	16.9%	A
19	4594806	1.7%	19.0%	187	18.5%	A
7	4585330	1.7%	20.7%	303	21.2%	A
10	4519947	1.7%	22.4%	53	21.7%	A
8	4388061	1.7%	24.1%	253	23.9%	A
13	4331740	1.6%	25.7%	187	25.6%	A
36	4291419	1.6%	27.4%	177	27.1%	A
37	4214146	1.6%	29.0%	100	28.0%	A
9	4207682	1.6%	30.6%	118	29.0%	A
11	4110572	1.6%	32.1%	234	31.1%	A
68	3998330	1.5%	33.7%	260	33.4%	A
12	3896269	1.5%	35.1%	233	35.5%	A
20	3857160	1.5%	36.6%	240	37.6%	A
21	3819960	1.5%	38.1%	111	38.6%	A
17	3799950	1.4%	39.5%	50	39.0%	A
35	3691377	1.4%	40.9%	96	39.9%	A
23	3395634	1.3%	42.2%	69	40.5%	A
18	3385394	1.3%	43.5%	278	42.9%	A
16	3382877	1.3%	44.8%	123	44.0%	A

64	3303600	1.3%	46.1%	108	45.0%	A
24	3234170	1.2%	47.3%	141	46.2%	A
15	3223513	1.2%	48.5%	140	47.4%	A
38	3181197	1.2%	49.7%	164	48.9%	A
48	2883107	1.1%	50.8%	146	50.2%	A
25	2867906	1.1%	51.9%	137	51.4%	A
28	2849848	1.1%	53.0%	152	52.7%	A
22	2765340	1.1%	54.0%	182	54.3%	A
42	2687081	1.0%	55.1%	133	55.5%	A
26	2630369	1.0%	56.1%	59	56.0%	A
40	2596946	1.0%	57.1%	127	57.2%	A
41	2563918	1.0%	58.0%	204	59.0%	A
47	2543456	1.0%	59.0%	148	60.3%	A
43	2536337	1.0%	60.0%	137	61.5%	A
27	2478370	0.9%	60.9%	132	62.7%	A
32	2454914	0.9%	61.9%	97	63.5%	A
33	2452500	0.9%	62.8%	132	64.7%	A
67	2393925	0.9%	63.7%	75	65.3%	A
29	2327028	0.9%	64.6%	19	65.5%	A
31	2318027	0.9%	65.5%	66	66.1%	A
45	2267761	0.9%	66.3%	41	66.5%	A
56	2264356	0.9%	67.2%	166	67.9%	A
34	2256880	0.9%	68.0%	120	69.0%	A
30	2204388	0.8%	68.9%	16	69.1%	A
58	2192813	0.8%	69.7%	169	70.6%	A
73	2187697	0.8%	70.6%	137	71.8%	A
79	2184862	0.8%	71.4%	21	72.0%	A
72	2181940	0.8%	72.2%	70	72.6%	A
55	2137579	0.8%	73.0%	139	73.9%	A
62	2099930	0.8%	73.8%	105	74.8%	A
57	2077908	0.8%	74.6%	92	75.6%	A
80	2033621	0.8%	75.4%	53	76.1%	A
77	1986872	0.8%	76.2%	28	76.3%	A
39	1969604	0.7%	76.9%	98	77.2%	A
70	1948460	0.7%	77.6%	69	77.8%	A
63	1934949	0.7%	78.4%	51	78.2%	A
49	1914927	0.7%	79.1%	46	78.6%	A

76	1903150	0.7%	79.8%	37	79.0%	A
44	1891990	0.7%	80.6%	97	79.8%	A
46	1885819	0.7%	81.3%	82	80.6%	B
81	1842443	0.7%	82.0%	12	80.7%	B
86	1825873	0.7%	82.7%	103	81.6%	B
71	1817899	0.7%	83.4%	60	82.1%	B
53	1793542	0.7%	84.0%	141	83.3%	B
51	1792731	0.7%	84.7%	42	83.7%	B
75	1769314	0.7%	85.4%	92	84.5%	B
61	1749020	0.7%	86.1%	147	85.8%	B
52	1737177	0.7%	86.7%	156	87.2%	B
50	1719232	0.7%	87.4%	19	87.4%	B
69	1717344	0.7%	88.0%	78	88.1%	B
59	1716534	0.7%	88.7%	67	88.7%	B
54	1704954	0.6%	89.3%	37	89.0%	B
92	1668571	0.6%	90.0%	17	89.1%	B
95	1635907	0.6%	90.6%	57	89.6%	B
60	1616489	0.6%	91.2%	132	90.8%	B
98	1598569	0.6%	91.8%	32	91.1%	B
78	1522180	0.6%	92.4%	20	91.3%	B
65	1515930	0.6%	93.0%	70	91.9%	B
74	1491048	0.6%	93.5%	152	93.2%	B
97	1438341	0.5%	94.1%	91	94.0%	B
66	1353410	0.5%	94.6%	133	95.2%	C
99	1326150	0.5%	95.1%	67	95.8%	C
93	1321994	0.5%	95.6%	14	95.9%	C
87	1228054	0.5%	96.1%	46	96.3%	C
91	1226609	0.5%	96.6%	53	96.8%	C
96	1225490	0.5%	97.0%	77	97.5%	C
89	1162976	0.4%	97.5%	24	97.7%	C
90	1031580	0.4%	97.9%	87	98.5%	C
88	1001122	0.4%	98.2%	19	98.6%	C
85	970819	0.4%	98.6%	23	98.8%	C
82	969918	0.4%	99.0%	19	99.0%	C
84	924134	0.4%	99.3%	51	99.4%	C
83	912761	0.3%	99.7%	19	99.6%	C
94	855956	0.3%	100.0%	44	100.0%	C

Na osnovu prikazanih podataka u tabeli 5.14 jasno se može uočiti da je najveće učešće u prodaji monitora, od 3,2%, ostvario model Acer KA220HQbid. Osim toga, od 99 posmatranih monitora, kategoriji A pripada 64, kategoriji B pripada 21 i kategoriji C pripada 14 monitora. Narednom tabelom biće prikazana XYZ analiza monitora.

Tabela 5.15. XYZ analiza monitora

oznaka proizvoda	Standardna devijacija	Aritmetička sredina	Koeficijent varijacije, u %	klasifikacija
1	2	3	4= 2/3*100	5
40	17385.20073	649236.5	2.7%	X
57	22467.2429	519477	4.3%	X
13	54323.10202	1082935	5.0%	X
41	57479.86474	640979.5	9.0%	X
20	88674.64873	964290	9.2%	X
42	78258.53045	671770.25	11.6%	Y
65	56769.48165	378982.5	15.0%	Y
24	124829.6031	808542.5	15.4%	Y
43	98680.93939	634084.25	15.6%	Y
28	112620.1569	712462	15.8%	Y
5	255507.5896	1597489.5	16.0%	Y
61	72213.87349	437255	16.5%	Y
74	61983.97346	372762	16.6%	Y
63	91464.94754	483737.25	18.9%	Y
53	92475.1596	448385.5	20.6%	Y
23	179311.2879	848908.5	21.1%	Y
18	179521.9378	846348.5	21.2%	Y
69	91683.93977	429336	21.4%	Y
56	127631.626	566089	22.5%	Y
17	218290.5083	949987.5	23.0%	Y
25	167727.9786	716976.5	23.4%	Y
55	126169.5302	534394.75	23.6%	Y
47	153876.882	635864	24.2%	Y
38	198743.9274	795299.25	25.0%	Y
1	548463.4675	2078161	26.4%	Z
4	419003.8998	1501975.75	27.9%	Z
59	120554.9814	429133.5	28.1%	Z
11	291150.9716	1027643	28.3%	Z
7	327783.6634	1146332.5	28.6%	Z

21	288925.1115	954990	30.3%	Z
51	136628.6608	448182.75	30.5%	Z
33	194605.2857	613125	31.7%	Z
22	221471.0545	691335	32.0%	Z
2	606429.9507	1885535.25	32.2%	Z
19	372979.5597	1148701.5	32.5%	Z
10	368374.3544	1129986.75	32.6%	Z
32	205736.1115	613728.5	33.5%	Z
16	295117.8119	845719.25	34.9%	Z
44	166438.0567	472997.5	35.2%	Z
60	143903.9085	404122.25	35.6%	Z
71	163232.5329	454474.75	35.9%	Z
66	122372.7654	338352.5	36.2%	Z
58	198518.392	548203.25	36.2%	Z
12	362861.3235	974067.25	37.3%	Z
49	178624.3458	478731.75	37.3%	Z
14	496434.3872	1322633.5	37.5%	Z
3	654749.6149	1731200	37.8%	Z
8	421890.6333	1097015.25	38.5%	Z
6	457927.2158	1178364.75	38.9%	Z
62	205606.0193	524982.5	39.2%	Z
52	170446.0268	434294.25	39.2%	Z
50	170205.5344	429808	39.6%	Z
9	428619.976	1051920.5	40.7%	Z
27	254437.8474	619592.5	41.1%	Z
89	120940.965	290744	41.6%	Z
84	96544.28239	231033.5	41.8%	Z
94	90375.08527	213989	42.2%	Z
48	305661.2251	720776.75	42.4%	Z
78	164069.7888	380545	43.1%	Z
70	210270.5578	487115	43.2%	Z
39	212635.4825	492401	43.2%	Z
26	287380.3033	657592.25	43.7%	Z
75	195227.6738	442328.5	44.1%	Z
15	356511.4326	805878.25	44.2%	Z
31	256511.3315	579506.75	44.3%	Z
45	259421.2329	566940.25	45.8%	Z

82	112857.7349	242479.5	46.5%	Z
34	263795.8383	564220	46.8%	Z
54	199572.7969	426238.5	46.8%	Z
29	273208.66	581757	47.0%	Z
83	108386.1624	228190.25	47.5%	Z
90	128887.5031	257895	50.0%	Z
85	126029.2857	242704.75	51.9%	Z
46	254313.6719	471454.75	53.9%	Z
72	296930.4978	545485	54.4%	Z
76	264137.2682	475787.5	55.5%	Z
30	336612.5022	551097	61.1%	Z
67	371609.6176	598481.25	62.1%	Z
73	346913.1027	546924.25	63.4%	Z
77	328647.117	496718	66.2%	Z
88	168972.5393	250280.5	67.5%	Z
86	313210.1821	456468.25	68.6%	Z
35	660746.6237	922844.25	71.6%	Z
79	392380.8543	546215.5	71.8%	Z
37	773648.4882	1053536.5	73.4%	Z
91	231390.857	306652.25	75.5%	Z
64	629101.5693	825900	76.2%	Z
36	832228.4003	1072854.75	77.6%	Z
87	238968.8118	307013.5	77.8%	Z
80	401044.6382	508405.25	78.9%	Z
81	385237.4297	460610.75	83.6%	Z
93	277959.7678	330498.5	84.1%	Z
92	355125.4722	417142.75	85.1%	Z
96	283561.738	306372.5	92.6%	Z
68	1025287.413	999582.5	102.6%	Z
95	440462.7958	408976.75	107.7%	Z
97	394123.664	359585.25	109.6%	Z
99	430755.148	331537.5	129.9%	Z
98	565265.9049	399642.25	141.4%	Z

Na osnovu prikazanih podataka u tabeli 8.15 jasno se može uočiti izvršena XYZ klasifikacija monitora. Najbrojnija je grupa Z koja se sastoji od 75 monitora, odnosno 75,8% ukupnog broja posmatranih monitora, koji se odlikuju neregularnom i nepredvidivom tražnjom. Zatim sledi

grupa Y koja se sastoji od 19 monitora (19,2%), koji prate određeni trend tražnje. Od ukupnog broja monitira svega 5 pripada grupi X (5%), za koje se podrazumeva da imaju visok nivo tražnje koji je relativno stabilan.

Implementacijom unakrsne ABC-XYZ analize preduzeće je u mogućnosti da definiše prioritetne proizvode na zalihama. Nakon sprovedene klasifikacije zaliha moguće je determinisati proizvode koji zahtevaju više vremena prilikom planiranja nabavke u odnosu na one kod kojih je moguće nabavku vršiti automatski. Samim time, menadžment preduzeća biće u mogućnosti da donosi kvalitativno bolje odluke iz domena nabavke koje će doprineti smanjenju troškova. Narednom tabelom prikazaćemo klasifikaciju proizvoda na osnovu dobijenih rezultata analize.

Tabela 5.16. ABC-XYZ analiza: klasifikacija monitora

	A	B	C
X	13, 20, 40, 41, 57		
Y	5, 17, 18, 23, 24, 25, 28, 38, 42, 43, 47, 55, 56, 63	53, 61, 65, 69, 74	
Z	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 21, 22, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 44, 45, 48, 49, 58, 62, 64, 67, 68, 70, 72, 73, 76, 77, 79, 80	46, 50, 51, 52, 54, 59, 60, 71, 75, 79, 81, 86, 92, 95, 97, 98	66, 81, 82, 83, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 96, 99

Prikazani podaci u tabeli 5.16 jasno pokazuju da grupu AX čini 5 monitora, dok grupu AY čini 14 monitora. Sa jedne strane, reč je o 19,2% posmatranih monitora, dok sa druge strane reč je o monitorima koji su najznačajniji nabavnoj službi. Takođe, ove dve grupe monitora imaju konstantnu i predvidivu tražnju i istovremeno visoko učešće u ukupnom finansijskom rezultatu preduzeća. U tom kontekstu, neophodan je stalno praćenje kretanja prodaje ovih monitora jer je moguće uspostaviti kontinualni sistem nabavke uz istovremeno praćenje tražnje po količinama.

Najbrojnija je grupa AZ koju čini 45 monitora, odnosno 45,5% ukupnog broja posmatranih monitora. Reč je o artiklima koji imaju visoko učešće u ukupnim zalihama a istovremeno visoke cene i povremenu tražnju. Upravo iz tog razloga prodaja ovog segmenta monitora trebalo da bude podržana minimalnim zalihama u zavisnosti od kretanja tražnje.

Grupu BY čini 5 monitora, odnosno 5% od ukupnog broja posmatranih monitora. Ova grupa monitora trebalo bi da bude podržana postojanjem sigurnosnih zaliha. Razlog se nalazi u

činjenici da postoji povremena tražnja za ovom grupom proizvoda što uslovljava postojanje srednje mogućnosti predviđanja.

Grupama BZ i CZ čini 30 monitora, odnosno 30,3% od ukupnog broja posmatranih monitora. Reč je o grupama čiji pojedini proizvodi mogu dobiti status nepotrebnih i na takav način ne budu predmet nabavke u budućem periodu. Za ostale proizvode iz ovih grupa postoji mogućnost organizovanja grupnih narudžbina kako bi se smanjili troškovi nabavke. Osim toga, na takav način bi se stvorile određene zalihe proizvoda kako bi postojala mogućnost da se odgovori na eventualne promenet u tražnji.

5.3. Predviđanje tražnje i AHP model

Ovo poglavlje doktorske disertacije namenjeno je prikazu i objašnjenju primene metode AHP u procesu predviđanja tražnje na konkretnom primeru preduzeća Winwin Shop. Reč je o preduzeću koje posluje preko 15 godina na prostoru Srbije, Crne Gore i Bosne i Hercegovine i ima izrazito diversifikovan prodajni program. Proces planiranja prodaje i optimizacije zaliha uslovljen je procesom predviđanja tražnje, i istovremeno značajna je varijabla ostvarenja prihoda u više nego konkurentskom okruženju.

Pitanje zaliha od posebnog je značaja za trgovinska preduzeća jer ova preduzeća svoje poslovanje zasnivaju na reputaciji kod kupaca. Reputacija je utemeljena na sposobnosti preduzeća da kupcima ponudi proizvode koje žele, kada iste žele i po najpovoljnijoj ceni. Upravo iz tog razloga neophodno je postojanje zaliha, i to optimalne količine zaliha kako bi se izbegli troškovi i rizici držanja zaliha u preduzeću.

S druge strane, nedostatak proizvoda iz ponude predstavlja najskuplju opciju za preduzeće. Osim toga, dodatni oportnunitetni trošak nalazi se u činjenici da su dobavljači spremni da ponude daleko bolje uslove prodaje za veće količine dok preduzeće nastoji da minimizira zalihe. Shodno tome, adekvatan sistem upravljanja zalihama mora garantovati optimalan nivo zaliha za preduzeće.

Upravo iz tog razloga biće izvršeno predviđanje tražnje kako bi menadžment preduzeća imao mogućnost da donese što precizniju odluku kada je reč o prodajnom planu, odnosno visini zaliha. Imajući u vidu da je reč o veoma diversifikovan asortimanu proizvoda, predviđanje tražnje biće fokusirano na proizvode koji procentualno imaju najveće učešće u prodaji preduzeće: desktop računari, laptop računari, tablet računari i monitori.

Osim toga, u cilju adekvatnog upravljanja zalihama na osnovu budućeg nivoa tražnje, dobijeni rezultati sprovedenom ABC-XYZ analizom zaliha predstavljaće ključnu polugu AHP modela predviđanja buduće tražnje. Naime, ABC-XYZ klasifikacija zaliha dala je određene preporuke kada je reč o postojećim zalihama preduzeća Winwin Shop, i istovremeno rezultati dobijeni sprovedenom analizom predstavljaće ulazne vrednosti AHP modela Na takav način biće uspostavljena međuzavisnost između ove dve metode, i predstavljaće osnov za davanje praktičnih preporuka za upravljanje zalihama u preduzeću Winwin Shop.

Na osnovu prezentiranih podataka o ostvarenim godišnjim prihodima preduzeća jasno se može uočiti trend povećanja, odnosno povećanje je poslednjih godina preko 3% godišnje. Osim toga, na tržištu je prisutna izrazita konkurencija. Kao glavni konkurenti mogu se navesti preduzeća Comtrade, Tehnomanija, BCgroup, ali su na tržištu prisutna i mnoga druga manje ili više poznata preduzeća.

Osim pomenutog, potrebno je istaći i da su makroekonomske performanse srpske privrede ograničavajući faktor trgovinskog sektora iz razloga niske platežne sposobnosti stanovništva. Takođe, s jedne na tržištu IT opreme brojni su konkurenti uz istovremenu mogućnost pojave novih prodavaca, dok sa druge strane tržište na kome se prodaju proizvodi je ograničenog karaktera.

Imajući u vidu činjenicu da je trgovina delatnost preduzeća Winwin Shop, vitalnu ulogu u procesu poslovanja imaju dobavljači. U tom kontekstu može se reći da su brzina i regularnost snabdevanja ključni kriterijumi prilikom izbora dobavljača. Neophodno je da su dobavljači spremni da se prilagode željama preduzeća. Odnos između preduzeća i nabavne službe sa jedne strane, i dobavljača sa druge strane, od velikog je značaja u procesu optimizacije zaliha.

Negovanje prijateljskih odnosa sa dobavljačima omogućavaju preduzeću veću fleksibilnost u naručenim količinama, rokovima isporuke, ali i nepredviđenim situacijama. Ključna determinanta iznalaženja mogućnosti za smanjenje troškova, poboljšanje kvaliteta i povećanje prodaje predstavlja partnerski odnos između Winwin Shop-a i najznačajnijih dobavljača.

Preduzeće Winwin Shop sa preko 120 maloprodajnih objekata predstavlja jednog od najozbiljnijeg igrača na tržištu IT opreme, pa je to jedna od značajnih determinanti koja ukazuje na neophodnost implementacije procesa predviđanja tražnje prilikom kreiranja poslovne politike preduzeća. U tom kontekstu treba istaći da AHP metoda predstavlja izuzetan pristup uključivanja kvalitativnih varijabli u proces predviđanja tražnje. Iako je reč o veoma uspešnom preduzeću u

srpskim uslovima privređivanja, predviđanje buduće prodaje Winwin shop-a zasnovano je na planu prodaje za narednu godinu koji izrađuje sektor maloprodaje u okviru preduzeća.

U cilju sprovođenja procesa predviđanja tražnje, a imajući u vidu činjenicu da je reč o višekriterijumskom problemu, na samom početku ovog procesa potrebno je determinisati ključne faktore koji ostvaruju znatan uticaj na nivo tražnje za proizvodima ovog preduzeća. Kako bi se što bolje izvršilo strukturiranje problema biće ukazano na pojedina istraživanja iz ovog domena. Ključni razlog prikaza rezultata nalazi se u činjenici da ne postoji idealno, već samo optimalno rešenje, koje u domenu predviđanja tražnje podrazumeva minimiziranje uticaja subjektivnosti prilikom rešavanja postavljenog problema. Kako je već istaknuto, subjektivnost je moguće minimizirati ali ne i u potpunosti ukloniti iz procesa predviđanja tražnje.

Kada je reč o predviđanju tražnje u kontekstu upravljanja zalihama, postoje mnoga istraživanja sprovedena kako u inostranstvu, tako i u Srbiji. Tako recimo, u okviru svoje doktorske disertacije, pod nazivom „Analitički hijerarhijski proces kao metod predviđanja ekonomskih pojava evaluacijom alternativnih budućih ishoda“, autor je razvio model predviđanja tražnje kod koga su uporedive grupe kriterijuma i podkriterijuma utemeljene su na proceni rukovodioca marketinga preduzeća koje je bilo predmet istraživanja. (Mimović, 2006: 167)

Osim navedenog, na globalnom nivou razvijani su različiti modeli definisanja kriterijuma i podkriterijuma. Rad, pod nazivom „Criteria in AHP: a Systematic Review of Literature“, daje pregled čak 33 naučna rada objavljenih u periodu 2005-2015. godine. Prikaz determinisanja uporedivih grupa kriterijuma i podkriterijuma sprovedenih istraživanja ukazuje da su isti određeni od strane organizacionih timova, literature ili eksternih ekspertskih timova. (Russoa, Camanho, 2015: 1126-1127)

Predstavljena istraživanja su u funkciji profilisanja optimalnog rešenja determinisanja neophodne grupe kriterijuma i podkriterijuma. Osim toga, mnogobrojna relevantna istraživanja iz ovog domena pojednostavljuju proces određivanja kriterijuma. Naime, mnogobrojna relevatna istraživanja, kao i korišteni kriterijumi i podkriterijumi u njima, kao logičnim nameću sledeći preliminarni skup kriterijuma i podkriterijuma za vrednovanje buduće tražnje za proizvodima preduzeća Winwin Shop:

Tabela 5.17. Preliminarni skup kriterijuma i podkriterijuma za vrednovanje buduće tražnje

	Kriterijumi		Podkriterijumi
K1	Makroekonomske performanse privrede	K11	rast bruto domaćeg proizvoda
		K12	nezaposlenost
		K13	inflacija
K2	Konkurentsko okruženje	K21	performanse proizvoda
		K22	politika cena
		K23	promocija proizvoda
		K24	distribucija proizvoda
K3	Sadašnji i budući kupci	K31	zahtevi kupaca
		K32	kvalitet proizvoda
		K33	kvalitet usluga
		K34	cena proizvoda
		K35	briga o kupcima
K4	Neekonomski faktori	K41	državna podrška razvoju IT sektora
		K42	podsticajna poreska politika
		K43	podrška digitalizaciji poslovanja

Izvor: (Stević, 2017: 24-25; Burinskiene, Vlada Republike Srbije, 2016: 1-4; Daskevic, 2014: 175-177; Vaidyanathan, 2011: 25; Peniwati, 2007: 936-939; Mimović, 2006:167)

Prezentirani preliminarni skup kriterijuma i podkriterijuma predstavlja osnov za profilisanje kriterijuma i podkriterijuma za vrednovanje buduće tražnje za proizvodima preduzeća Winwin Shop. U skladu sa time, kao logičnim se nameće neophodnost objašnjenja ovako napravljenog izbora navedenih kriterijuma i podkriterijuma.

Srpska ekonomija nalazi se u procesu permanentne tranzicije u trećem milenijumu. U skladu sa time, svi privredni sektori se nalaze u procesu menjanja i prilagođavanja savremenim izazovima i ograničenjima. Samim time, sektor maloprodaje zahteva mnogobrojna prilagođavanja promenama u savremenim uslovima poslovanja.

Kao jedan od preliminarnih kriterijuma naveden je makroekonomske performanse privrede, dok su kao ključni podkriterijumi navedeni rast bruto domaćeg proizvoda (BDP), nezaposlenost i inflacija. Razlozi se nalaze u činjenici da je „trgovinski sektor najvitalniji deo privrede Republike

Srbije. Kao rezultat toga, jača učešće trgovine u formiranju BDP-a i u ukupnoj zaposlenosti.“ (Vlada Republike Srbije, 2016a: 5)

Osim toga, „kao tehnologije budućnosti i baza umrežavanja i primene „pametnih rešenja”, informacione tehnologije su solidna osnova za brzi rast BDP-a, povećanje broja radnih mesta, transparentno i konkurentno tržište i „pametan rast” celokupne privrede.“ (Vlada Republike Srbije, 2016b: 3) Samim time makroekonomske performanse, uz rast BDP, nezaposlenost i inflaciju u značajnoj meri mogu da ostvare uticaj na buduću tražnju za proizvodima Winwin Shop-a.

Savremena maloprodaja se suočava sa složenim zadatkom u formulisanju strategije nastupa na tržištu usled postojanja veoma oštre konkurencije. Menadžment preduzeća nalazi se pred ozbiljnim izazovom: kako predvideti strategije svojih konkurenata. „Strategija nastupa na tržištu podrazumeva da maloprodajno preduzeće sprovodi atraktivnu politiku cena i istovremeno adekvatnu promociju i distribuciju proizvoda. Takođe, odnos cene i kvaliteta proizvoda mora biti takav da prodavac bude ispred svojih konkurenata.” (Shankar, Bolton, 2004: 28-29)

Na osnovu iznetog trebalo bi da je nesporno da prisustvno i uticaj konkurenata u okviru privredne grane u značajnoj meri determiniše buduću tražnju za proizvodima. Upravo iz tog razloga, konkurentsko okruženje predstavlja naredni preliminarni kriterijum, dok su podkriterijumi performanse proizvoda, politika cena, promocija proizvoda i distribucija proizvoda.

Sadašnji i budući kupci definisani su kao preliminarni kriterijum koji utiče na buduću tražnju za proizvodima Winwin Shop-a, uz podkriterijume zahtevi kupaca, kvalitet proizvoda, kvalitet usluga, cena proizvoda i briga o kupcima. Za savremeno poslovanje maloprodaje, a naročito u domenu IT opreme, od vitalnog značaja su lojalnost i zadovoljstvo kupca. „Prvo, kupci predstavljaju oskudne resurse koje je daleko lakše dobiti od starog kupca nego od novog. Drugo, lojalnost i zadovoljstvo korisnika pozitivno utiče na profitabilnost preduzeća.“ (Rosenberg, Czepiel, 1984: 47)

Dakle, ključna komponenta održive poslovne strategije maloprodajnih preduzeća u oblasti IT opreme je zadovoljstvo kupaca, i posledično zadržavanje kupaca. Radi maksimiziranja zadovoljstva kupaca, preduzeća treba da nastoje da na tržištu nude proizvode prema zahtevima kupaca, uz prihvatljivu cenu proizvoda. Osim toga, trebalo bi da je reč o kvalitetnim

proizvodima, za čiju prodaju je obezeđena podrška kvalitetne usluge, ali i postprodajnih aktivnosti koje podrazumevaju iznad svega brigu o kupcima.

U skladu sa napred iznetim „zadovoljni kupci se vraćaju novoj kupovini, ali oni su takođe u funkciji dolaženja do drugih potencijalnih kupaca putem razmene iskustava.“ (Hague, Hague, 2016: 43) Upravo iz tog razloga kriterijum sadašnji i budući kupci, kao i pripadajući podkriterijumi (zahtevi kupaca, kvalitet proizvoda, kvalitet usluga, cena proizvoda i briga o kupcima) predstavljaju determinante buduće tražnje za proizvodima Winwin Shop-a.

Jedan od preliminarnih kriterijuma definisan je kao neekonomski faktori, dok su podkriterijumi državna podrška razvoju IT sektora, podsticajna poreska politika i podrška digitalizaciji poslovanja. Ključna determinanta profilisanja ovakvog kriterijuma i podkriterijuma nalazi se u činjenici da „ulaganje u IT industriju je veoma važno za ekonomski rast i poslovanje preduzeća, jer se time razvija IT tehnologija koja se koristi u poslovanju preduzeća, koja u velikoj meri doprinosi povećanju produktivnosti rada, efikasnijem obavljanju poslovanja.“ (Vlada Republike Srbije, 2016b: 1)

Takođe, u prilog određivanja neekonomskih faktora kao preliminarnog kriterijuma i pripadajućih podkriterijuma (državna podrška razvoju IT sektora, podsticajna poreska politika i podrška digitalizaciji poslovanja) govore i predložene mere Strategije razvoja industrije informacionih tehnologija za period od 2017. do 2020. godine. Reč je o merama državne podrške razvoju IT sektora oličene „u podršci za IT preduzetništvo i stratap projekte, zatim podsticajnoj poreskoj politici, ali i podršci primeni informacionih tehnologija u svrhu modernizacije poslovanja u svim privrednim granama.“ (Vlada Republike Srbije, 2016b: 3)

Determinisanje uporedive grupe kriterijuma i podkriterijuma izvršeno je putem anketiranja relevantnih zainteresovanih zaposlenika nabavne i prodajne preduzeća Winwin Shop. Anketirano je ukupno 339, od kojih je na anketu potpuno odgovorio 281 zaposleni. Rezultati ankete koji se odnose na pol, starosnu strukturu, stepen stručne spreme i dužinu radnog staža prikazani su detaljno u prilogu 4.

Dakle, zaposleni u sektoru nabavke i maloprodaje preduzeća Winwin Shop dobili su anketu (upitnik) kako bi dali ocenu o izboru kriterijuma, podkriterijuma, ali i ocenjivanja njihove važnosti. Osim toga, ispitanicima je data mogućnost da daju predlog kriterijuma ili podkriterijuma ukoliko postoji ideja za uvođenjem novih. Anketa se sastoji od uvoda, pitanja i sastavni je deo ovog rada u Prilogu 4.

Kada je reč o ispitanicima, reč je o zaposlenima u sektoru nabavne službe i sektora maloprodaje preduzeća Winwin Shop. Rezultati sprovedene ankete govore u prilog činjenice da je reč o veoma mladom kolektivu jer 73% anketiranih čine zaposleni do 29 godina i 30-44 godine. Takođe, reč je preduzeću u kome je dominantno učešće zaposlenih sa srednjom i višom stručnom spremom, i iznosi 57%.

Kada je reč o dužini radnog staža zaposlenih u sektoru nabavke i maloprodaje, najveće učešče od 35% imaju zaposleni 5-10 godina, zatim slede oni koji rade preko 10 godina (31%), nakon toga sa učešćem od 25% oni koji rade 1-5 godina, dok je najmanje učešće zaposlenih koji rade do 1 godine i iznosi svega 9%. Istovremeno, najviše zaposlenih ima srednje (34%) i više obrazovanje (28%). Fakultet ima 19% zaposlenih, osnovno obrazovanje 8%, master poseduje 9% zaposlenih, dok je zaposlenih sa doktoratom 2%.

Imajući u vidu da predmetno istraživanje podrazumeva predviđanje buduće tražnje, od velikog značaja za sprovođenje samog istraživanja i sprovođenja ankete jeste radno iskustvo zaposlenih. Iskustvena metoda naročito dolazi do izražaja kada je reč o definisanju kriterijuma/podkriterijuma ali i njihove važnosti za proces predviđanja tražnje. Imajući i u vidu da je učešće zaposlenih koji rade 5-10 godina i preko 10 godina ukupno 66% može se zaključiti da je reč o reprezentativnom uzorku za dobijanje adekvatnih rezultata.

Sa druge strane, najveći deo zaposlenih ima srednje i visoko obrazovanje, ukupno 62%. Međutim, reč je o maloprodajnom preduzeću tako da obrazovna struktura nije od presudnog značaja u smislu definisanja i ocenjivanja kriterijuma/podkriterijuma. U tom kontekstu potrebno je istaći da daleko veću značajnost ima iskustvo zaposlenih prilikom definisanja i ocenjivanja kriterijuma/podkriterijuma.

Uzimajući u obzir sve prednosti, ali i nedostatke primene ankete (upitnika) u naučne svrhe, može se reći da je reč o najprimerenijem metodu prikupljanja neophodnih podataka za potrebe sprovođenja predmetnog istraživanja. U prilog toga može se navesti i da je anketu popunio 281 zaposleni, pa je reč o „velikom uzorku i u skladu sa tim, dobijeni rezultati su pouzdaniji i validniji.“ (Kothari 2004: 101)

Anketirani zaposleni u značajnoj meri su se saglasili sa preliminarnim kriterijumima i podkriterijumima. Preko 98% anketiranih dalo je složilo se sa predloženim kriterijuma/podkriterijuma. Tek neznatan broj anketiranih imao je neko drugačije mišljenje.

Kada je reč o kriterijumima, najveću prosečnu ocenu važnosti ispitanici su dodelili Sadašnjim i budućim kupcima (4,87), a najmanjom prosečnom ocenom Makroekonomske performanse privrede (3,98). Osim toga, kriterijum Konkurentsko okruženje ostvario je prosečnu ocenu važnosti 4,79, dok je kriterijum Neekonomski faktori imao vrednost 4,21. Najveću prosečnu ocenu važnosti podkriterijumima, ispitanici su dodelili Kvalitetu proizvoda (4,91) i Politici cena (4,90). Najmanja prosečna ocena važnosti dodeljena je podkriterijumu Rast bruto domaćeg proizvoda (3,86).

Imajući u vidu činjenicu da primena softverskog rešenja Expert Choice omogućava poređenje značajnosti kriterijuma u odnosu na cilj, ali i poređenje značajnosti podkriterijuma u odnosu na njihov nadkriterijum, u narednoj tabeli prikazaćemo prosečne ocene važnosti kriterijuma i podkriterijuma dobijene na osnovu sprovedene ankete.

Tabela 5.18. Prosečne ocene važnosti kriterijuma i podkriterijuma

Kriterijumi i podkriterijumi	prosečne ocene
K1 - Makroekonomske performanse privrede	3,98
K11 - rast bruto domaćeg proizvoda	3,86
K12 - nezaposlenost	4,12
K13 - inflacija	3,96
K2 - Konkurentsko okruženje	4,83
K21 - performanse proizvoda	4,86
K22 - politika cena	4,90
K23 - pomocija proizvoda	4,76
K24 - distribucija proizvoda	4,79
K3 - Sadašnji i budući kupci	4,87
K31 - zahtevi kupaca	4,78
K32 - kvalitet proizvoda	4,91
K33 - kvalitet usluga	4,87
K34 - cena proizvoda	4,89
K35 - briga o kupcima	4,88
K4 - Neekonomski faktori	4,21
K41 - državna podrška razvoju IT sektora	3,98
K42 - podsticajna poreska politika	4,36
K43 - podrška digitalizaciji poslovanja	4,29

Sprovedena anketa omogućava grupno odlučivanje, koje implementirano u AHP metodu doprinosi strukturiranju problema u modelu odlučivanja. (Ossadnik, Schinke, Kaspar, 2016: 428) Imajući u vidu činjenicu da je odluka o težini kriterijuma i podkriterijuma doneta na osnovu anketiranja 281 zaposlenog u Winwin Shop-u, realno je očekivati da se grupno odlučivanje značajno razlikuje od individualnog. Grupna odluka predstavlja odluku učesnika ankete koja je utemeljena na pre svega na iskustvu, ali i znanju i ličnim karakteristikama zaposlenih.

Kako bi se sproveo proces predviđanja tražnje neophodno je determinisati moguće promene u nivou tražnje za proizvodima Winwin Shop-a u narednom periodu. Takođe, potrebno je uzeti u obzir činjenicu da faktori koji determinišu nivo tražnje Winwin Shop-a istovremeno determinišu i nivo tražnje svih značajnih konkurenata. Mnogi faktori, poput makroekonomske performanse privrede, promocija, distribucija, cene, performanse proizvoda imaju manje-više jasan uticaj na buduću tražnju. Ono što bi u perspektivi moglo da poveća tražnju Winwin Shop-a u odnosu na konkurenciju jesu upravo tzv. "kritični" faktori uspeha.

Imajući u vidu da sektor informacionih tehnologija doživljava pravu renesansu poslednjih godina, plan prodaje za 2018. godinu predviđa uvećanje tražnje za proizvodima Winwin Shop-a za 5%. Obrazloženje povećanja tražnje u 2018. godini nalazi se u činjenici da je su očekivanja sve veće digitalizacije poslovanja, ali su prisutne i sve veće potrebe stanovništva za novim tehnologijama. (Winwin Shop, 2017: 17)

Upravo iz razloga što plan prodaje predviđa povećanje tražnje za 5%, usklopu procesa predviđanja tražnje intervali će iznositi 5%. Shodno tome, determinisano je sledećih pet mogućih stopa promene tražnje:

1. bez promena (0%),
2. vrlo slab rast (0-5%),
3. slab rast (5-10%),
4. rast (10-15%), i
5. jak rast (15-20%).

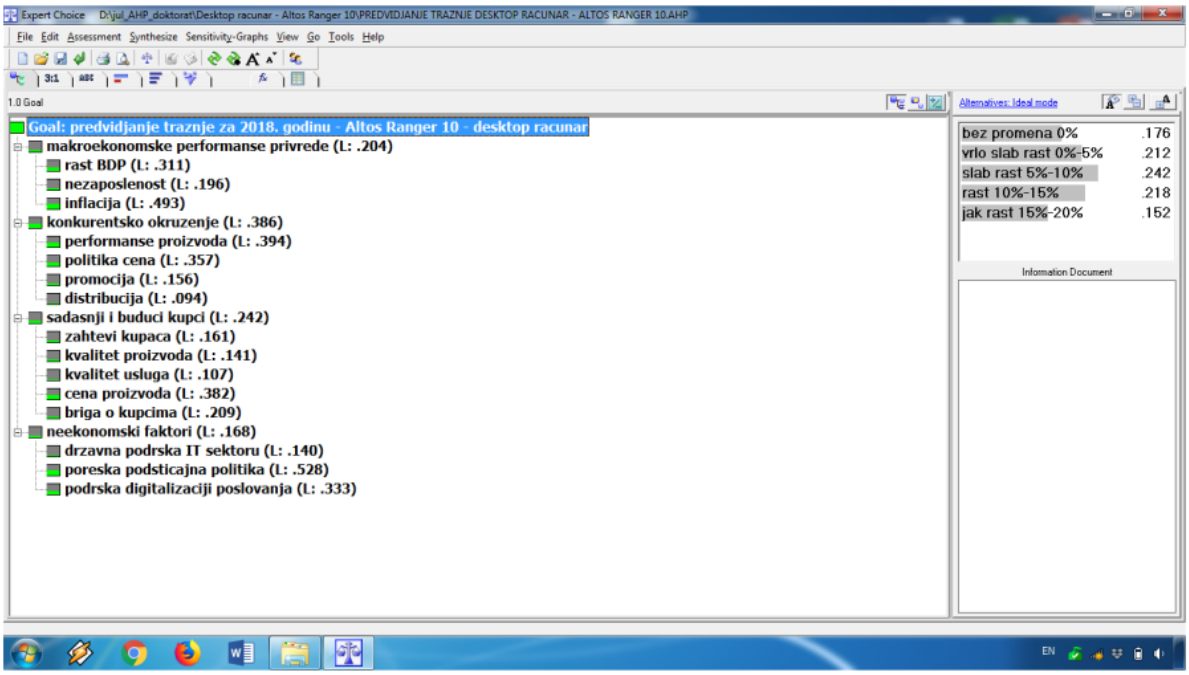
5.3.1. Desktop računari

U cilju sprovođenja adekvatnog istraživanja, ulazne podatke za predviđanje tražnje desktop računara predstavljaju rezultati sprovedene ABC-XYZ klasifikacije desktop računara. Pomenuta analiza ukazala je da od grupe dektop računara sa operativnim sistemom logistički su najvažnija 4 proizvoda koji pripadaju grupama proizvoda AX (1 proizvod) i AY (3 proizvoda) što čini

33,3% analiziranih proizvoda. Rezultati ABC-XYZ desktop računara sa operativnim sistemom prikazani su u Tabeli 5.4.

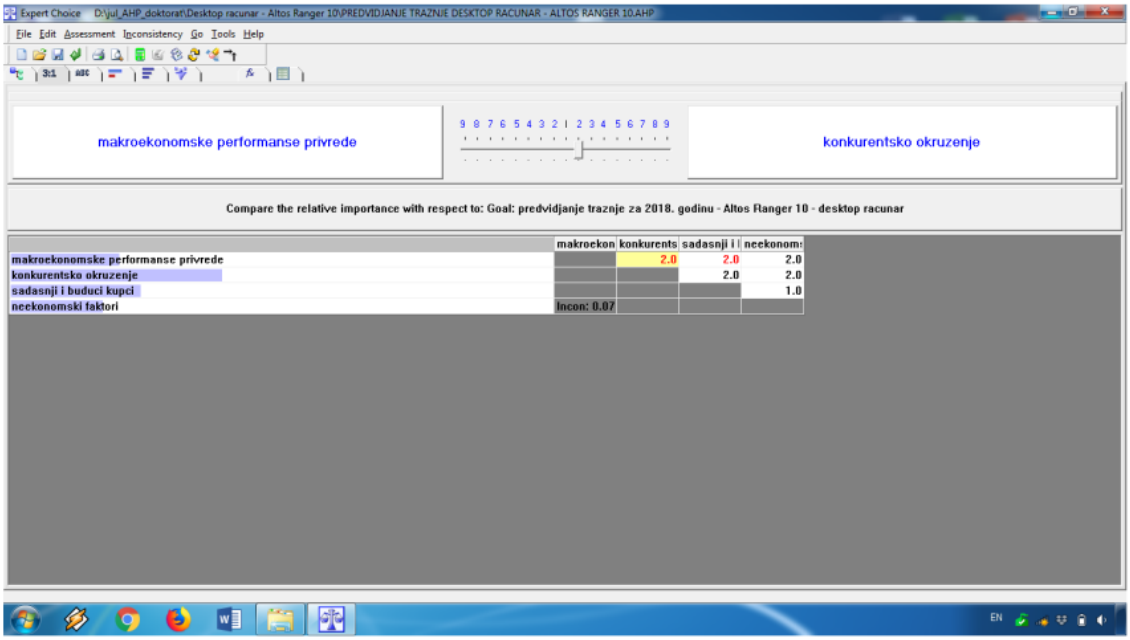
Na osnovu napred iznetog, izvršićemo predviđanje tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara sa operativnim sistemom. Reč je o proizvodu koji pripada grupi proizvoda AX i reč je o najznačajnijem proizvodu iz posmatrane grupe proizvoda. Naredna slika prikazuje strukturu problema sa ciljem predviđanja tražnje za Altos Ranger 10 - desktop računara, sa kriterijumima makroekonomske performanse privrede, konkurentsko okruženje, sadašnji i budući kupci i neekonomski faktori, ali i alternativama bez promena (0%), vrlo slab rast (0-5%), slab rast (5-10%), rast (10-15%) i jak rast (15-20%).

Sprovedena anketa, omogućava da se na osnovu dobijenih rezultata sprovede predmetno istraživanje, u smislu da se odredi koji kriterijumi i podkriterijumi imaju veći/manji uticaj na buduću tražnju za proizvodima preduzeća Winwin Shop. Unete vrednosti u programsko rešenje Expert Choice predstavljaju sintezu rezultata prosečne ocene važnosti kriterijuma i podkriterijuma.



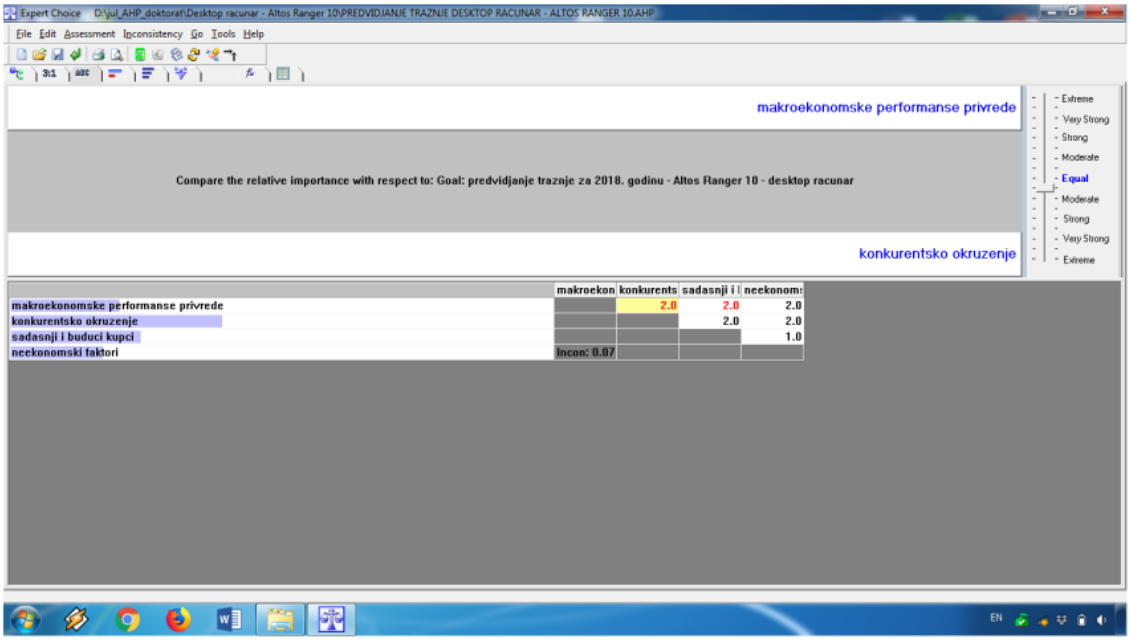
Slika 5.1. Struktura problema predviđanja tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara sa kriterijumima i alternativama

Nakon strukturiranja problema neophodno je da se sprovede poređenje kriterijuma po parovima. Tačnije, neophodno je dodeljivanje težine kriterijuma kako bi determinisali najznačajniji kriterijum prilikom donošenja odluke o predviđanju tražnje. Nakon toga dodeljene su odgovarajuće važnosti kriterijumima na osnovu međusobnog poređenja kriterijuma u odnosu na cilj. Programsko rešenje Expert Choice daje mogućnost poređenja kriterijuma na tri različita načina: poređenje u parovima na osnovu Satijeve skale, poređenje u parovima na osnovu Satijeve skale uzimajući u obzir značaj i poređenje u parovima u odnosu na grafički prikaz. (Garson, 1997: 222)

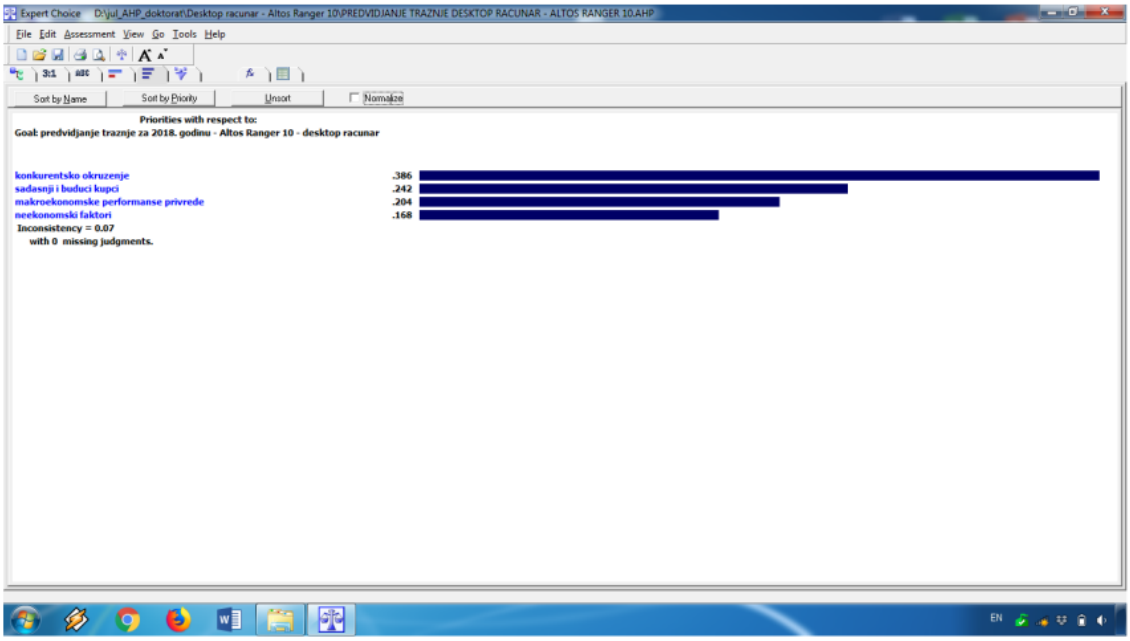


Slika 5.2. Poređenje kriterijuma u parovima za cilj predviđanje tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara

Poređenjem kriterijuma prema Satijevoj skali jasno se može uočiti da su kriterijumi konkurentsko okruženje i sadašnji i budući kupci najznačajniji. Najmanje značajan je kriterijum neekonomski faktori. Navedeni primer poređenja kriterijuma je konzistentan imajući u vidu da je opseg konzistentnosti 0,07, odnosno 7%, što je manje od dozvoljenjih 10%. (Suknović, Delibašić, 2010) Narednim slikama prikazani su i ostali navedeni načini prikazivanja poređenja kriterijuma u parovima.

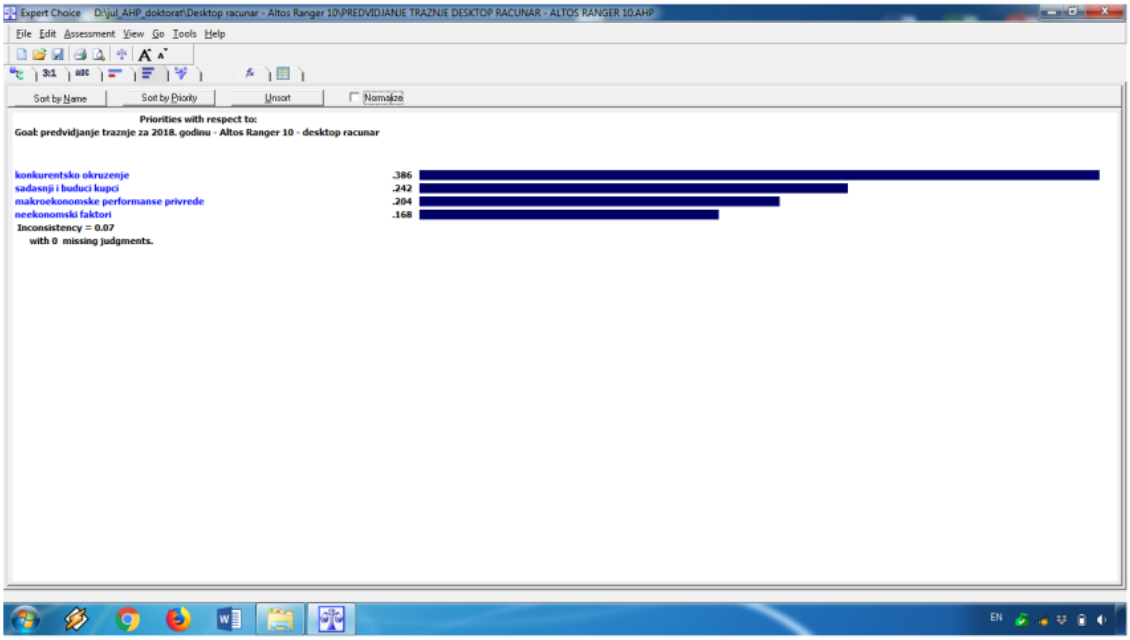


Slika 5.3. Poređenje kriterijuma u parovima uzimajući u obzir značaj cilj predviđanje tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara



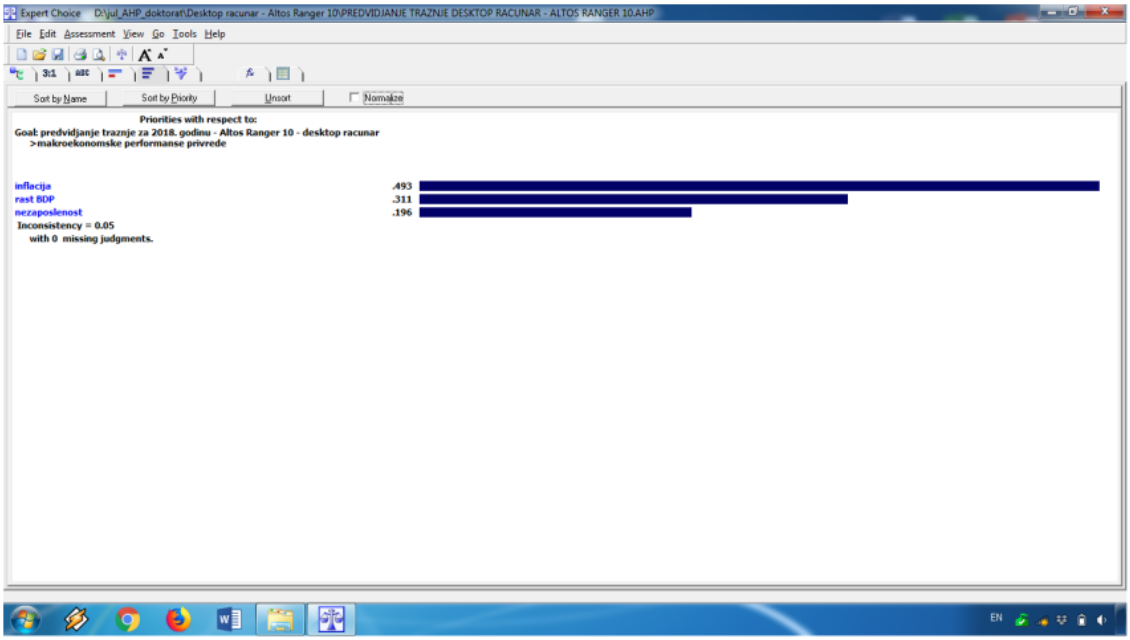
Slika 5.4. Grafički prikaz poređenja kriterijuma u parovima za cilj predviđanje tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara

Nakon poređenja kriterijuma u parovima, prikazane su relativne težine kriterijuma u skladu sa postavljenjim ciljem koje zahteva softverskom rešenje Expert Choice - predviđanje tražnje za 2018. godinu - Altos Ranger 10 - desktop računara. Na osnovu prikazanog prozora, jasno se može videti prikaz relativnih težina kriterijuma zasnovanim na postavljenom cilju predviđanja tražnje preduzeća Winwin Shop. Prikazani brojevi predstavljaju težine svakog kriterijuma u odnosu na cilj, u ovom slučaju predviđanja tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara za 2018. godinu. Rang kriterijuma u odnosu na postavljeni cilj prikazan je narednom slikom.



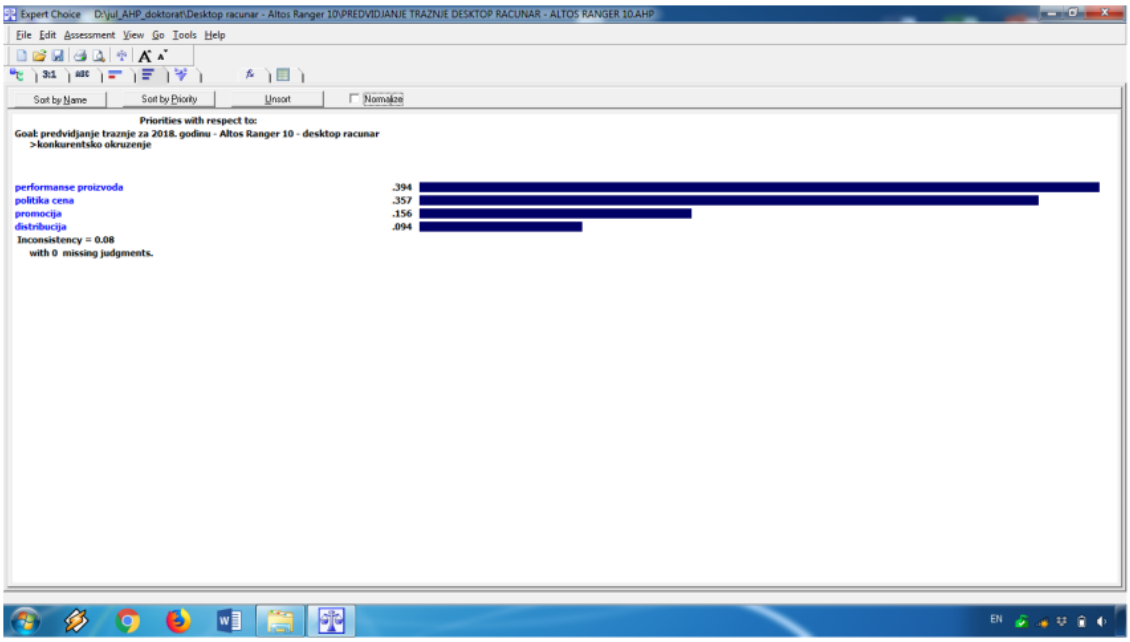
Slika 5.5. Rang kriterijuma u odnosu na postavljeni cilj predviđanje tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara

Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da kriterijum konkurentsko okruženje ima najveću relativnu težinu od 0,386. U skladu sa time zaključak do kojeg se došlo je da ovaj kriterijum u najvećoj meri utiče na proces predviđanja tražnje u preduzeću Winwin Shop. Nakon njega značajan uticaj ostvaruje i kriterijum sadašnji i budući kupci sa relativnom težinom od 0,242. Nešto manji uticaj ostvaruje kriterijum makroekonomske performanse privrede sa relativnom težinom od 0,204, dok kriterijum neekonomski faktori ima najmanju relativnu težinu od 0,168.



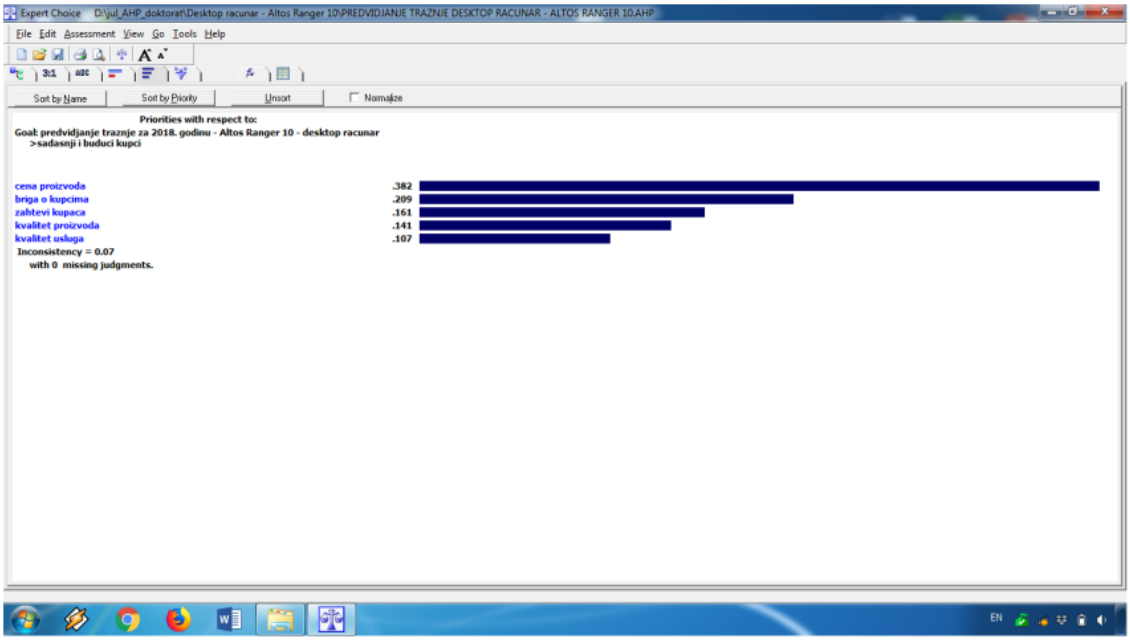
Slika 5.6. Rezultati procene alternativa za cilj predviđanje tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara u odnosu na kriterijum: makroekonomske performanse

Prioriteti alternativa u odnosu na kriterijum makroekonomske performanse prikazani su na prethodnoj slici. Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da najveću relativnu težinu od 0,493 ima podkriterijum inflacija, nakon toga sa 0,311 podkriterijum rast BDP, dok najmanji težinski koeficijent od 0,196 ima podkriteririjum nezaposlenost. Narednom slikom prezentovani su rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum konkurentsko okruženje.



Slika 5.7. Rezultati procene alternativa za cilj predviđanje tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara u odnosu na kriterijum: konkurentsko okruženje

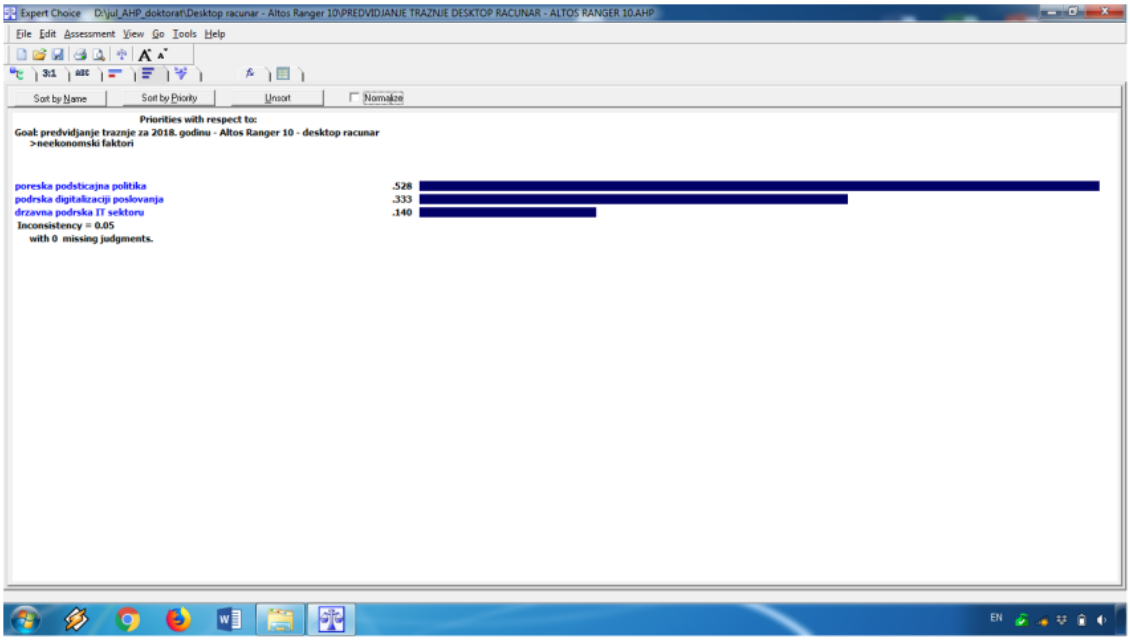
Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da najveću relativnu težinu od 0,394 ima podkriterijum performanse proizvoda, pa zatim podkriterijum politika cena sa relativnom težinom od 0,357. Daleko manju relativnu težinu imaju podkriterijumi promocija (0,156) i distribucija (0,094). Narednom slikom prezentovani su rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: sadašnji i budući kupci.



Slika 5.8. Rezultati procene alternativa za cilj predviđanje tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara u odnosu na kriterijum: sadašnji i budući kupci

Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da u okviru kriterijuma sadašnji i budući kupci najveću relativnu težinu ima podkriterijum cena proizvoda od 0,382, zatim podkriterijum briga o kupcima od 0,209, podkriterijum zahtevi kupaca 0,161, pa sledi podkriterijum kvalitet proizvoda od 0,141 i na kraju podkriterijum kvalitet usluga od 0,107.

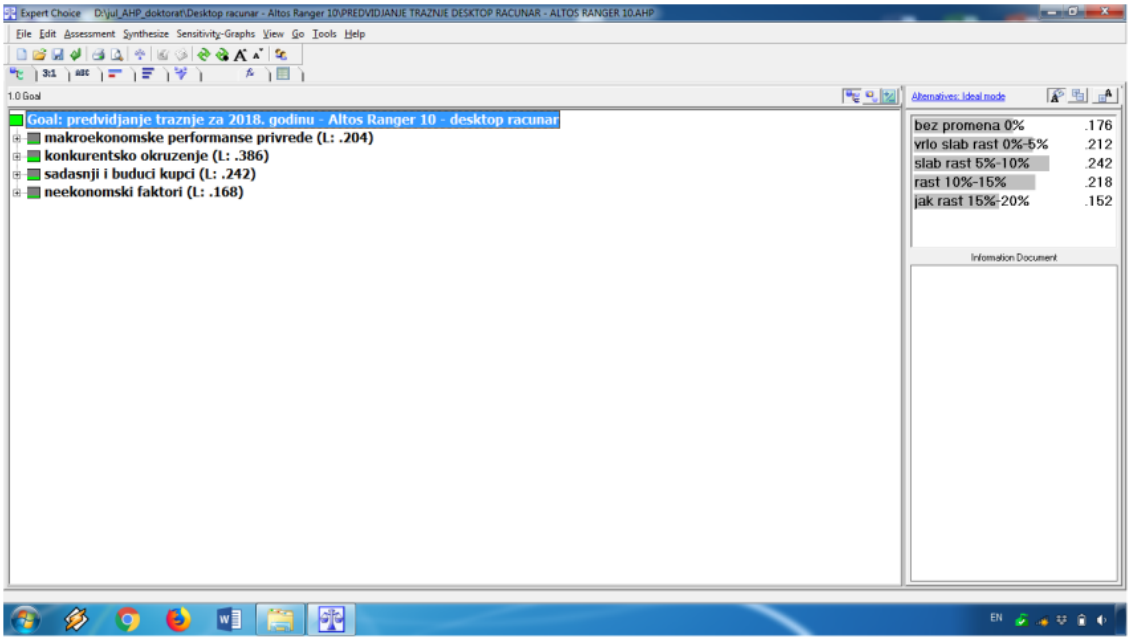
Narednom slikom prezentovani su rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum neekonomski faktori.



Slika 5.9. Rezultati procene alternativa za cilj predviđanje tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara u odnosu na kriterijum: neekonomski faktori

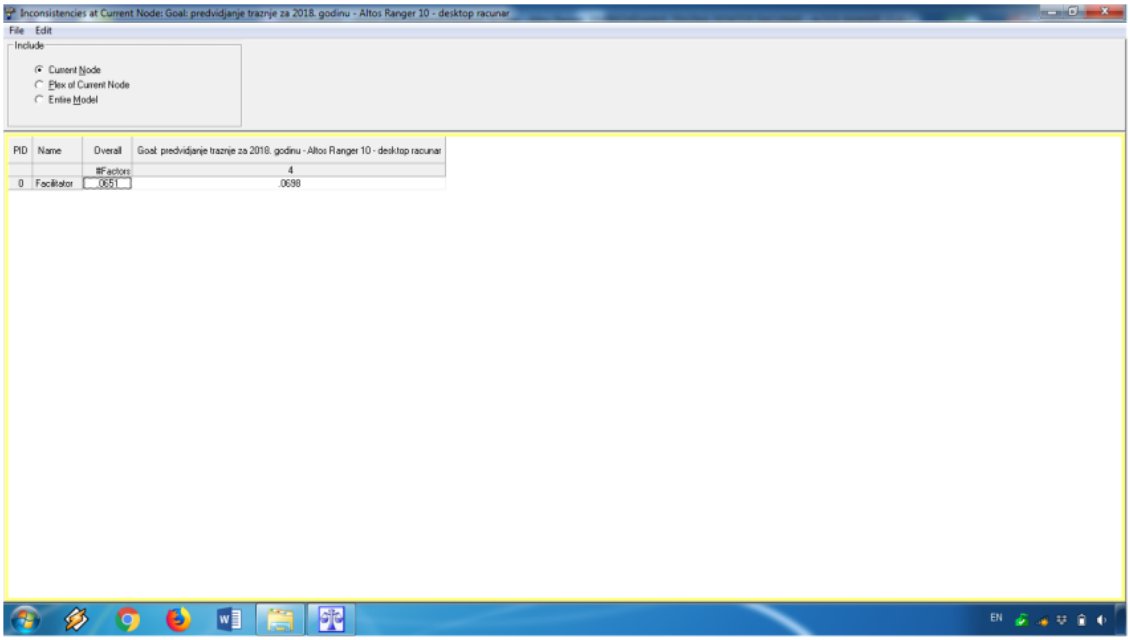
Na osnovu prikazanog grafika jasno se može uočiti da najveću relativnu težinu ima podkriterijum poreska podsticajna politika od 0,528, zatim sledi podkriterijum podrška digitalizaciji poslovanja sa relativnom težinom od 0,333 i na kraju podkriterijum državna podrška IT sektoru sa relativnom težinom od 0,140.

Nakon poređenja kriterijuma u parovima, kao i dodeljivanja prioriteta alternativama, u skladu sa determinisanim kriterijumima, dobijeni su rezultati procesa predviđanja tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara preduzeća Winwin Shop.



Slika 5.10. Prikaz rezultata za cilj predviđanje tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara

Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da je kriterijum konkurentsko okruženje najznačajniji u procesu predviđanja tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara, sa relativnom težinom 0,386. Na osnovu sprovedenog istraživanja, najmanje bitan kriterijum u procesu predviđanja tražnje je kriterijum neekonomski faktori sa relativnom težinom od 0,168. Narednom slikom prezentovana je nekonzistentnost predviđanja tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara.



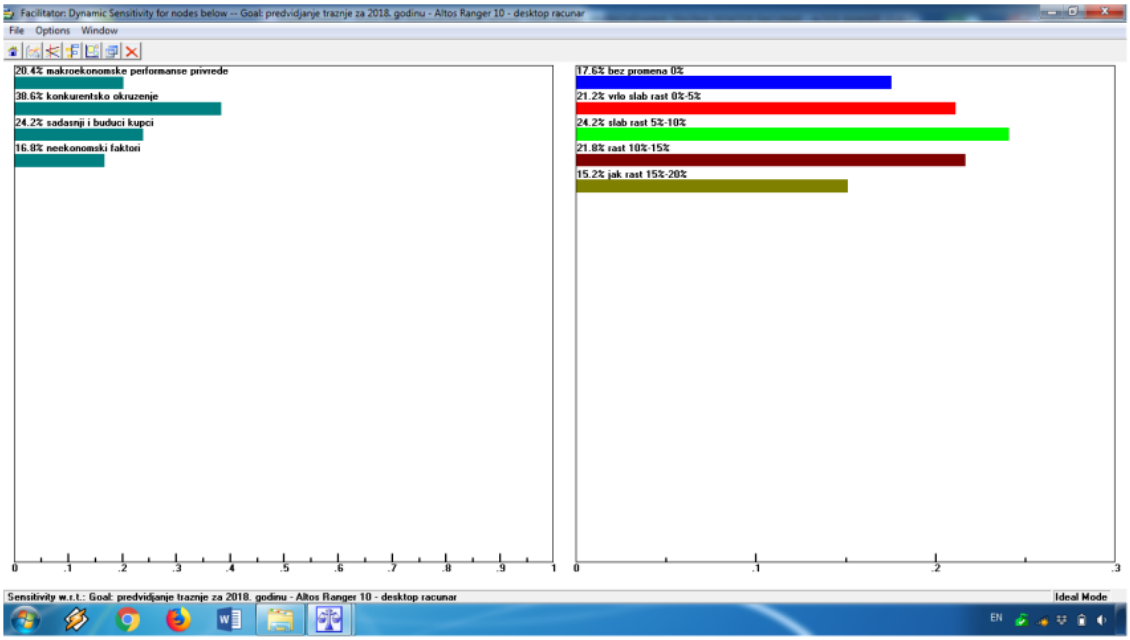
Slika 5.11. Nekonzistentnost za cilj predviđanje tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara

Primena AHP metode podrazumeva da se prilikom poređenja kriterijuma u parovima vrši i provera konzistentnosti. Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da je ukupna konzistentnost u procesu predviđanja tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara 0,698, odnosno 6,98%, što je manje od granice konzistentnosti od 10%.

Softver samostalno preračunava koeficijent nekonzistentnosti, koji mora biti manji od 10%. Takođe, važno je napomenuti da ukoliko je nekonzistentnost veća od 10% neophodno je izvršiti ponovnu analizu rezultata. (Suknović, Delibašić, 2010) Osim toga, trebalo bi determinisati razloge za pojavu nekonzistentnosti, a nakon toga ponovnim poređenjem u parovima i ukloniti ih.

Dynamic grafički prikaz analize osetljivosti predviđanja tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara prezentovana je na narednom grafičkom prikazu. Komparativna prednost ovog grafičkog prikaza ogleda se u činjenici da je moguća dinamička promena alternativa. (Saaty, Forman, 1998)

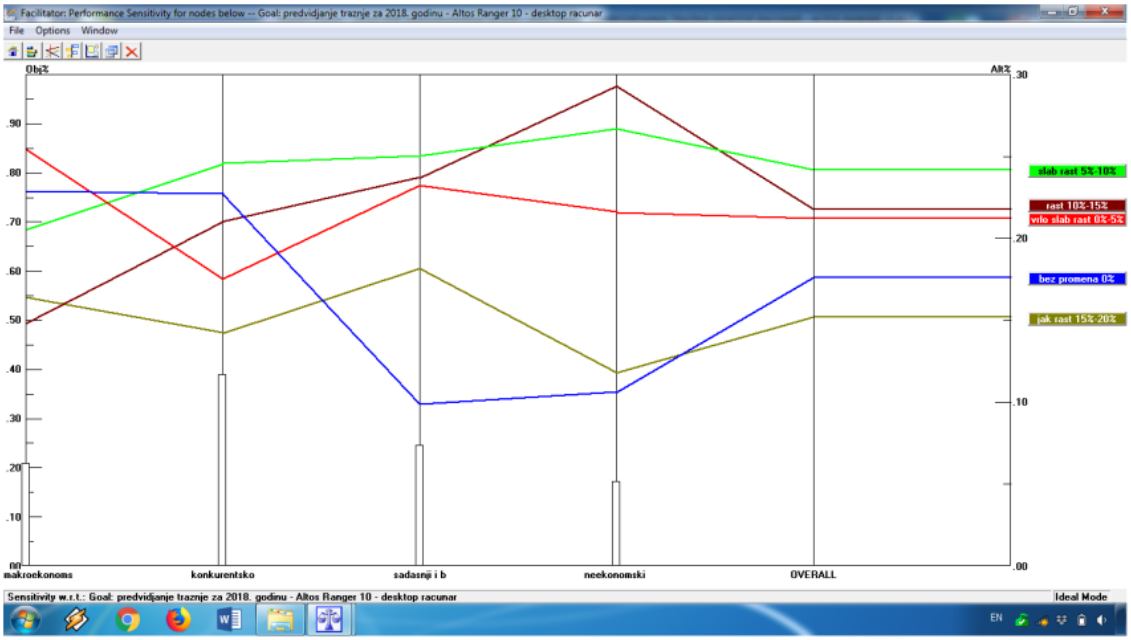
Promena pojedinih težina kriterijuma vrši se povlačenjem miša u desnu ili levu stranu. Kako se jasno može videti, na osnovu prikazanog grafika, prioritete alternativa determiniše desna strana, dok je leva strana zadužena za kvantifikaciju težina pojedinih kriterijuma u odnosu na cilj.



Slika 5.12. Dynamic grafički prikaz analize osetljivosti za cilj predviđanje tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara

U skladu sa procenjenim relativnim značajem kriterijuma, kao i na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da od posmatranih kriterijuma najveći značaj ima kriterijum konkurentsko okruženje sa relativnom težinom od 38,6%, nakon toga kriterijum sadašnji i budući kupci sa relativnom težinom od 24,2%, zatim kriterijum makroekonomske performanse privrede sa relativnom težinom od 20,4% i na kraju kriterijum neekonomski faktor sa relativnom težinom od 16,8%.

Prikazana gradacija posmatranih kriterijuma jasno pokazuje da je očekivan slab rast tražnje od 5-10% Altos Ranger 10 - desktop računara u 2018. godini. Osim prikazanog, moguć je i nastavak analize predviđanja tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara. Na narednoj slici prezentovana je analiza osetljivosti performansi predviđanja. Ova analiza olakšava uvid u uticaj pojedinih težina kriterijuma koji ostvaruju na trenutni ili ukupni poredak alternativa. Do razlike u poretku alternativa dolazi usled toga da li je poredak alternativa nastao usled promene težina jednog ili svih kriterijuma.

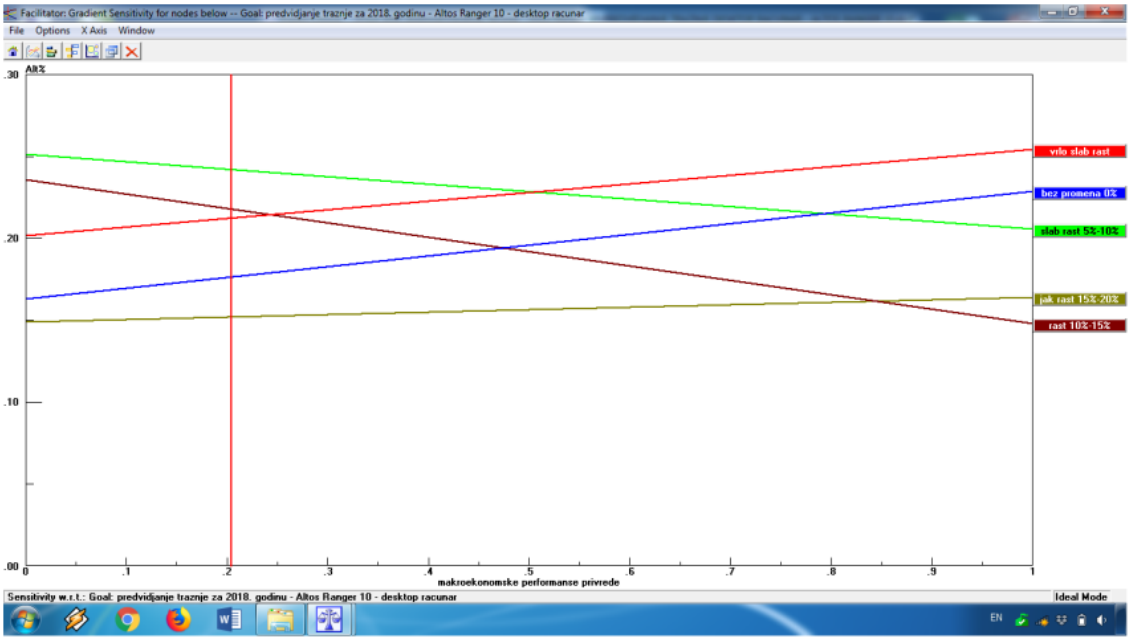


Slika 5.13. Analiza osetljivosti performansi za cilj predviđanje tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara

Rezultati procene relativnog značaja kriterijuma prikazani su i na ovom grafičkom prikazu. Na desnoj strani y-ose jasno se može videti da je alternativa slab rast 5-10% prva po prioritetu. Takođe, na levoj strani y-ose jasno se može uočiti težine pojedinih kriterijuma, kao i njihov uticaj na pojedinu alternativu. Na osnovu slike vidljivo je da na alternativu slab rast 5-10% pozitivno utiču svi kriterijumi.

Kao i dinamički grafički prikaz analize osetljivosti tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara, tako i analiza osetljivosti performansi jasno ukazuje na budući trend tražnje. Alternativa slab rast, 5-10%, ima najveću vrednost u odnosu na kriterijum konkurentsko okruženje.

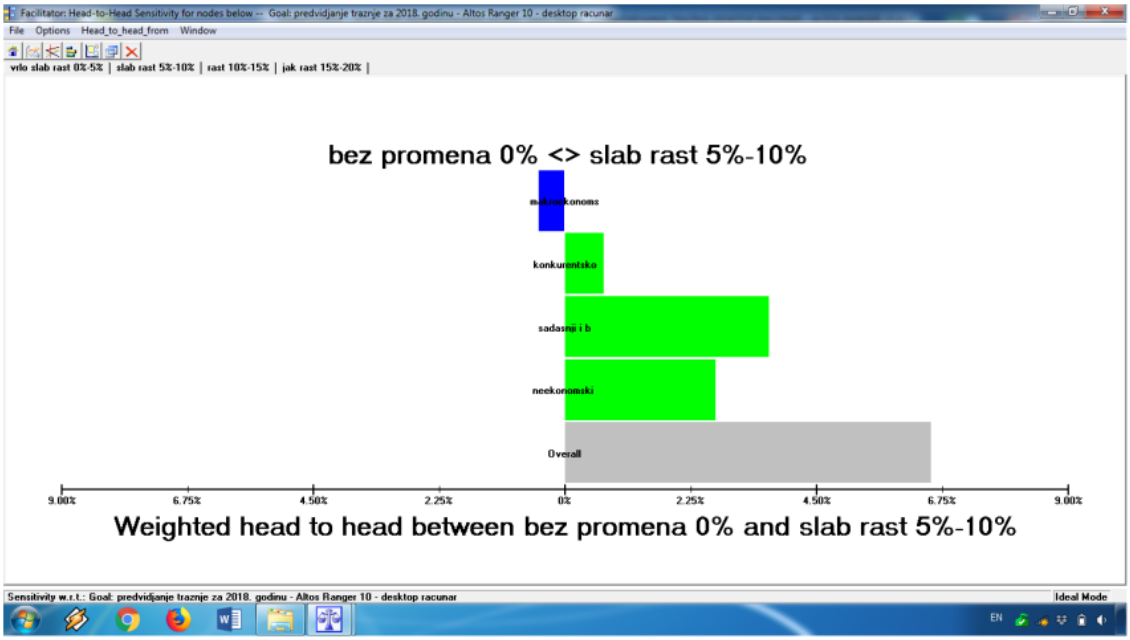
Osim dinamičke analize osetljivosti, Expert Choice omogućava i gradijent analizu koja ukazuje na uticaj koji ostvaruju težine pojedinih kriterijuma na pojedine alternative. (Saaty, Forman, 1998) Narednim grafikom prezentovana je gradijent analiza predviđanja tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara.



Slika 5.14. Gradijentna analiza za cilj predviđanje tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara

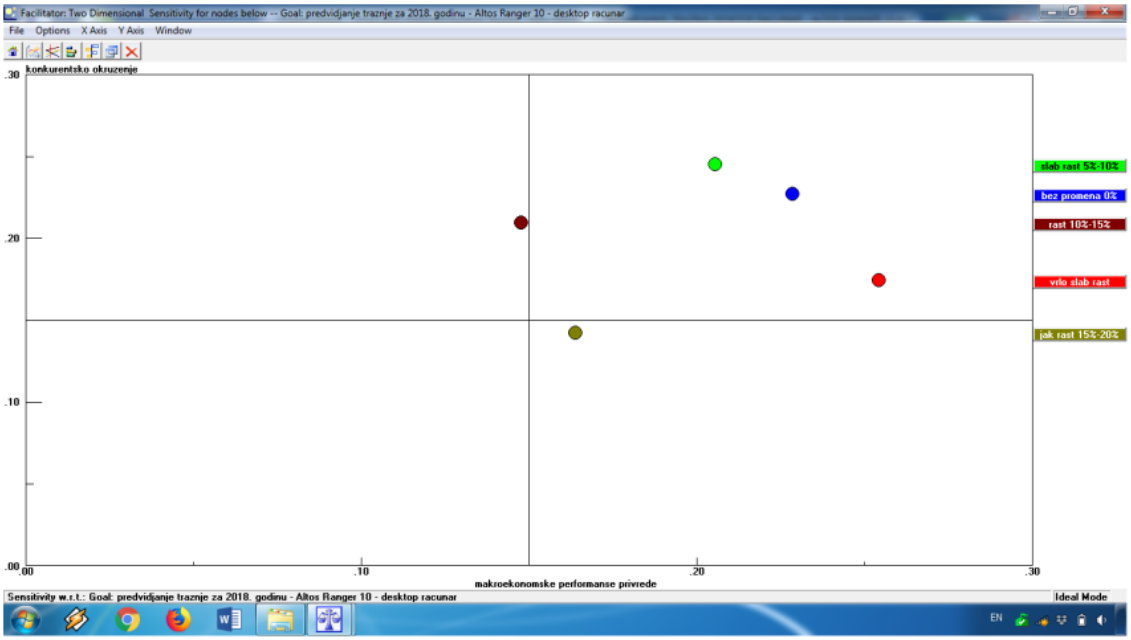
Na slici prikazan je najznačajniji kriterijum konkurentsko okruženje, pa se na osnovu slike jasno može uočiti da je alternativa slab rast 5-10% dominantna u odnosu na ostale alternative. Najmanju mogućnost ostvarenja ima alternativa jak rast 15-20%. Izražena ocena alternative slab rast prema kriterijumu konkurentsko okruženje prikazana je vertikalnom crvenom linijom.

Kako bi se izvršilo direktno poređenje između dve alternative u odnosu na sve kriterijume, ali i u odnosu na predviđanje tražnje, kao osnovni cilj, primenjuje se opcija direktnog poređenja dve alternative.



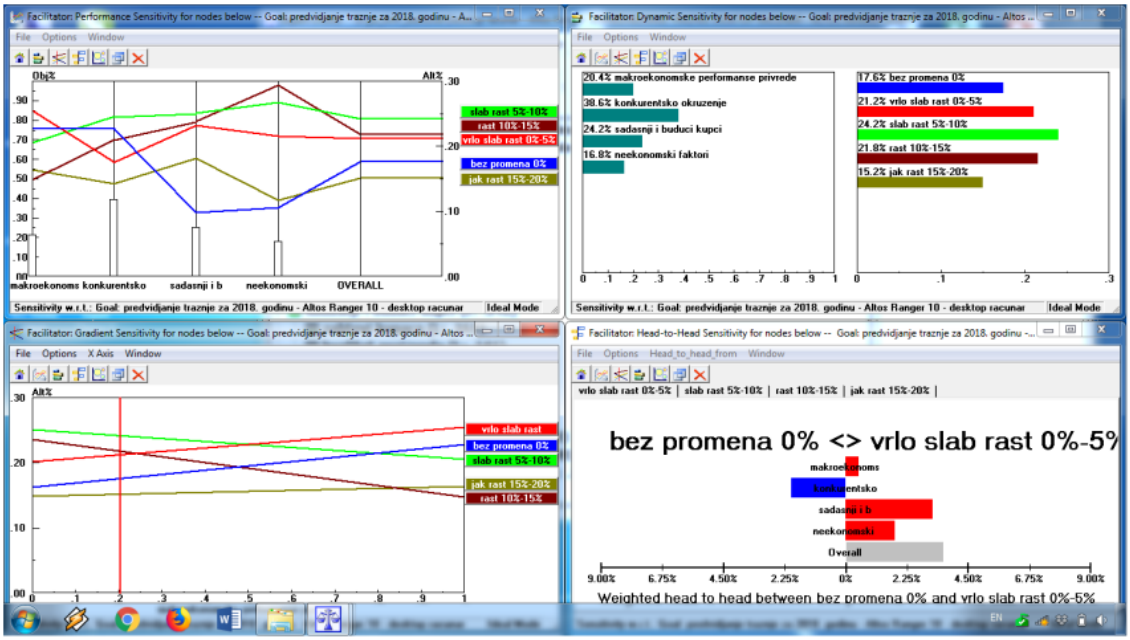
Slika 5.15. Direktno upoređivanje dve alternative predviđanja tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara

Na osnovu prikazanog grafika jasno se može uočiti međusobni kvalitativni odnos alternative bez promena i alternative slab rast 5-10%. S jedne strane, alternativa bez promena bolja je prema kriterijumima politika cena i promocija, dok sa druge strane alternativa slab rast 5-10% bolja je prema kriterijumima performanse proizvoda i distribucija. Odluka o kvalitetu alternativa data je pravougaonikom sive boje na dnu grafika, i ona pokazuje da je kvalitetnija alternativa slab rast 5-10%.



Slika 5.16. Analiza osetljivosti - prioriteti alternativa predviđanja tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara u 2D grafiku

Najznačajnije kriterijume, konkurentsko okruženje i sadašnji i budući kupci, prezentovano je grafičkim rešenjem 2D prezentovanja prioriteta alternativa. (Saaty, Forman, 1998) Na osnovu prikazanog grafika jasno se može uočiti da najveću važnost imaju alternative slab rast, rast i vrlo slab rast. Nešto manji značaj ima alternativa jak rast, dok značajno niži prioritet u odnosu na ostale alternative ima alternativa bez promena. Na kraju analize prezentovano je grafičko rešenje istovremena četvorostruka analiza osetljivosti.



Slika 5.17. Istovremena četvorostruka analiza osetljivosti za cilj predviđanje tražnje Altos Ranger 10 - desktop računara

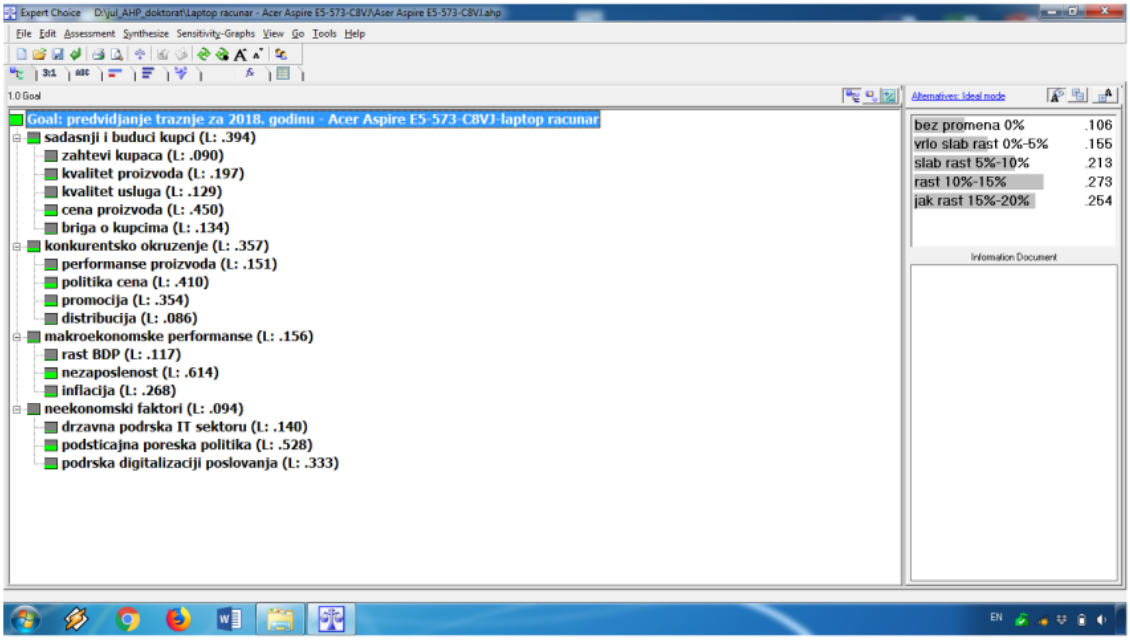
Na osnovu prikazane četvorostruke analize osetljivosti kao zaključak se nameće da je reč o jednom veoma kompleksnom sistemu koji na jedan sistematičan i pre svega ilustrativan način donosiocu odluka pomaže u donošenju optimalne odluke. Kada je reč o predviđanju tražnje za Altos Ranger 10 - desktop računara, na osnovu dobijenih rezultata, može se jasno uočiti da se očekuje povećanje tražnje za pomenutim proizvodom od 5% do 10%.

5.3.2. Laptop računari

Podaci o prodaji preduzeća Winwin Shop za 2017. godinu, prezentovani grafikom 5.4, ukazuju da u strukturi prodaje IT opreme laptop računari učestvuju sa 21%. Osim toga, sprovedena je ABC-XYZ analiza laptop računara čiji su rezultati prezentovani u Tabeli 5.8. Na osnovu izvršene klasifikacije prozvoda najznačajniji proizvodi ove grupe su AX (1 proizvod) i AY (4 proizvoda) koji čine 6,1% posmatrane grupe proizvoda.

Na osnovu napred iznetog, podlogu za spovođenje procesa predviđanja tražnje predstavlja Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računar. Reč je o proizvodu koji pripada grupi proizvoda AX, koji je ujedno i najznačajniji proizvod posmatrane grupe proizvoda.

U cilju predviđanja tražnje za Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računarom u 2018. godini, izuzetno je važno napomenuti da isti kriterijumi i podkriterijumi determinišu proces predviđanja tražnje kao i kod prethodnog proizvoda. Takođe, iste su i alternative te stoga na narednoj slici prezentovana je struktura problema sa ciljem predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara.

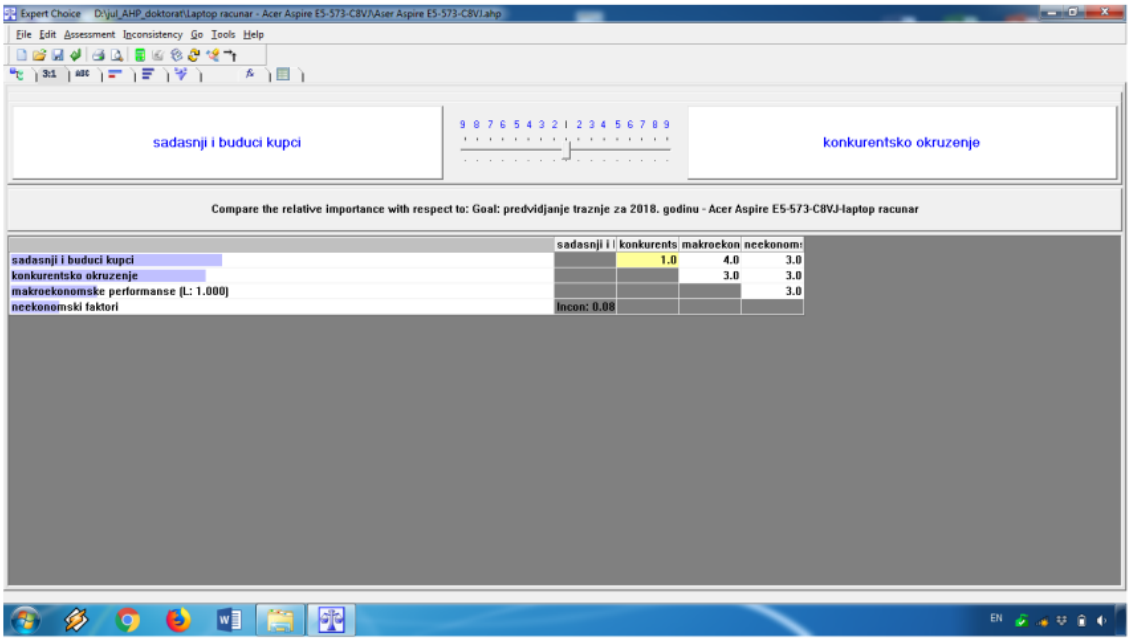


Slika 5.18. Struktura problema predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara sa kriterijumima i alternativama

Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da se struktura problema predviđanja tražnje za Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računararom zasniva na sledećim kriterijumima, i pripadajući podkriterijumima: makroekonomske performanse privrede, konkurentsko okruženje, sadašnji i budući kupci i neekonomski faktori. Istovremeno, alternative su: bez promena (0%), vrlo slab rast (0-5%), slab rast (5-10%), rast (10-15%) i jak rast (15-20%).

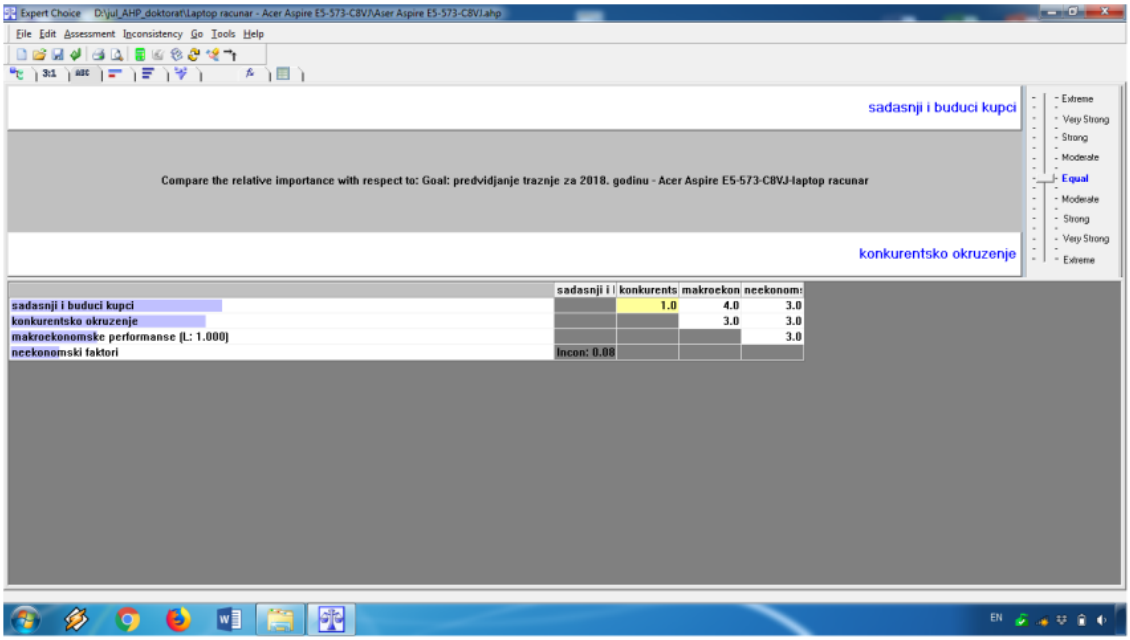
Nakon strukturiranja problema neophodno je da se sprovede poređenje kriterijuma po parovima. Odnosno, u tom smislu potrebno je dodeliti težine kriterijumima, kako bi na takav način odredili najznačajniji kriterijum, što je u funkciji donošenja odluke o predviđanju tražnje. Zatim, sledi proces dodeljivanja odgovarajuće važnosti kriterijumima na osnovu međusobne komparacije kriterijuma u odnosu na cilj. Softver Expert Choice omogućava da se kriterijumi porede na tri

različita načina: poređenje u parovima na osnovu Satijeve skale, poređenje u parovima na osnovu Satijeve skale uzimajući u obzir značaj i poređenje u parovima u odnosu na grafički prikaz. (Forman, Selly, 2001: 56)

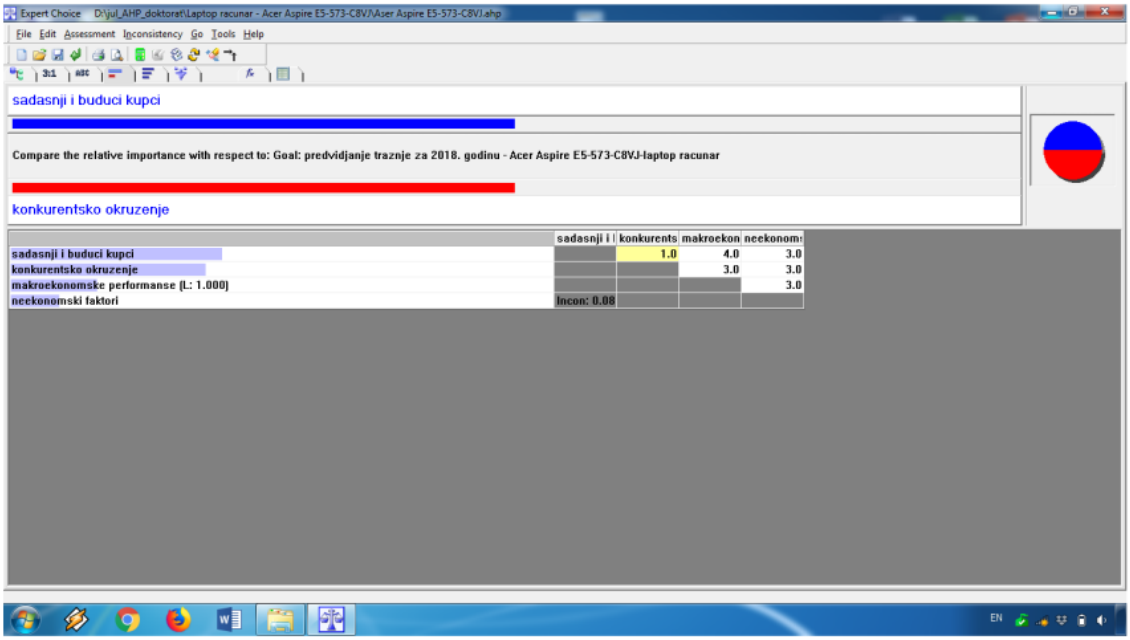


Slika 5.19. Poređenje kriterijuma u parovima za cilj predviđanje tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara

Poređenjem kriterijuma prema Satijevoj skali jasno se može uočiti da su kriterijumi sadašnji i budući kupci i konkurentsko okruženje najznačajniji. Najmanje značajan je kriterijum neekonomski faktori. Navedeni primer poređenja kriterijuma je konzistentan imajući u vidu da je opseg konzistentnosti 0,08, odnosno 8%, što je manje od dozvoljenjih 10%. (Suknović, Delibašić, 2010) Narednim slikama prezentovani su i ostali navedeni načini prikazivanja poređenja kriterijuma u parovima.

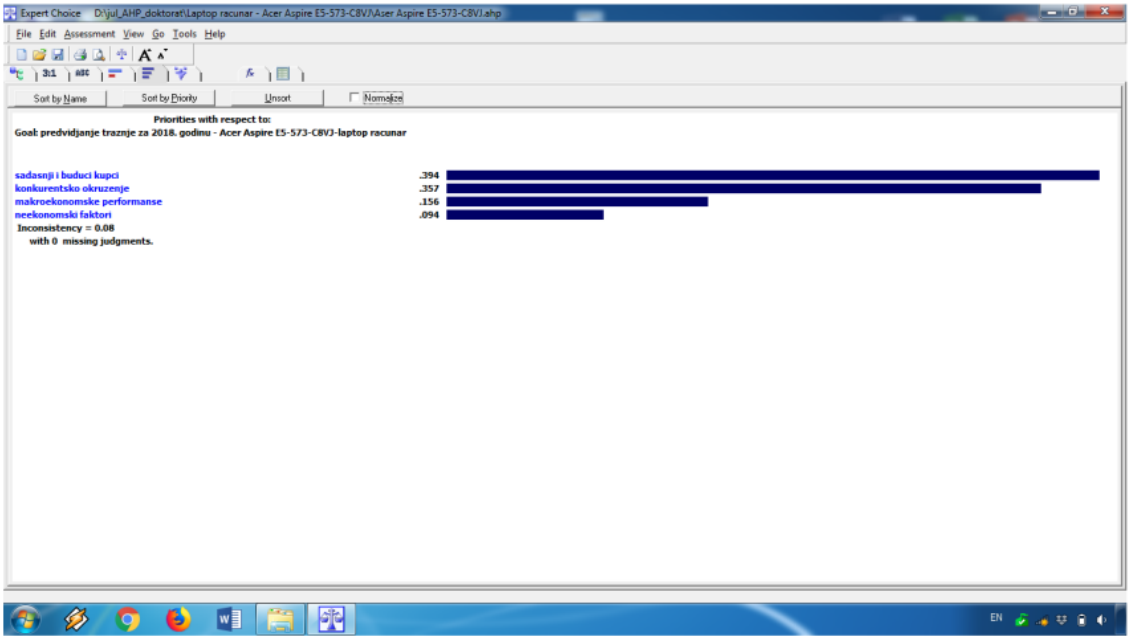


Slika 5.20. Poređenje kriterijuma u parovima uzimajući u obzir značaj cilj predviđanje tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara



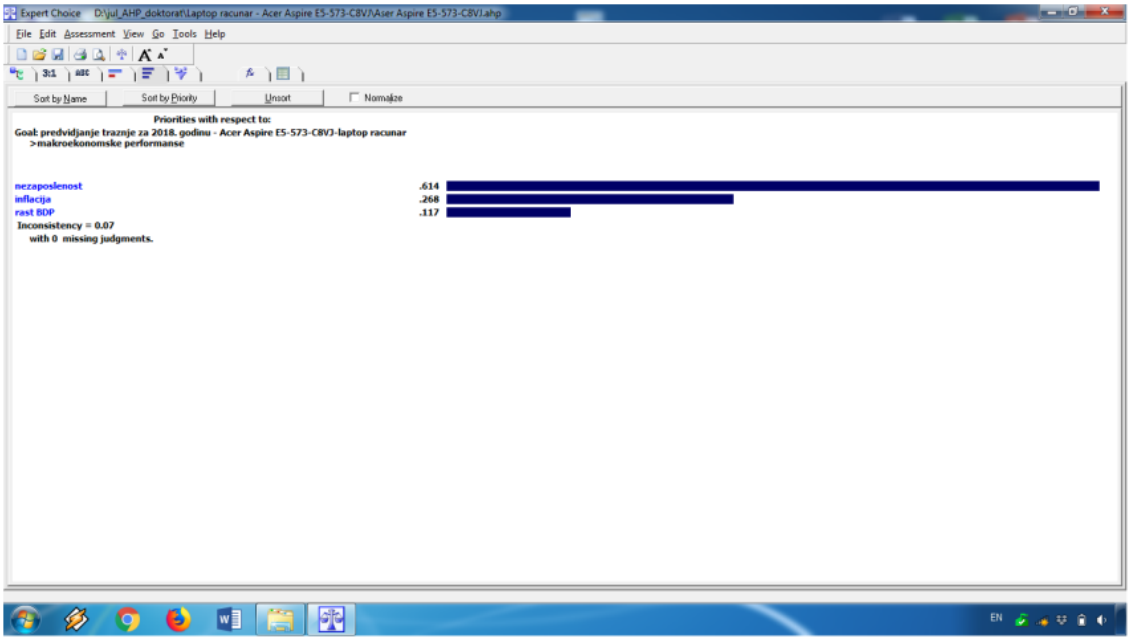
Slika 5.21. Grafički prikaz poređenja kriterijuma u parovima za cilj predviđanje tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara

Nakon poređenja kriterijuma u parovima, prezentovane su relativne težine kriterijuma u skladu sa postavljenjim ciljem koje zahteva softverskom rešenje Expert Choice - predviđanje tražnje za 2018. godinu - Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računar. Na osnovu prikazanog prozora, jasno se može videti prikaz relativnih težina kriterijuma zasnovanim na postavljenom cilju predviđanja tražnje preduzeća Winwin Shop. Prikazani brojevi predstavljaju težine svakog kriterijuma u odnosu na cilj, u ovom slučaju predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara za 2018. godinu. Rang kriterijuma u odnosu na postavljeni cilj prezentovan je narednom slikom.



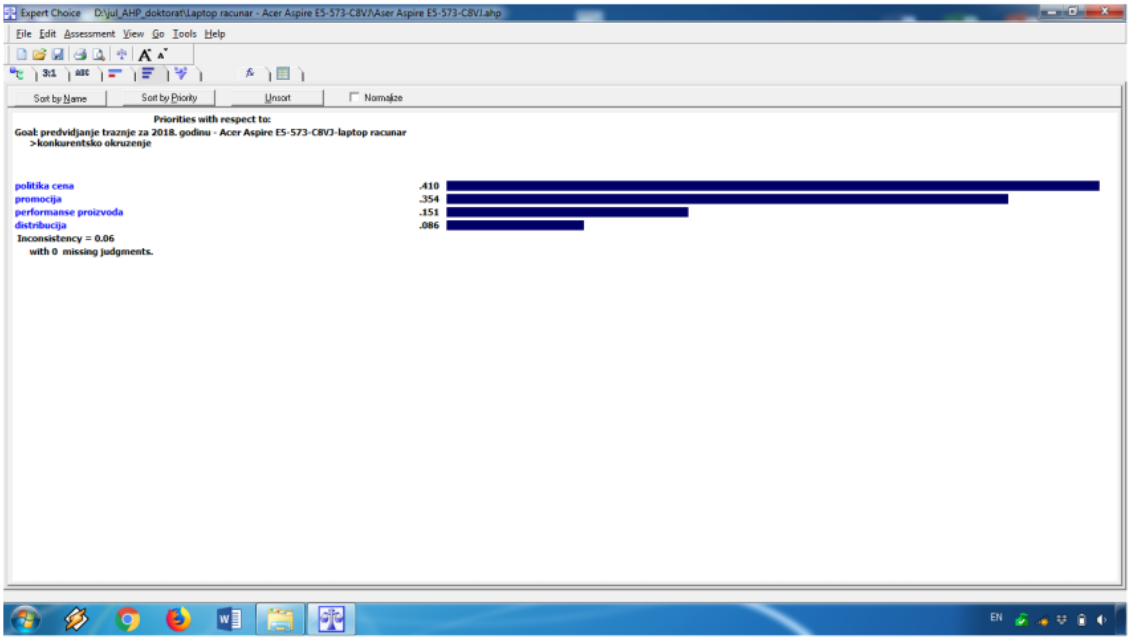
Slika 5.22. Rang kriterijuma u odnosu na postavljeni cilj predviđanje tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara

Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da kriterijum sadašnji i budući kupci ima najveću relativnu težinu od 0,394. U skladu sa time zaključak do kojeg se došlo je da ovaj kriterijum u najvećoj meri utiče na proces predviđanja tražnje laptop računara u preduzeću Winwin Shop. Nakon njega značajan uticaj ostvaruje kriterijum konkurentsko okruženje sa relativnom težinom od 0,357. Značajno manji uticaj ostvaruje kriterijum makroekonomske performanse privrede sa relativnom težinom od 0,156, dok kriterijum neekonomski faktori ima najmanju relativnu težinu od 0,094.



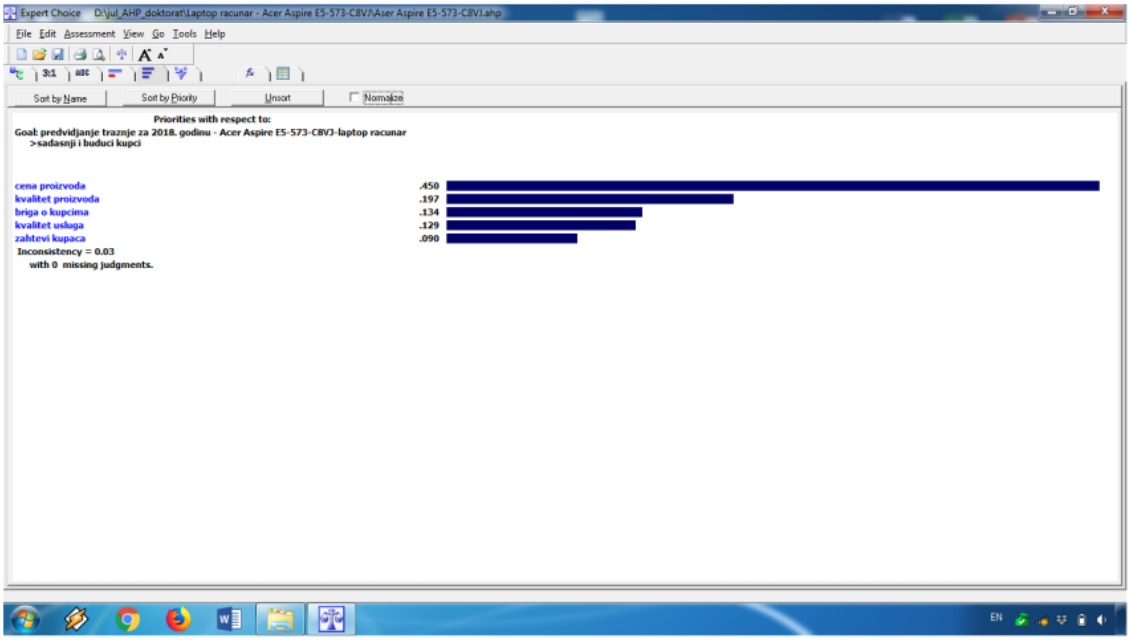
Slika 5.23. Predviđanje tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: makroekonomske performanse

Prioriteti alternativa u odnosu na kriterijum makroekonomske performanse prikazani su na prethodnoj slici. Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da najveću relativnu težinu od 0,614 ima podkriterijum nezaposlenost, nakon toga podkriterijum inflacija sa težinom od 0,268, dok najmanji težinski koeficijent od 0,117 ima podkriteririjum rast BDP. Narednom slikom prezentovani su rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum konkurentsko okruženje.



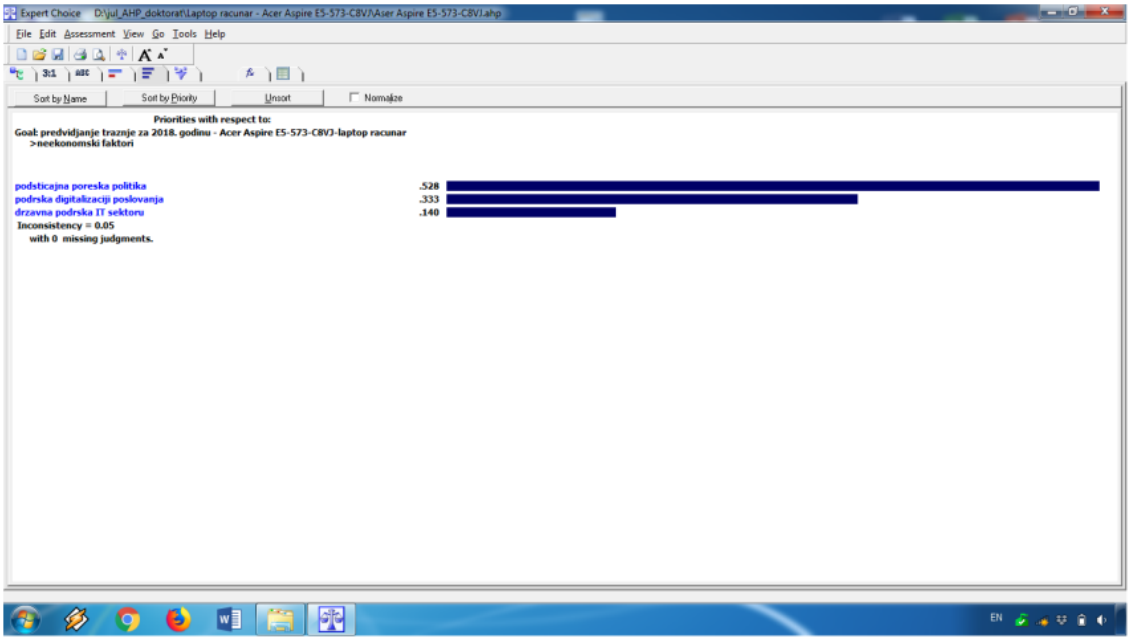
Slika 5.24. Predviđanje tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: konkurentsko okruženje

Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da najveću relativnu težinu od 0,140 ima podkriterijum politika cena, pa zatim podkriterijum promocija sa relativnom težinom od 0,354. Daleko manju relativnu težinu imaju podkriterijumi performanse proizvoda (0,151) i distribucija (0,086). Narednom slikom prezentovani su rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: sadašnji i budući kupci.



Slika 5.25. Predviđanje tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: sadašnji i budući kupci

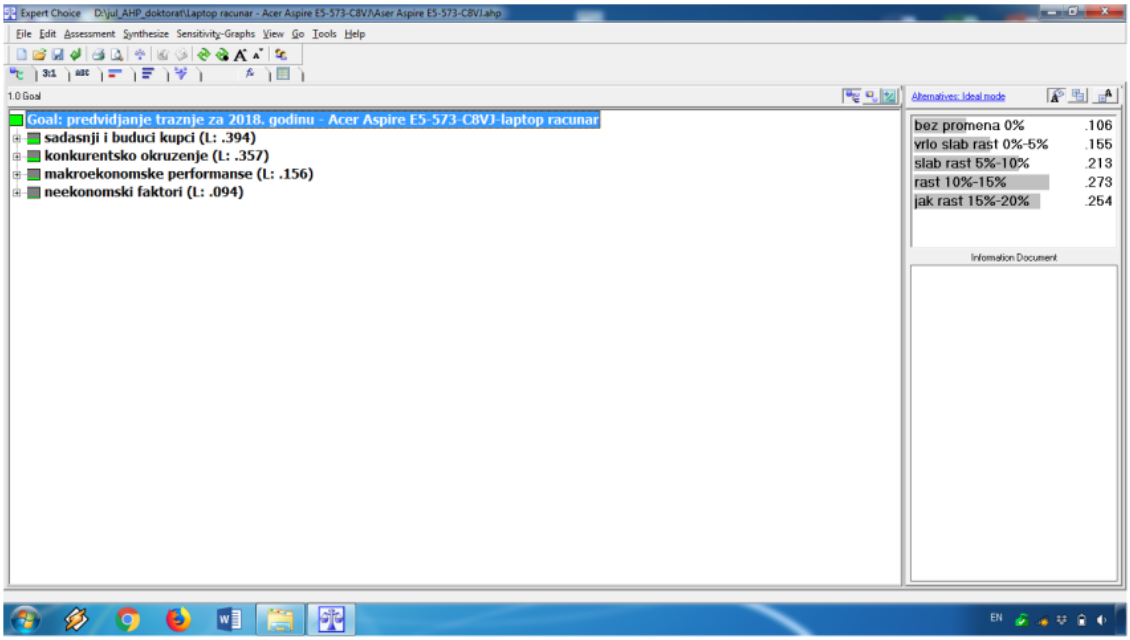
Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da u okviru kriterijuma sadašnji i budući kupci najveću relativnu težinu ima podkriterijum cena proizvoda od 0,450, zatim podkriterijum kvalitet proizvoda od 0,197, podkriterijum briga o kupacima 0,134, pa sledi podkriterijum kvalitet usluga od 0,129 i na kraju podkriterijum zahtevi kupaca od 0,090. Narednom slikom prezentovani su rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum neekonomski faktori.



Slika 5.26. Predviđanje tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: neekonomski faktori

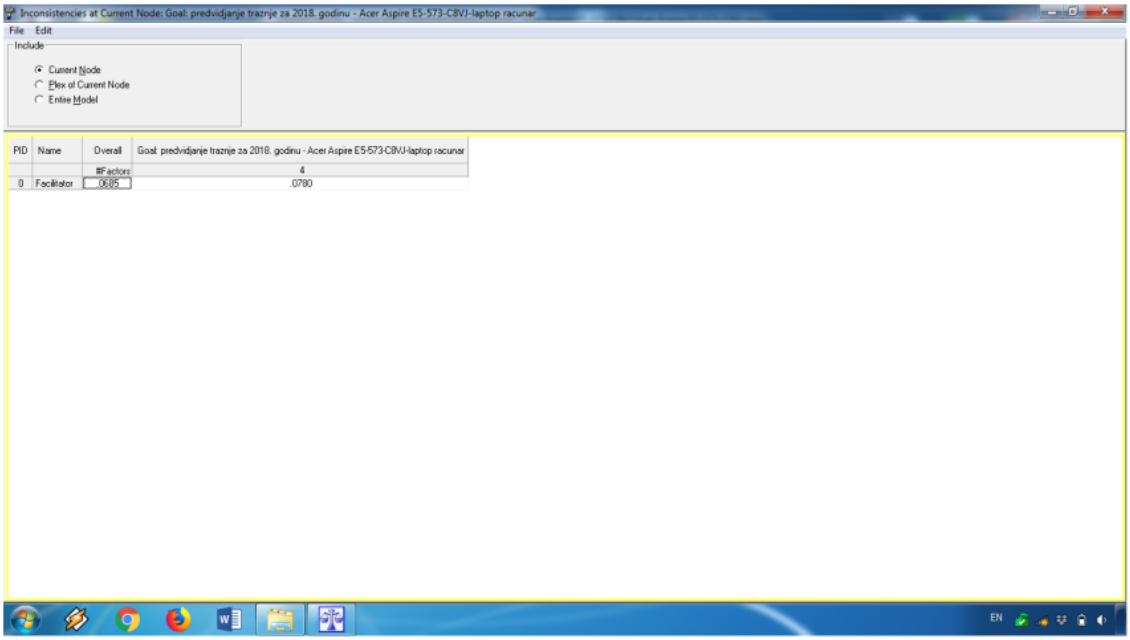
Na osnovu prikazanog grafika jasno se može uočiti da najveću relativnu težinu ima podkriterijum poreska podsticajna politika od 0,528, zatim sledi podkriterijum podrška digitalizaciji poslovanja sa relativnom težinom od 0,333 i na kraju podkriterijum državna podrška IT sektoru sa relativnom težinom od 0,140.

Nakon poređenja kriterijuma u parovima, kao i dodeljivanja prioriteta alternativama, u skladu sa determinisanim kriterijumima, dobijeni su rezultati procesa predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara preduzeća Winwin Shop.



Slika 5.27. Prikaz rezultata predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara

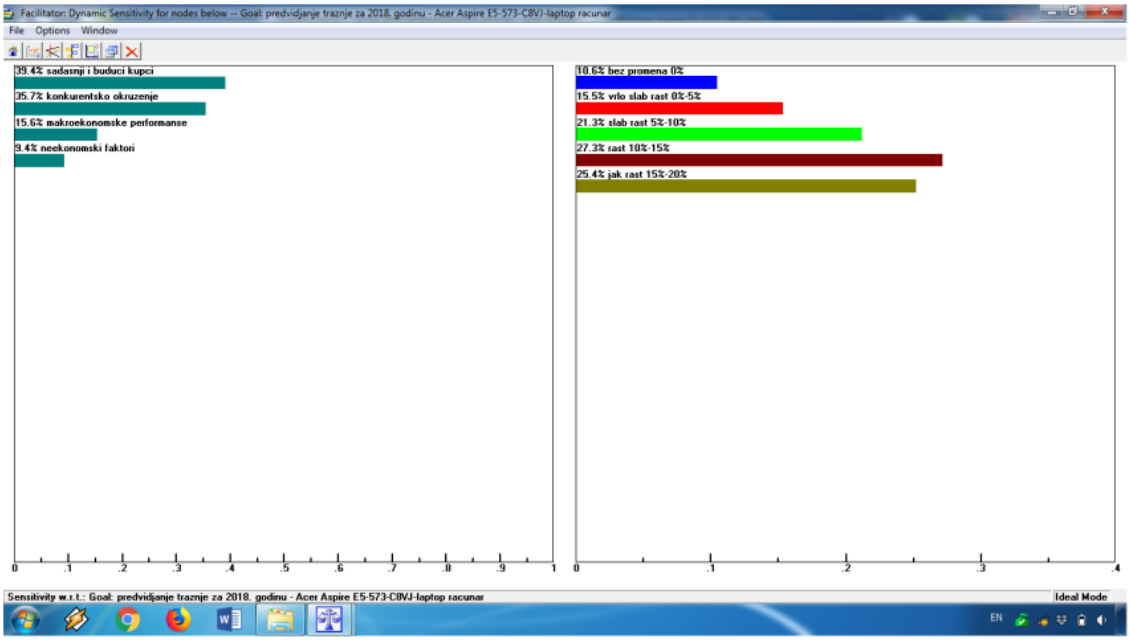
Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da je kriterijum sadašnji i budući kupci najznačajniji u procesu predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara, sa relativnom težinom 0,394. Na osnovu sprovedenog istraživanja, najmanje bitan kriterijum u procesu predviđanja tražnje je kriterijum neekonomski faktori sa relativnom težinom od 0,094. Narednom slikom prezentovana je nekonzistentnost predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara.



Slika 5.28. Nekonzistentnost predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara

Primena AHP metode podrazumeva da se prilikom poređenja kriterijuma u parovima vrši i provera konzistentnosti. Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da je ukupna konzistentnost u procesu predviđanja tražnje laptop računara 0,780, odnosno 7,8%, što je manje od granice konzistentnosti od 10%. Ukoliko je nekonzistentnost veća od 10% neophodno je izvršiti ponovnu analizu rezultata. (Suknović, Delibašić, 2010)

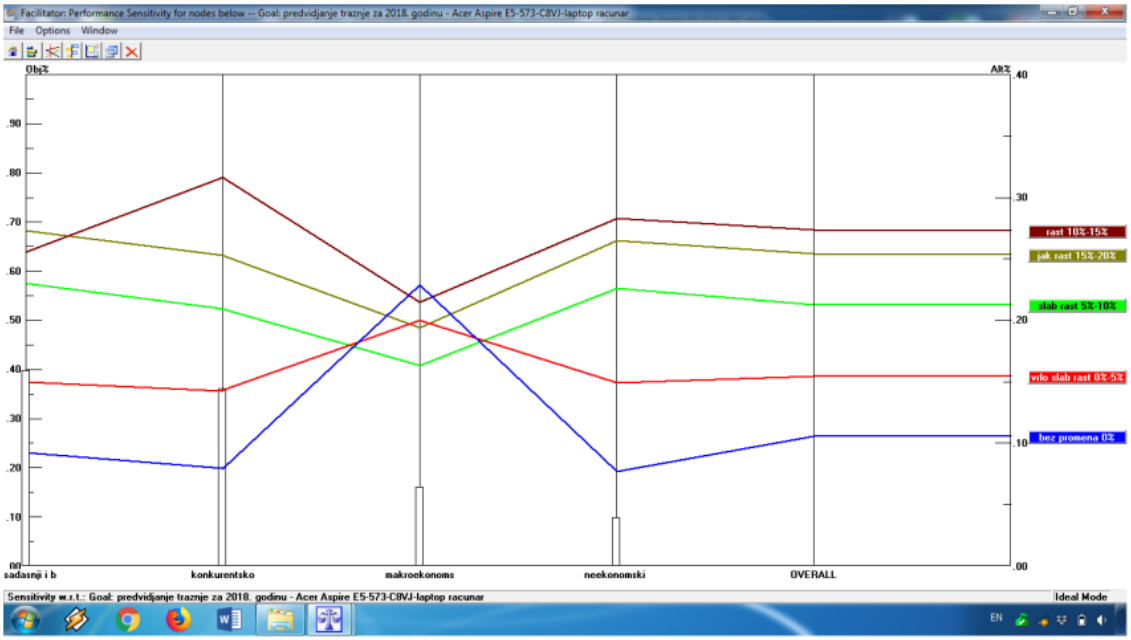
Dynamic grafički prikaz analize osetljivosti predviđanja tražnje laptop računara prezentovana je na narednim grafičkim prikazom. Komparativna prednost ovog grafičkog prikaza ogleda se u činjenici da je moguća dinamička promena alternativa. Promena pojedinih težina kriterijuma vrši se povlačenjem miša u desnu ili levu stranu. (Forman, Selly, 2001: 106) Kako se jasno može videti, na osnovu prikazanog grafika, prioritete alternativa determiniše desna strana, dok je leva strana zadužena za kvantifikaciju težina pojedinih kriterijuma u odnosu na cilj.



Slika 5.29. Dynamic grafički prikaz analize osetljivosti predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara

Na osnovu prikazane slike, nastala u skladu sa procenjenim relativnim značajem kriterijuma, jasno se može uočiti da od posmatranih kriterijuma najveći značaj ima kriterijum sadašnji i budući kupci sa relativnom težinom od 39,4%, nakon toga kriterijum konkurentsko okruženje sa relativnom težinom 35,7%, zatim kriterijum makroekonomske performanse sa relativnom težinom od 15,6%, i na kraju kriterijum neekonomski faktori sa relativnom težinom od 9,4%.

Prikazana gradacija posmatranih kriterijuma jasno pokazuje da je očekivan rast tražnje 10-15% za Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računarom preduzeća Winwin Shop. U tom smislu, narednom slikom prezentovana je analiza osetljivosti performansi predviđanja, koja olakšava uvid u uticaj pojedinih težina kriterijuma koji ostvaruju na trenutni ili ukupni poredak alternativa. Pomenuta razlika u poretku alternativa nastaje usled diferenciranja da li je poredak alternativa nastao usled promene težina jednog ili svih kriterijuma.

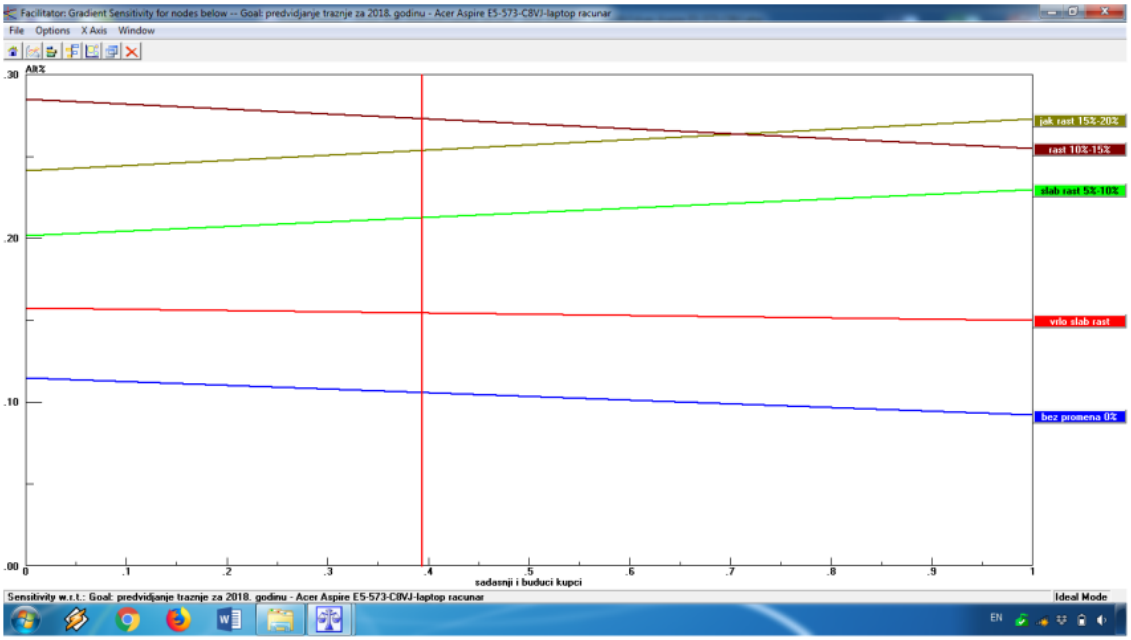


Slika 5.30 Analiza osetljivosti performansi predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara

Na osnovu prezentiranih rezultata analize osetljivosti performansi predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara jasno se može uočiti, na desnoj strani y-ose, da je alternativa rast 10%-15% na prvom mestu prioriteta. Osim toga, na levoj strani y-ose, jasno se može uočiti težine pojedinih kriterijuma, kao i njihov uticaj na pojedinu alternativu.

U tom smislu jasno se može uočiti da od svih posmatranih kriterijuma jedino kriterijum makroekonomske performanse privrede ostvaruju negativan uticaj na alternativu rast 10%-15%. Prikazana analiza osetljivosti performansi predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara jasno ukazuje na budući trend tražnje ove vrste proizvoda.

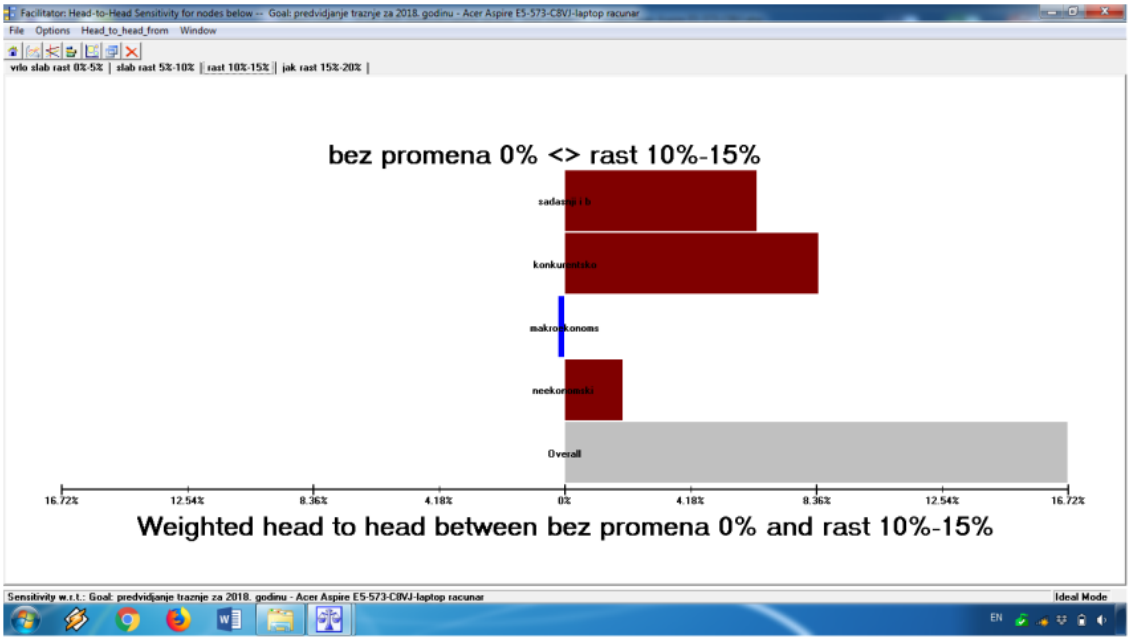
Programsko rešenje Expert Choice pruža mogućnost sprovođenja u gradijent analize koja determiniše uticaj koji ostvaruju težine pojedinih kriterijuma na pojedine alternative. (Mohelska, Sokolova, Zubr, 2017: 149) Narednom slikom prezentovana je gradijent analiza predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara.



Slika 5.31. Gradijentna analiza predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara

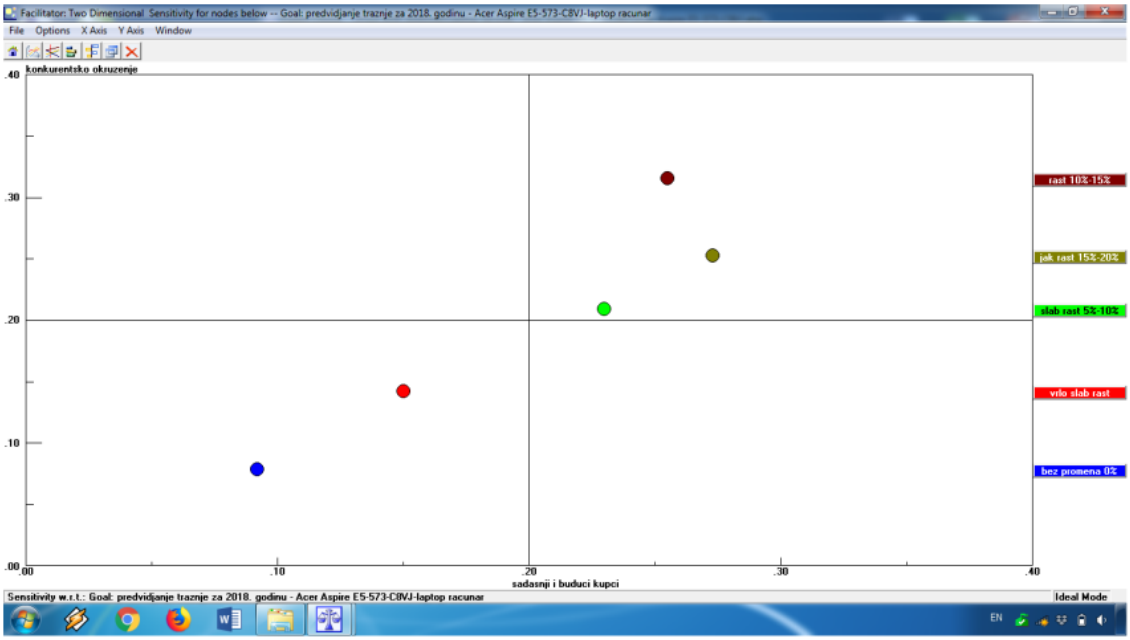
Prikazana slika prezentuje sprovedenu analizu za najznačajniji kriterijum predviđanja tražnje laptop računara - sadašnji i budući kupci. Može se uočiti da, prema posmatranom kriterijumu, alternativa jak rast 15%-20% ima nešto veću mogućnost ostvarenja u odnosu na alternativu rast 10%-15%. Najmanju mogućnost ostvarenja ima alternativa bez promena 0%. Izražena ocena alternative rast 10%-15% prema kriterijumu sadašnji i budući kupci prikazana je crvenom vertikalnom linijom.

U cilju ostvarenja direktnog poređenja između dve alternative u odnosu na sve kriterijume, ali i u odnosu na postavljeni cilj, primenjuje se i opcija poređenja dve alternative.



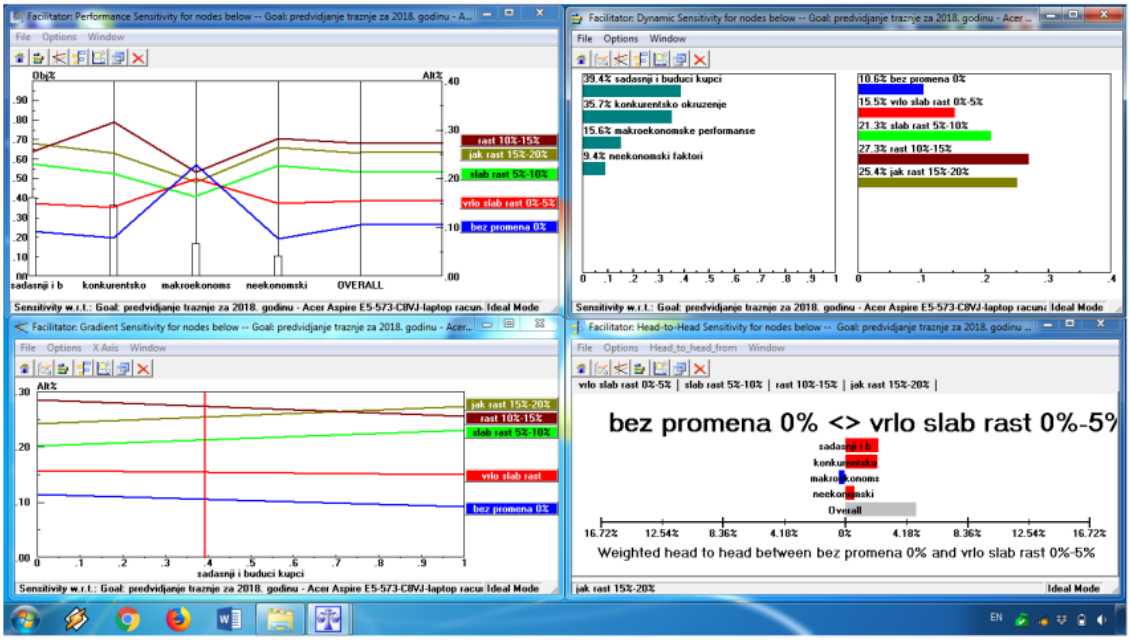
Slika 5.32. Direktno poređenje dve alternative predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara

Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti kvalitativni međusobni odnos alternative bez promena 0% i rast 10%-15%. U tom kontekstu, može se istaći da prezentirana slika ukazuje da je alternativa rast 10%-15%, osim kriterijuma makroekonomske performanse privrede, bolja prema svim ostalim posmatranim kriterijumima. Odluka o kvalitetu alternativa prikazana je u dnu grafika pravougaonikom sive boje, i ukazuje da je kvalitetnija alternativa rast 10%-15%.



Slika 5.33. Analiza osetljivosti - prioriteti alternativa predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara u 2D grafiku

Najznačajnije kriterijume, sadašnji i budući kupci i konkurentsko okruženje prezentovano je opcijom prezentovanja prioriteta alternativa 2D grafičkim rešenjem. Grafički prikaz jasno pokazuje da najveću važnost ima alternativa rast 10%-15%. Može se reći da su značajne i važnosti alternativa jak rast 15%-20% i slab rast 5%-10%. Najmanju važnost imaju alternative vrlo slab rast 0%-5% i bez promene 0%. Na kraju analize predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara prezentovano je grafičko rešenje istovremena četvorostruka analiza osetljivosti.



Slika 5.34. Istovremena četvorostruka analiza osetljivosti predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara

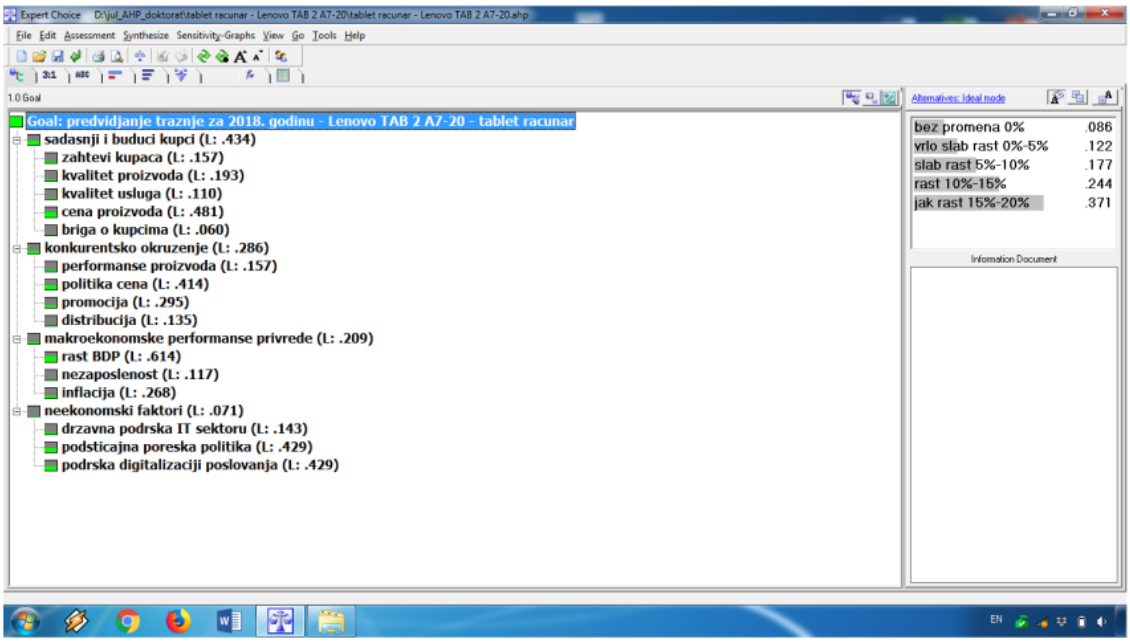
Na osnovu prikazanog grafičkog rešenja istovremene četvorostruke analize osetljivosti predviđanja tražnje može se primetiti da se radi o kompleksnom i jednostavnom načinu prezentovanja dobijenih rezultata. Može se reći da ima nemerljiv doprinos u procesu donošenja odluke, jer olakšava sam proces donosiocu odluke. Dobijeni rezultati predviđanja tražnje Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računara preduzeća Winwin Shop ukazuju da se u 2018. godini očekuje povećanje tražnje za 10% do 15%.

5.3.3. Tablet računari

U strukturi prodaje IT opreme preduzeća Winwin Shop, prema podacima prezentovanim na grafiku 5.4, tablet računari učestvuju sa 16%. Imajući u vidu da je reč o veoma sofisticiranim proizvodima, potrebno je naglasiti da je proces predviđanja tražnje pomenutih proizvoda određen sledećim kriterijumima: makroekonomske performanse, konkurentsko okruženje, sadašnji i budući kupci i neekonomski faktori. Svaki od pomenutih kriterijuma ima i pripadajuću grupu podkriterijuma.

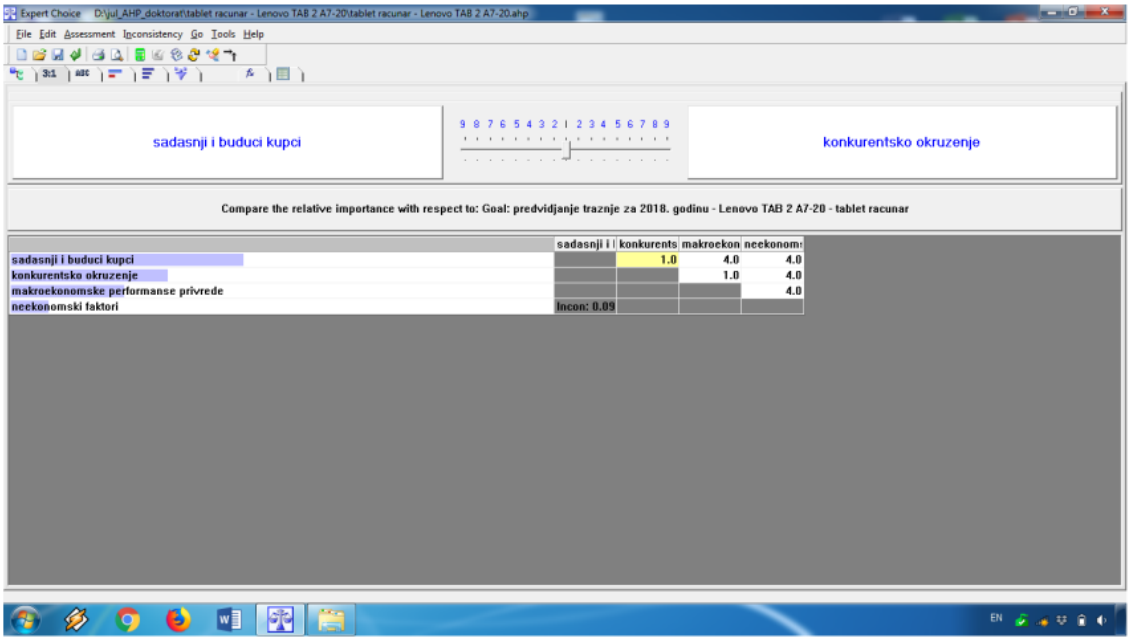
Osim toga, sprovedena je ABC-XYZ analiza tablet računara čiji su rezultati prezentovani u Tabeli 5.12. Na osnovu izvršene klasifikacije prozvoda najznačajniji proizvodi ove grupe su AX (3 proizvoda) i AY (6 proizvoda) koji čine 15% posmatrane grupe proizvoda. Na osnovu napred iznetog, podlogu za spovođenje procesa predviđanja tražnje predstavlja Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računar. Reč je o proizvodu koji pripada grupi proizvoda AX, koji zahteva najveću pažnju nabavne službe u domenu logistike. Istovremeno, reč je o proizvodu koji ima konstantnu, predvidivu tražnju i visoko učešće u ukupnom finansijskom rezultatu preduzeća.

Ekonomska politika Vlade Republike Srbije, odredila je sektor informacionih tehnologija kao jednog od nosilaca privrednog rasta i razvoja, a istovremeno naglasak je na digitalizaciji poslovanja u narednom periodu. Osim pomenutog, plan prodaje za 2018. godinu predviđa povećanje tražnje za tablet računarima od 5 % (Winwin Shop, 2017: 8), te se po tom osnovu profiliše sledećih pet alternativa: bez promena (0%), vrlo slab rast (0-5%), slab rast (5-10%), rast (10-15%) i jak rast (15-20%). Strukturu problema sa ciljem predviđanja tražnje za Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računarom, sa pomenutim kriterijumima i alternativama prezentovana je na narednoj slici.



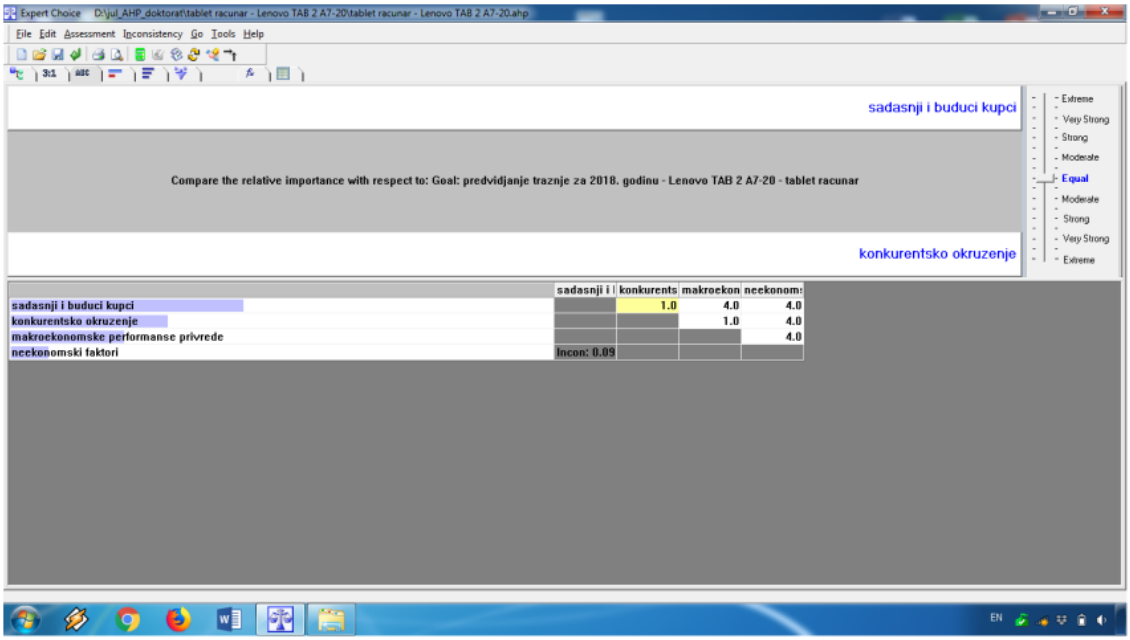
Slika 5.35. Struktura problema predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara sa kriterijumima i alternativama

Nakon strukturiranja problema neophodno je da se sprovede poređenje kriterijuma po parovima. Tačnije, neophodno je dodeljivanje težine kriterijuma kako bi determinisali najznačajniji kriterijum prilikom donošenja odluke o predviđanju tražnje. Nakon toga dodeljene su odgovarajuće važnosti kriterijumima na osnovu međusobnog poređenja kriterijuma u odnosu na cilj. (Witte, Klumpp, 2013: 28) Mogućnosti programskog rešenja Expert Choice poređenja kriterijuma na tri različita načina (poređenje u parovima na osnovu Satijeve skale, poređenje u parovima na osnovu Satijeve skale uzimajući u obzir značaj i poređenje u parovima u odnosu na grafički prikaz) prezentovano je sledećim slikama.

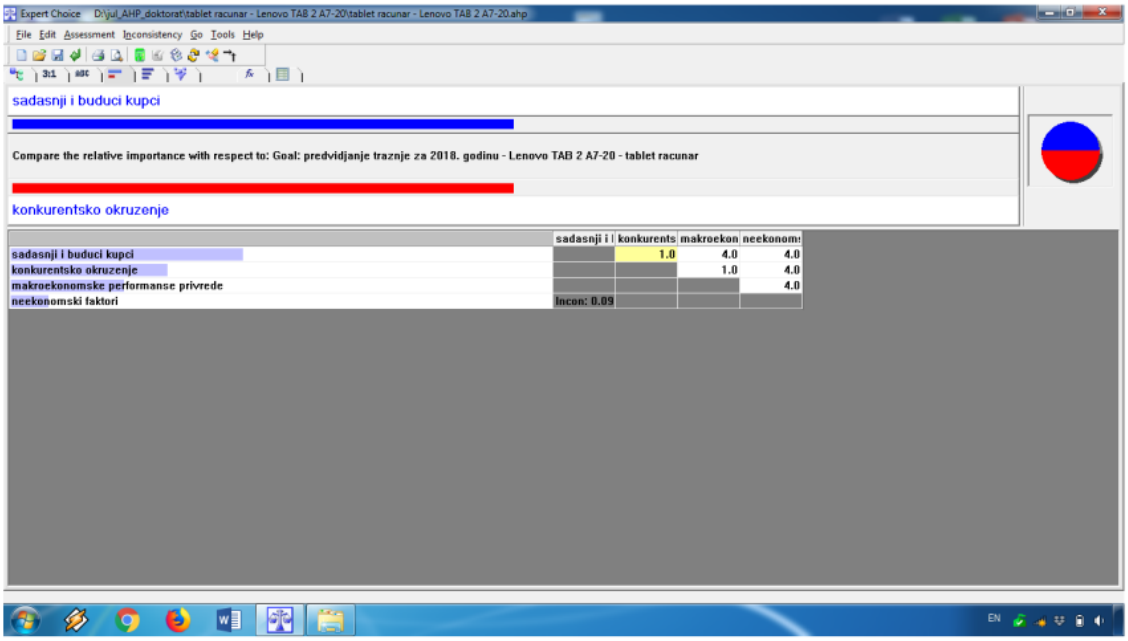


Slika 5.36. Poređenje kriterijuma u parovima za cilj predviđanje tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara

Poređenjem kriterijuma prema Satijevoj skali jasno se može uočiti da su kriterijumi konkurentsko okruženje i sadašnji i budući kupci najznačajniji. Najmanje značajan je kriterijum neekonomski faktori. Navedeni primer poređenja kriterijuma je konzistentan imajući u vidu da je opseg konzistentnosti 0,09, odnosno 9%. Dobijeni rezultat manji je od dozvoljenih 10%. (Suknović, Delibašić, 2010)

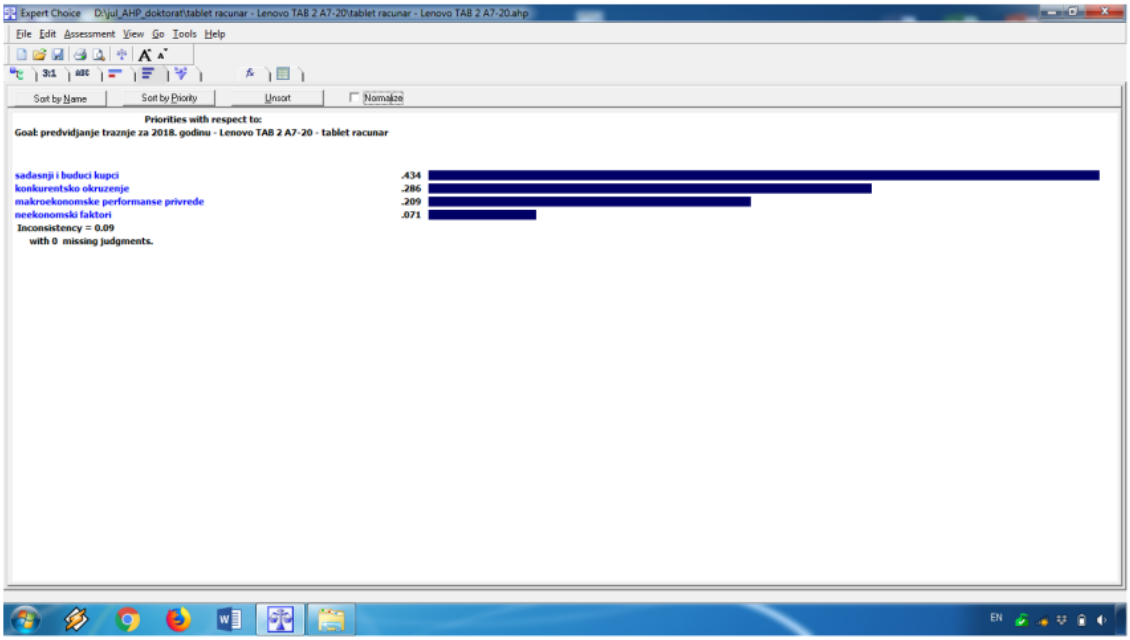


Slika 5.37. Poređenje kriterijuma u parovima uzimajući u obzir značaj cilj predviđanje tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara



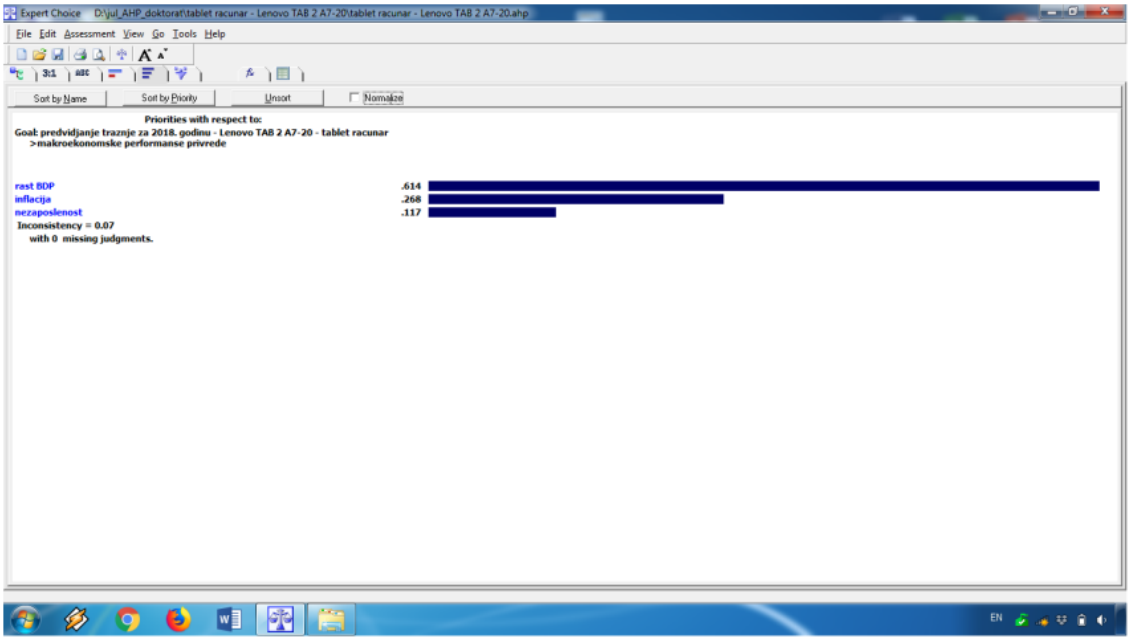
Slika 5.38. Grafički prikaz poređenja kriterijuma u parovima za cilj predviđanje tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara

Nakon poređenja kriterijuma u parovima, prezentovane su relativne težine kriterijuma u skladu sa postavljenim ciljem koje zahteva softverskom rešenje Expert Choice - predviđanje tražnje za 2018. godinu - Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara. Na osnovu prikazanog prozora, jasno se može videti prikaz relativnih težina kriterijuma zasnovanim na postavljenom cilju predviđanja tražnje preduzeća Winwin Shop. Prikazani brojevi predstavljaju težine svakog kriterijuma u odnosu na cilj, u ovom slučaju predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara za 2018. godinu. Rang kriterijuma u odnosu na postavljeni cilj prezentovan je narednom slikom.



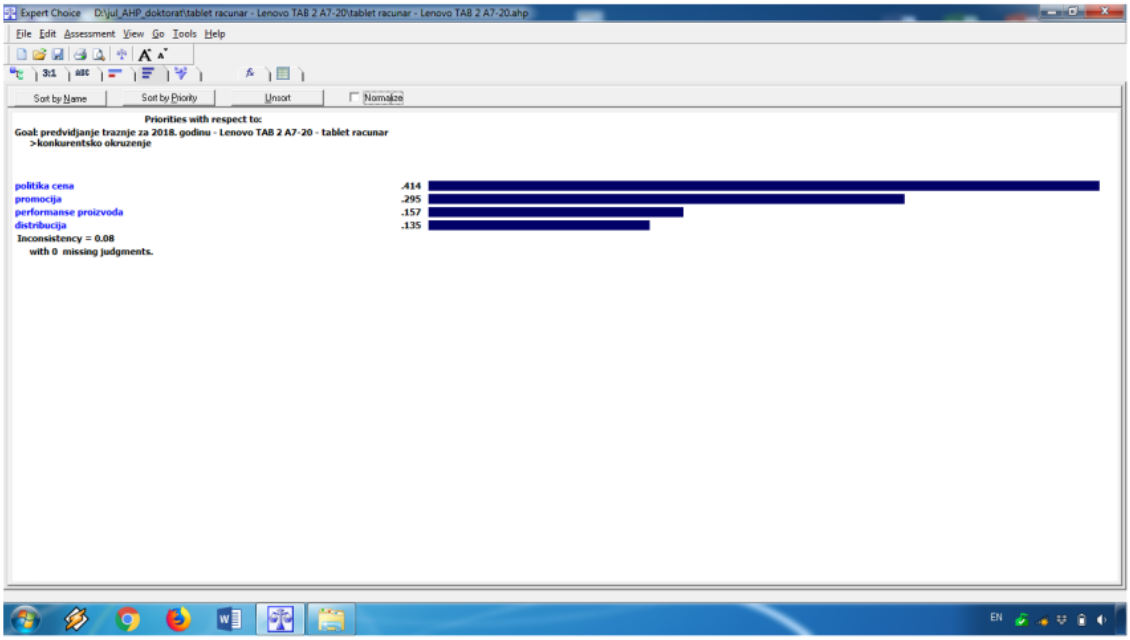
Slika 5.39. Rang kriterijuma u odnosu na postavljeni cilj predviđanje tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara

Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da kriterijum sadašnji i budući kupci ima najveću relativnu težinu od 0,434. Na osnovu toga nameće se zaključak da ovaj kriterijum u najvećoj meri utiče na proces predviđanja tražnje tablet računara u preduzeću Winwin Shop. Značajan uticaj na proces predviđanja tražnje tablet računara ostvaruje i kriterijum konkurentsko okruženje sa relativnom težinom od 0,286. Nešto manji uticaj ostvaruje kriterijum makroekonomske performanse privrede sa relativnom težinom od 0,209, i na kraju kriterijum neekonomski faktori ima najmanju relativnu težinu od 0,071.



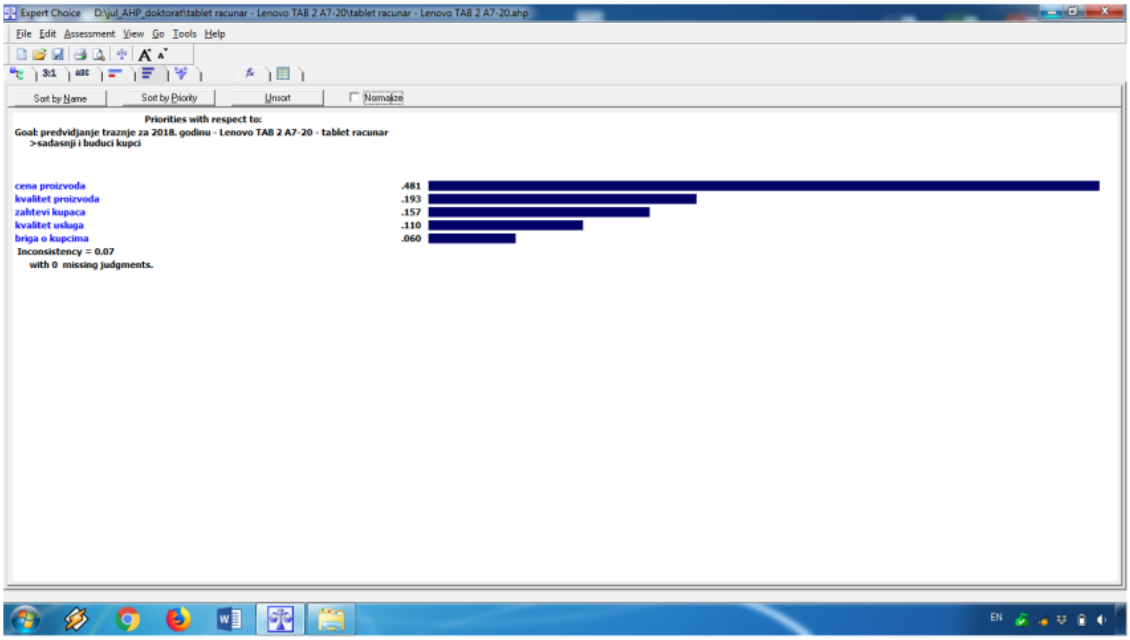
Slika 5.40. Predviđanje tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: makroekonomske performanse

Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti, prioritete alternativa u odnosu na kriterijum makroekonomske performanse, odnosno najveću relativnu težinu od 0,614 ima podkriterijum rast BDP, nakon toga podkriterijum inflacija relativnom težinom 0,268 podkriterijum rast BDP, dok najmanji težinski koeficijent ima podkriterijum nezaposlenost od 0,117. Narednom slikom prezentovani su rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum konkurentsko okruženje.



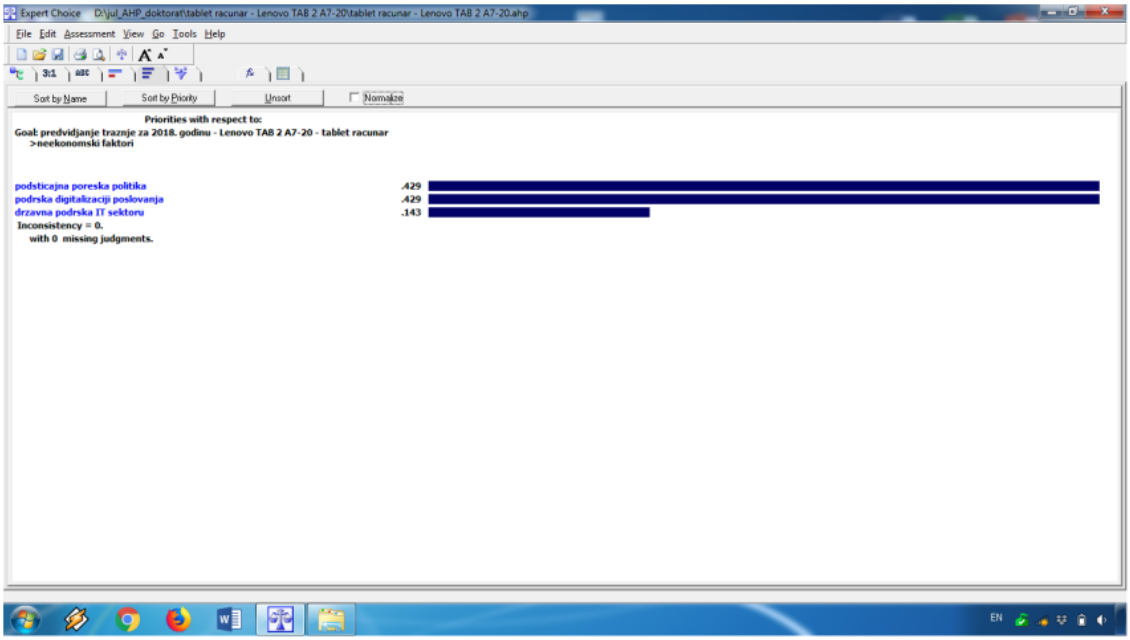
Slika 5.41. Predviđanje tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: konkurentsko okruženje

Prikazane slike jasno pokazuje da najveću relativnu težinu ima podkriterijum politika cena od 0,414, zatim podkriterijum promocija sa relativnom težinom od 0,295. Manju relativnu težinu imaju podkriterijumi performanse proizvoda (0,157) i distribucija (0,135). Narednom slikom prezentovani su rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: sadašnji i budući kupci.



Slika 5.42. Predviđanje tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: sadašnji i budući kupci

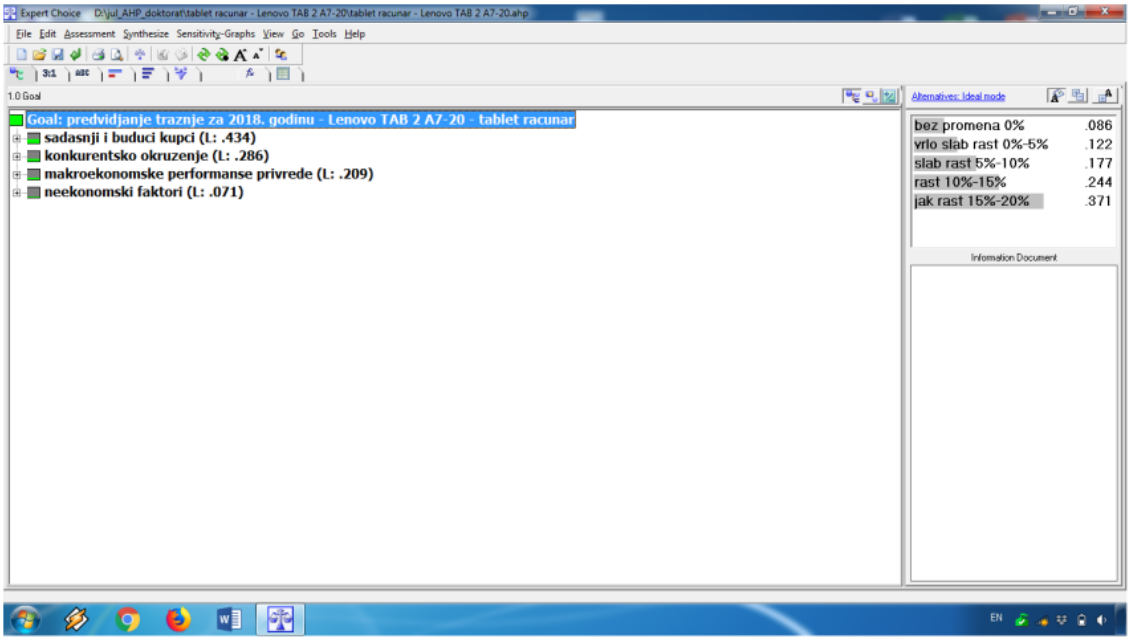
Prikazana slika jasno pokazuje da u okviru kriterijuma sadašnji i budući kupci najveću relativnu težinu ima podkriterijum cena proizvoda od 0,481, zatim podkriterijum kvalitet proizvoda od 0,193, nakon toga podkriterijum zahtevi kupaca 0,157, pa sledi podkriterijum kvalitet usluga od 0,110 i na kraju podkriterijum briga o kupcima od 0,060. Narednom slikom prezentovani su rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum neekonomski faktori.



Slika 5.43. Predviđanje tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: neekonomski faktori

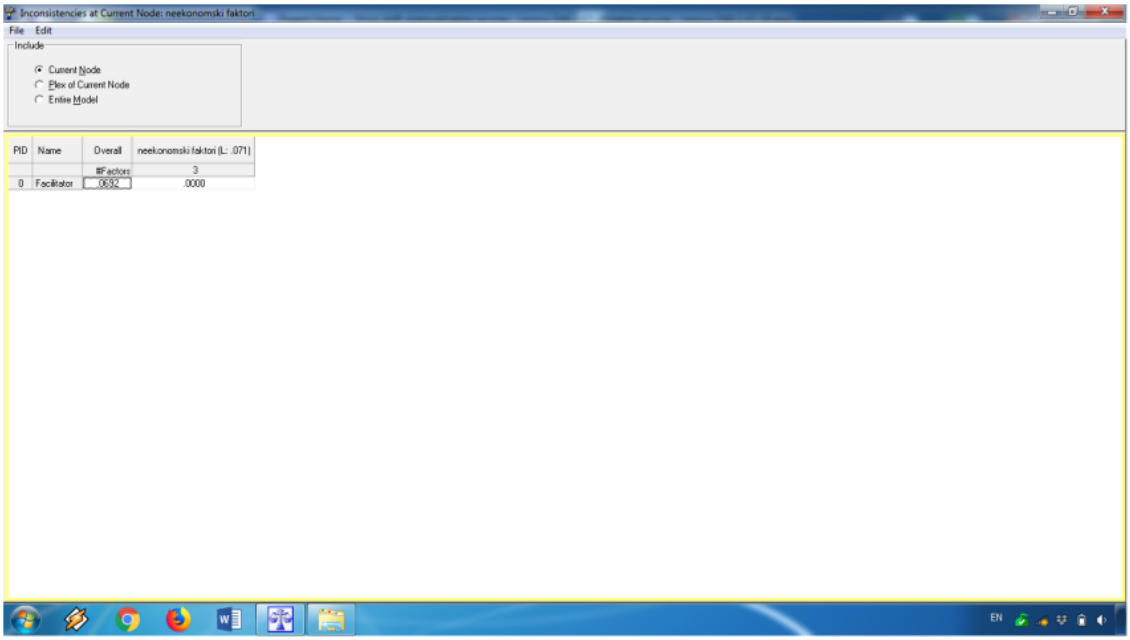
Na osnovu prikazanog grafika jasno se može uočiti da podkriterijumi podsticajna poreska politika i podrška digitalizaciji poslovanja imaju iste relativne težine od 0,429. Podkriterijum državna podrška IT sektoru ima relativnu težinu od 0,143.

Nakon sprovedenog postupka poređenja kriterijuma u parovima, kao i dodeljivanja prioriteta alternativama, u skladu sa determinisanim kriterijumima, dobijeni su rezultati procesa predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara preduzeća Winwin Shop. Isti su prikazani narednom slikom.



Slika 5.44. Prikaz rezultata predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara

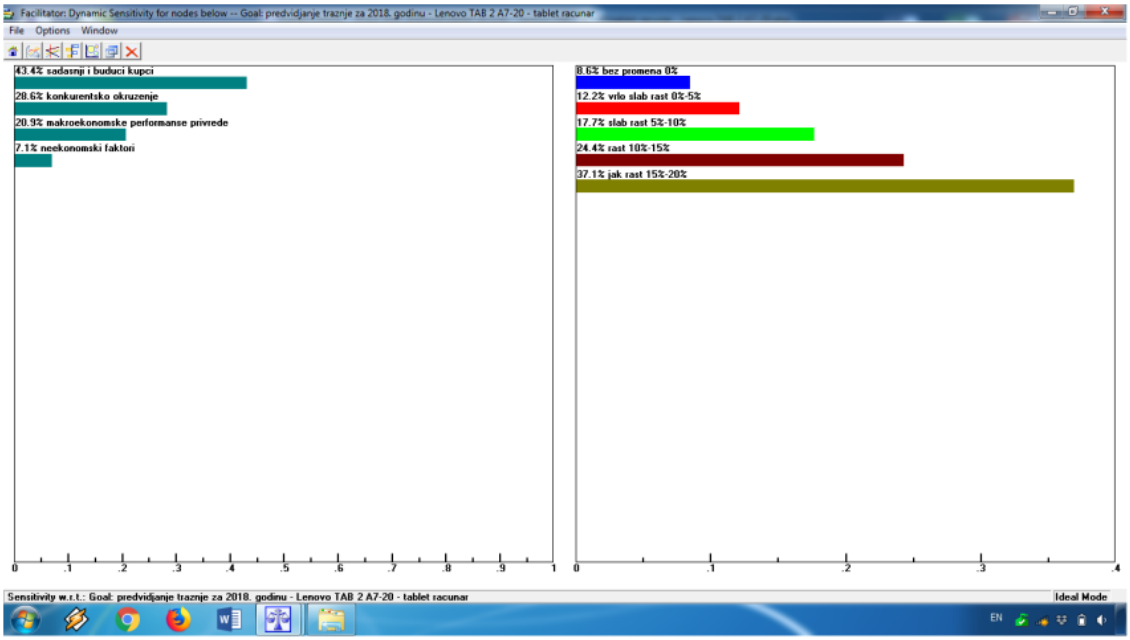
Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da je kriterijum sadašnji i budući kupci najznačajniji u procesu predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara, relativna težina 0,434. Istovremeno, najmanje bitan kriterijum u procesu predviđanja tražnje tablet računara je kriterijum neekonomski faktori sa relativnom težinom od 0,071. Narednom slikom prezentovana je nekonzistentnost predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara.



Slika 5.45. Nekonzistentnost predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara

Primena AHP metode podrazumeva da se prilikom poređenja kriterijuma u parovima vrši i provera konzistentnosti. Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da je ukupna konzistentnost u procesu predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara 0,938, odnosno 9,38%, što je manje od granice konzistentnosti od 10%. U skladu sa teorijskim aspektom, izuzetno je važno napomenuti da ukoliko je nekonzistentnost veća od 10% neophodno je izvršiti ponovnu analizu rezultata. (Suknović, Delibašić, 2010) Osim toga, trebalo bi determinisati razloge za pojavu nekonzistentnosti, a nakon toga ponovnim poređenjem u parovima i ukloniti ih.

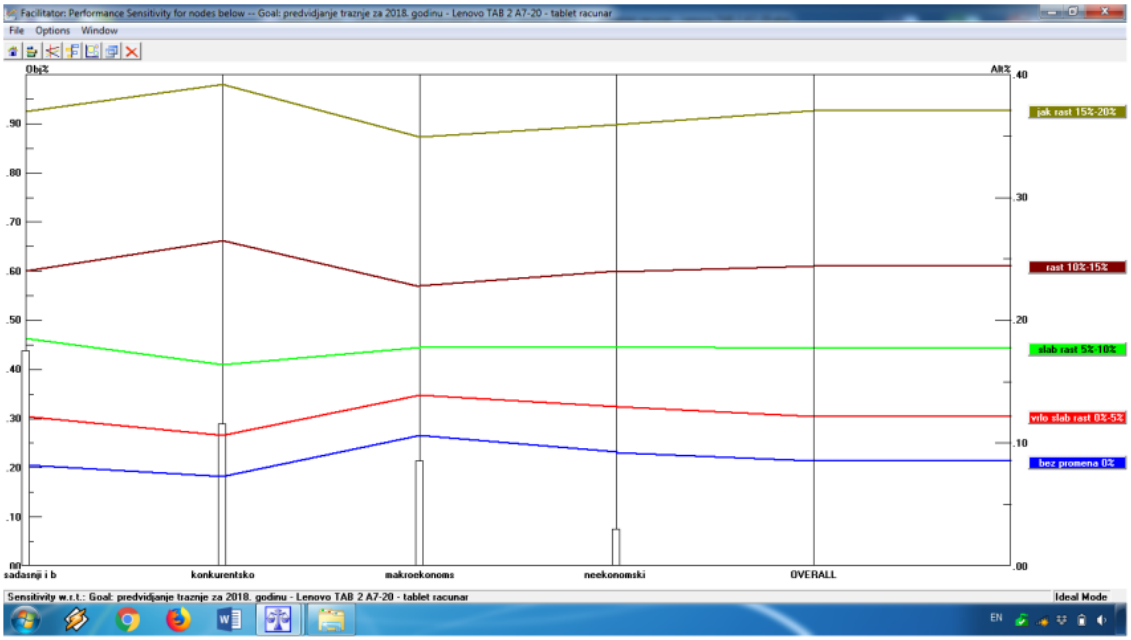
Dynamic grafički prikaz analize osetljivosti predviđanja tražnje tablet računara prezentovano je na narednom grafičkom prikazu. Komparativna prednost ovog grafičkog prikaza ogleda se u činjenici da je moguća dinamička promena alternativa. Promena pojedinih težina kriterijuma vrši se povlačenjem miša u desnu ili levu stranu. (Yan, Wang, Xing, 2010: 84) Kako se jasno može videti, na osnovu prikazanog grafika, prioritete alternativa determiniše desna strana, dok je leva strana zadužena za kvantifikaciju težina pojedinih kriterijuma u odnosu na cilj.



Slika 5.46. Dynamic grafički prikaz analize osetljivosti predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara

Na osnovu prikazane slike, koja je rezultat procenjene relativnog značaja kriterijuma, jasno se može uočiti da od posmatranih kriterijuma najveći značaj ima kriterijum sadašnji i budući kupci sa relativnom težinom od 43,4%, nakon toga kriterijum konkurentsko okruženje sa relativnom težinom 28,6%, zatim kriterijum makroekonomske performanse sa relativnom težinom od 20,9%, i na kraju kriterijum neekonomski faktori sa relativnom težinom od 7,1%. Prikazana gradacija posmatranih kriterijuma jasno pokazuje da je očekivan jak rast tražnje 15-20% za Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računarom preduzeća Winwin Shop.

U tom smilu, narednom slikom prezentovana je analiza osetljivosti performansi predviđanja, koja olakšava uvid u uticaj pojedinih težina kriterijuma koji ostvaruju na trenutni ili ukupni poredak alternativa. Pomenuta razlika u poretku alternativa nastaje usled diferenciranja da li je poredak alternativa nastao usled promene težina jednog ili svih kriterijuma. (Ishizaka, Labib, 2011: 14342)

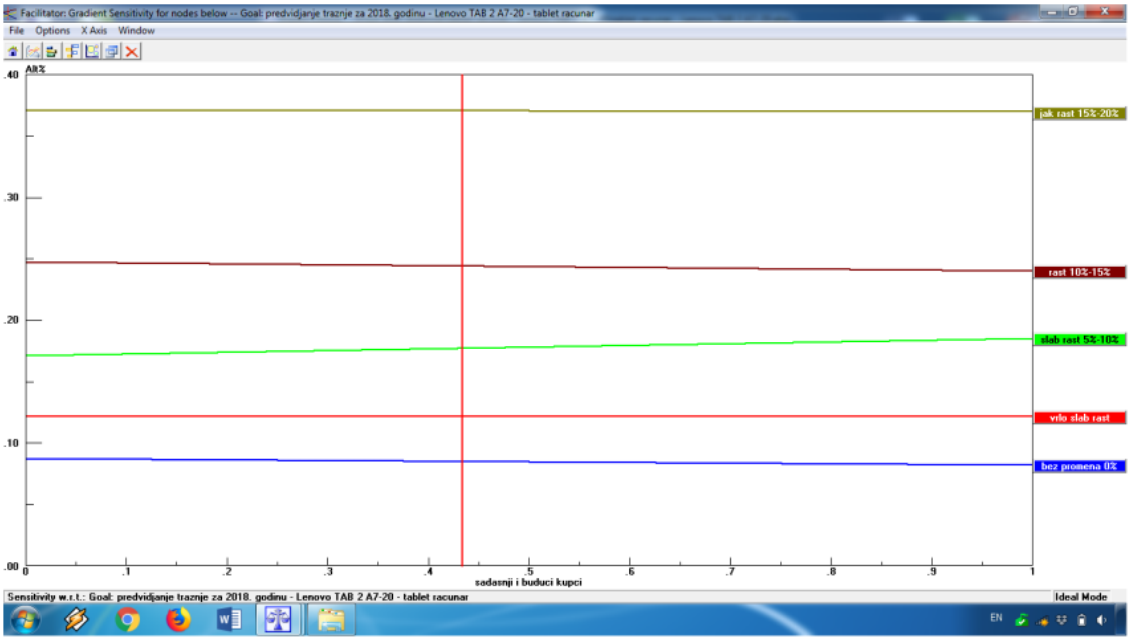


Slika 5.47. Analiza osetljivosti performansi predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara

Na osnovu prezentiranih rezultata analize osetljivosti performansi predviđanja tražnje tablet računara jasno se može uočiti, na desnoj strani y-ose, da je alternativa jak rast 15%-20% na prvom mestu prioriteta. Osim toga, na levoj strani y-ose, jasno možemo uočiti težine pojedinih kriterijuma, kao i njihov uticaj na pojedinu alternativu.

U tom smislu jasno se može uočiti da od svih posmatranih kriterijuma jedino kriterijum makroekonomske performanse privrede ostvaruju negativan uticaj na alternativu jak rast 15%-20%. Prikazana analiza osetljivosti performansi predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara jasno ukazuje na budući trend tražnje ove vrste proizvoda.

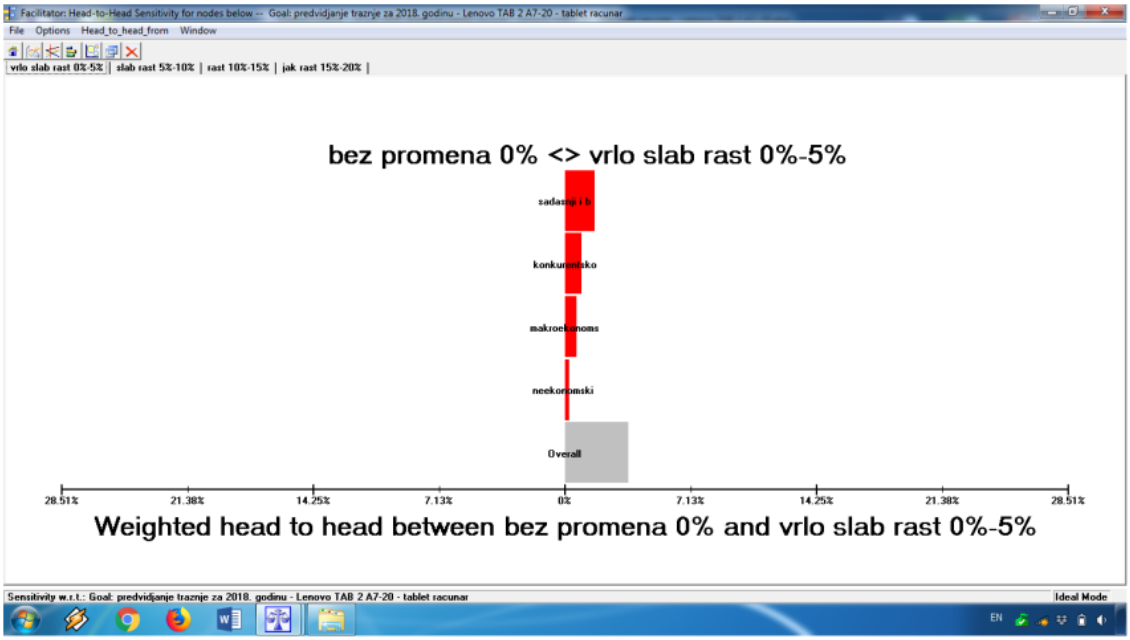
Programsko rešenje Expert Choice pruža mogućnost sprovođenja i gradijent analize koja determiniše uticaj koji ostvaruju težine pojedinih kriterijuma na pojedine alternative. (Byun, Suh, 1996: 28) Narednom slikom prezentovana je gradijent analiza predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara.



Slika 5.48. Gradijentna analiza predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara

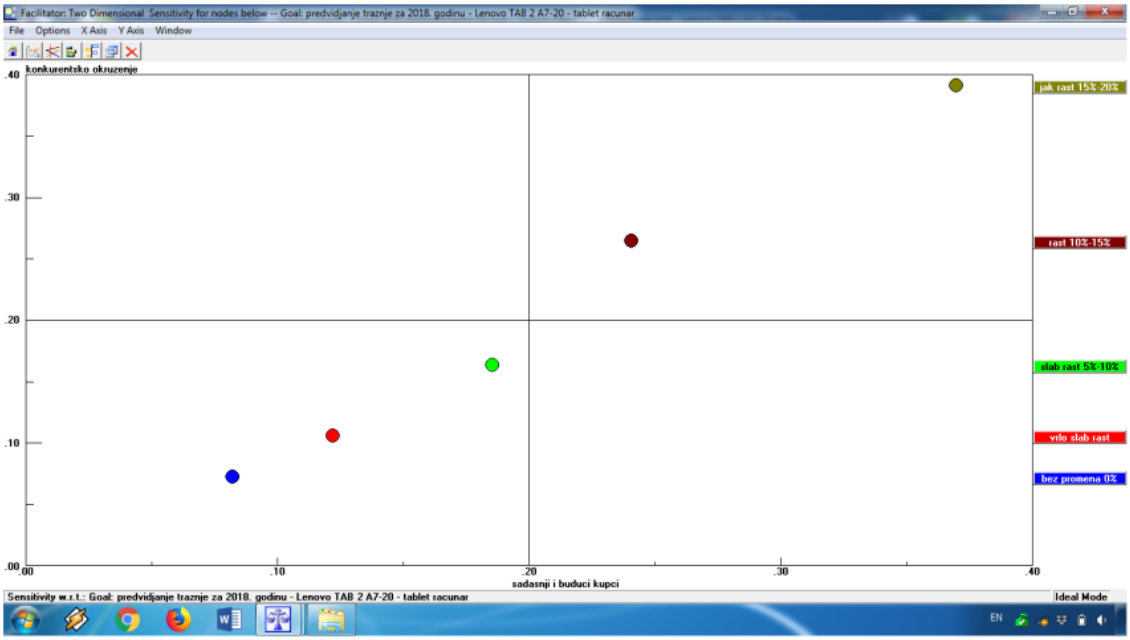
Prikazana slika pokazuje sprovedenu analizu za najznačajniji kriterijum predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara - sadašnji i budući kupci. Može se uočiti da, prema posmatranom kriterijumu, alternativa jak rast 15%-20% ima dominantno mesto u odnosu na ostale alternative. Značajno manju mogućnost ostvarenja ima alternativa rast 10%-15%, nakon toga alternativa slab rast 5%-10%, zatim alternativa vrlo slab rast 0%-5% i na kraju alternativa bez promena 0%. Izražena ocena alternative jak rast 15%-20% % prema kriterijumu sadašnji i budući kupci prikazana je crvenom vertikalnom linijom.

Radi ostvarenja direktnog poređenja između dve alternative u odnosu na sve kriterijume, ali i u odnosu na postavljeni cilj, primenjuje se i opcija poređenja dve alternative.



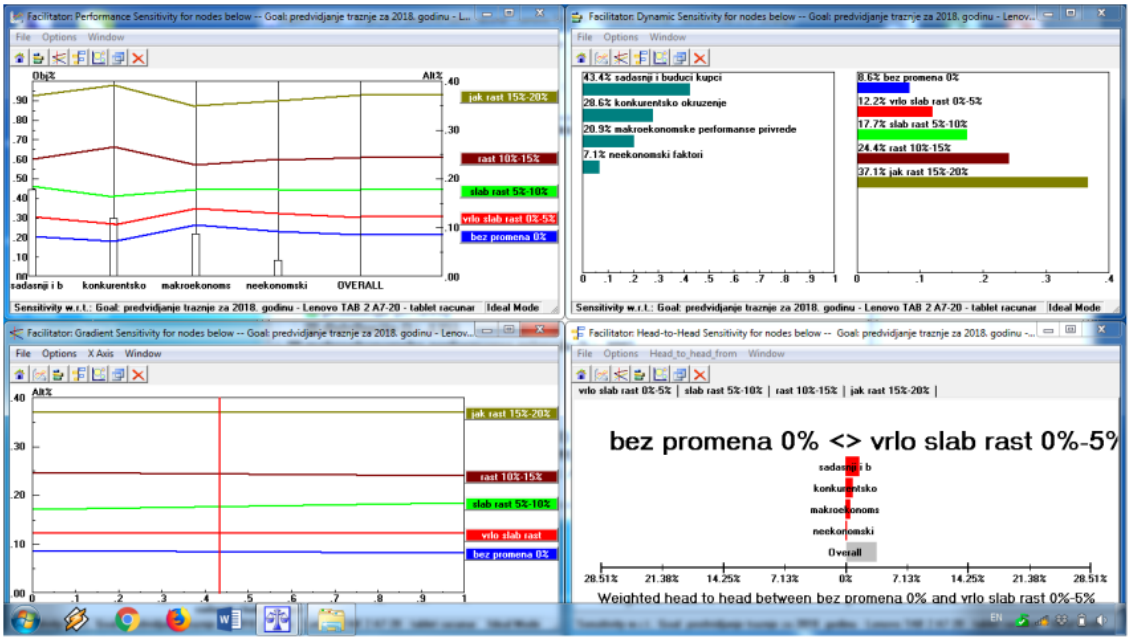
Slika 5.49. Direktno upoređivanje dve alternative predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara

Prikazana slika predstavlja kvalitativni međusobni odnos aternative bez promena 0% i alternative jak rast 15%-20%. U tom kontekstu, može se istaći da prezentirana slika ukazuje da je alternativa jak rast 15%-20% bolja prema svim ostalim posmatranim kriterijumima. Odluka o kvalitetu alternativa prikazana je u dnu grafika pravougaonikom sive boje, i ukazuje da je kvalitetnija alternativa rast 10%-15%.



Slika 5.50. Analiza osetljivosti - prioriteti alternativa predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara u 2D grafiku

Najznačajnije kriterijume, sadašnji i budući kupci i konkurentsko okruženje prezentovano je opcijom prezentovanja prioriteta alternativa 2D grafičkim rešenjem. Grafički prikaz jasno pokazuje da najveću važnost ima alternativa jak rast 15%-20%. Takođe i ostale alternative prema važnosti: rast 10%-15%, slab rast 5%-10%, vrlo slab rast 0%-5% i bez promene 0%. Na kraju analize predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara prezentovano je grafičko rešenje istovremena četvorostruka analiza osetljivosti.



Slika 5.51. Istovremena četvorostruka analiza osetljivosti predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara

Na osnovu prikazanog grafičkog rešenja istovremene četvorostruke analize osetljivosti predviđanja tražnje tablet računara može se primetiti da se radi o kompleksnom i jednostavnom načinu prezentovanja dobijenih rezultata. U tom kontektu potrebno je istaći da prikazano grafičko rešenje ima veoma značajan doprinos u procesu donošenja odluke, koji se ogleda u činjenici da olakšava sam proces donošenja odluke samom donosiocu.

Na osnovu sprovedenog procesa predviđanja tražnje Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računara, očekuje povećanje tražnje za ovim računarom preduzeća Winwin Shop za 15% do 20%. Dobijeni rezultati su u skladu sa postojećim trendom unapređenja digitalizacije i profilisanja e-poslovanja srpske ekonomije.

5.3.4. Monitori

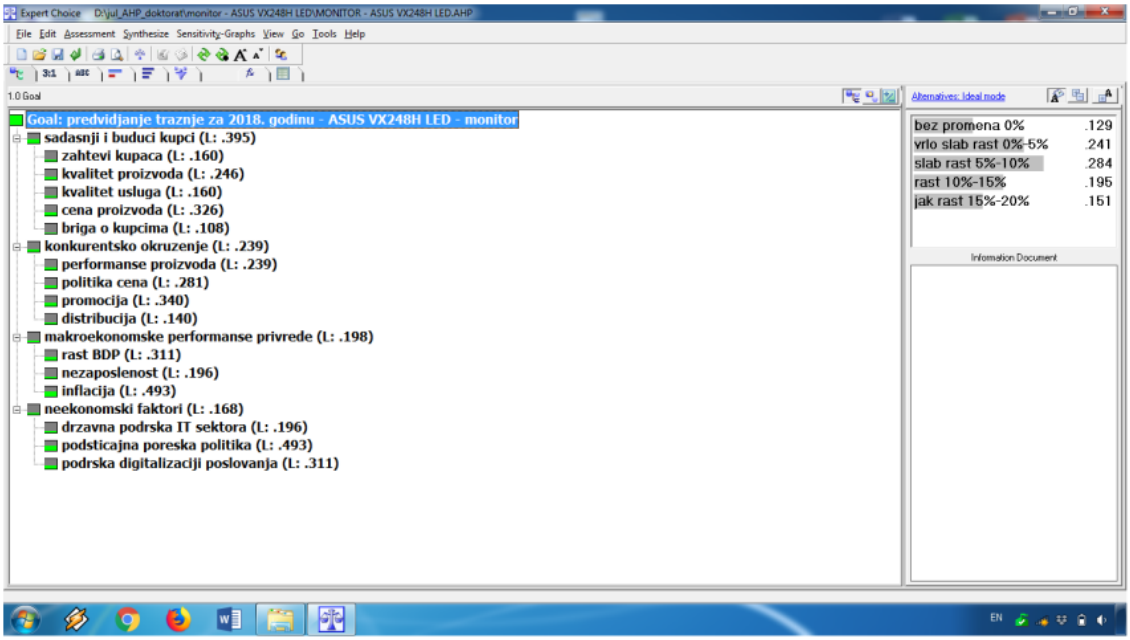
Prema podacima o prodaji IT opreme preduzeća Winwin Shop, prezentovanih grafikom 5.4, monitori imaju značajno učešće u strukturi prodaje od 14%. U ovom delu disertacije biće izvršeno predviđanje tražnje za monitorima u 2018. godini primenom programskog rešenja

Expert Choice. Kao i za ostale posmatrane grupe proizvoda, i kod monitora je sprovedena ABC-XYZ analiza tablet računara čiji su rezultati prezentovani u Tabeli 5.16.

Na osnovu izvršene klasifikacije prozvoda najznačajniji proizvodi ove grupe su AX (5 proizvoda) i AY (14 proizvoda) koji čine 19,2% posmatrane grupe proizvoda. Na osnovu napred iznetog, podlogu za spovođenje procesa predviđanja tražnje predstavlja ASUS VX248H LED - monitor. Reč je o proizvodu koji pripada grupi proizvoda AX, koji zahteva najveću pažnju nabavne službe u domenu logistike. Istovremeno, reč je o proizvodu koji ima konstantnu, predvidivu tražnju i visoko učešće u ukupnom finansijskom rezultatu preduzeća.

Proces predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitor determinisan je kriterijumima: makroekonomske performanse, konkurentsko okruženje, sadašnji i budući kupci i neekonomski faktori. Svaki od pomenutih kriterijuma ima i pripadajuću grupu podkriterijuma.

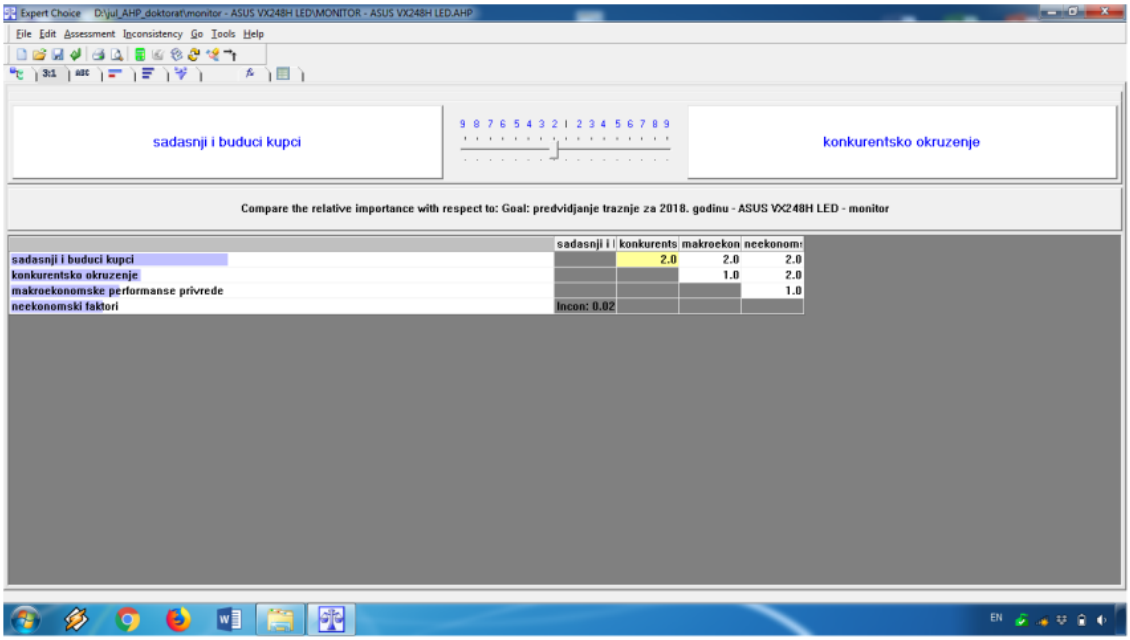
Tehnologija napreduje velikom brzom i preduzećima u Srbiji nameće proces digitalne transformacije, što istovremeno stvara kvalitativno dobre pretpostavke povećanja prodaje preduzeća Winwin Shop. Kako je već navedeno, plan prodaje predviđa povećanje tražnje za monitorima od 5 % u 2018. godini. (Winwin Shop, 2017: 8) Na osnovu toga određene su sledeće alternative: bez promena (0%), vrlo slab rast (0-5%), slab rast (5-10%), rast (10-15%) i jak rast (15-20%). Strukturu problema sa ciljem predviđanja tražnje za monitorima, sa pomenutim kriterijumima i alternativama prezentovana je na narednoj slici.



Slika 5.52. Struktura problema predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitor sa kriterijumima i alternativama

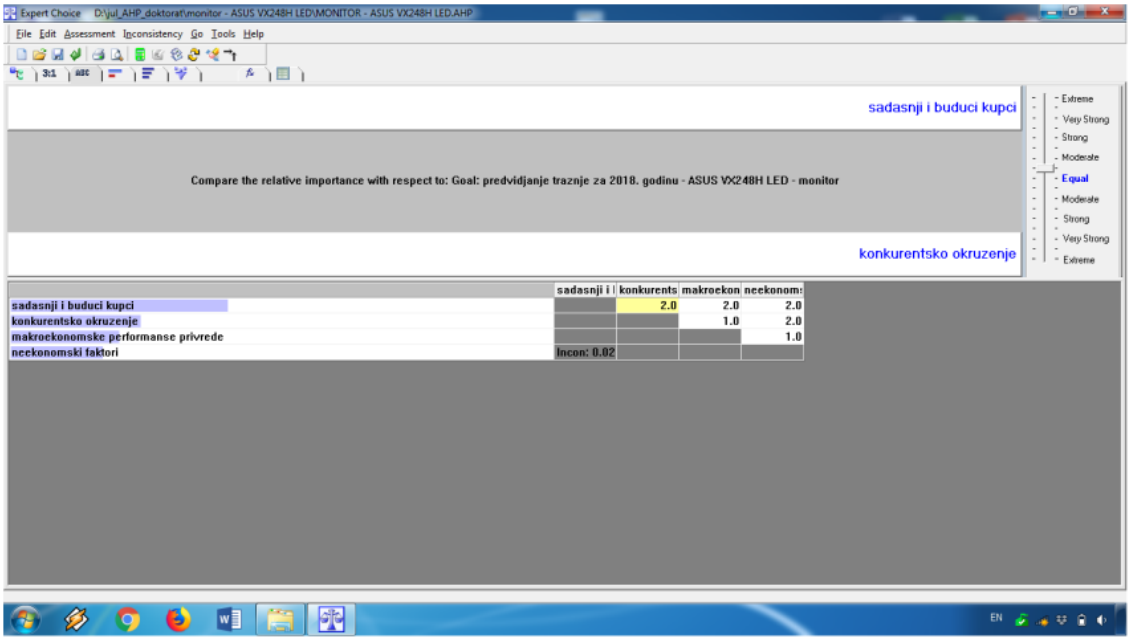
Nakon strukturiranja problema neophodno je da se sprovede poređenje kriterijuma po parovima. Tačnije, neophodno je dodeljivanje težine kriterijuma kako bi se determinisao najznačajniji kriterijum prilikom donošenja odluke o predviđanju tražnje. (Kaes, Azeem, 2009: 150)

Nakon toga dodeljene su odgovarajuće važnosti kriterijumima na osnovu međusobnog poređenja kriterijuma u odnosu na cilj. Programsko rešenje Expert Choice omogućava poređenje kriterijuma na tri različita načina: poređenje u parovima na osnovu Satijeve skale, poređenje u parovima na osnovu Satijeve skale uzimajući u obzir značaj i poređenje u parovima u odnosu na grafički prikaz. (Kia, Adeli, 2014: 5)

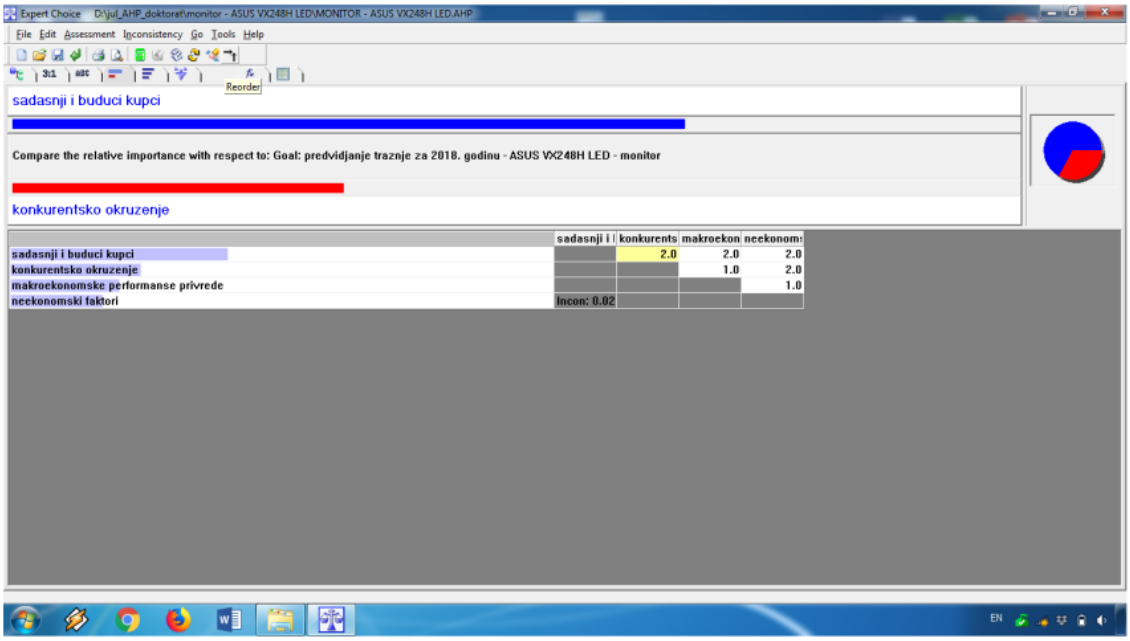


Slika 5.53. Poređenje kriterijuma u parovima za cilj predviđanje tražnje ASUS VX248H LED - monitora

Poređenjem kriterijuma prema Satijevoj skali jasno se može uočiti da su kriterijumi konkurentsko okruženje i sadašnji i budući kupci najznačajniji. Najmanje značajan je kriterijum neekonomski faktori. Navedeni primer poređenja kriterijuma je konzistentan imajući u vidu da je opseg konzistentnosti 0,02, odnosno 2%, što je daleko manje od dozvoljenih 10%. (Suknović, Delibašić, 2010) Narednim slikama prezentovani su i ostali navedeni načini prikazivanja poređenja kriterijuma u parovima.



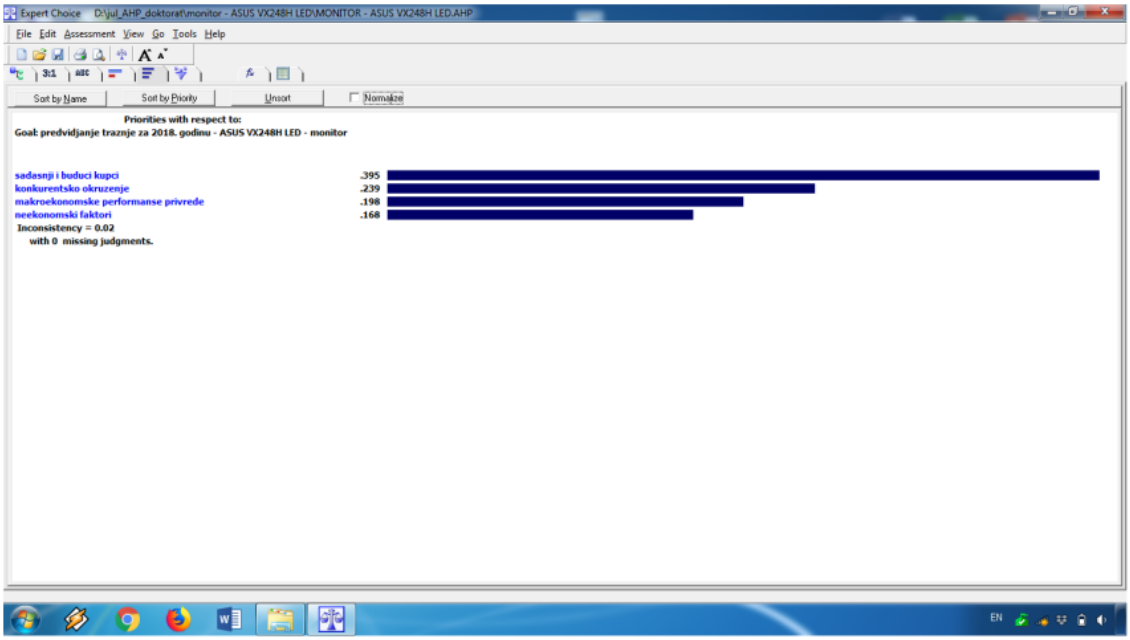
Slika 5.54. Poređenje kriterijuma u parovima uzimajući u obzir značaj cilj predviđanje tražnje ASUS VX248H LED - monitora



Slika 5.55. Grafički prikaz poređenja kriterijuma u parovima za cilj predviđanje tražnje ASUS VX248H LED - monitora

Nakon poređenja kriterijuma u parovima, prezentovane su relativne težine kriterijuma u skladu sa postavljenjim ciljem koje zahteva softverskom rešenje Expert Choice - predviđanje tražnje ASUS VX248H LED - monitora za 2018. godinu. Na osnovu prikazanog prozora, jasno možemo videti prikaz relativnih težina kriterijuma zasnovanim na postavljenom cilju predviđanja tražnje preduzeća Winwin Shop.

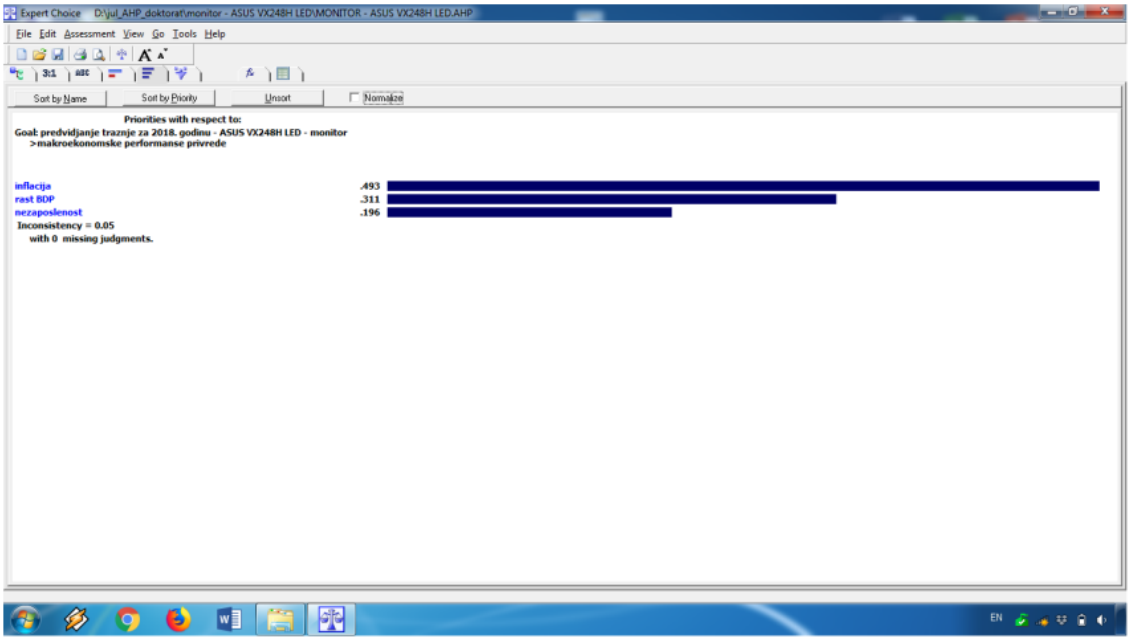
Prikazani brojevi predstavljaju težine svakog kriterijuma u odnosu na cilj, u ovom slučaju predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora za 2018. godinu. Rang kriterijuma u odnosu na postavljeni cilj prezentovan je narednom slikom.



Slika 5.56. Rang kriterijuma u odnosu na postavljeni cilj predviđanje tražnje ASUS VX248H LED - monitora

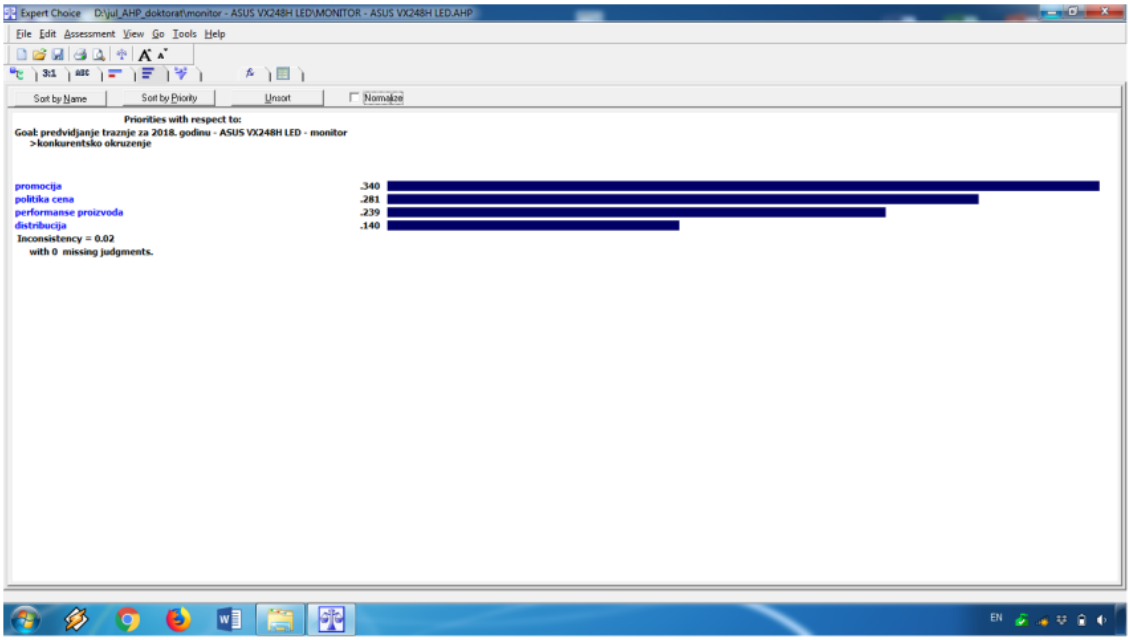
Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da kriterijum sadašnji i budući kupci ima najveću relativnu težinu od 0,395. U skladu sa time može se doneti zaključak da ovaj kriterijum u najvećoj meri utiče na proces predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora u preduzeću Winwin Shop.

Nakon njega značajan uticaj ostvaruje i kriterijum konkurentsko okruženje sa relativnom težinom od 0,239. Nešto manji uticaj ostvaruje kriterijum makroekonomske performanse privrede sa relativnom težinom od 0,198, dok kriterijum neekonomski faktori ima najmanju relativnu težinu od 0,168.



Slika 5.57. Predviđanje tražnje ASUS VX248H LED - monitora - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: makroekonomske performanse

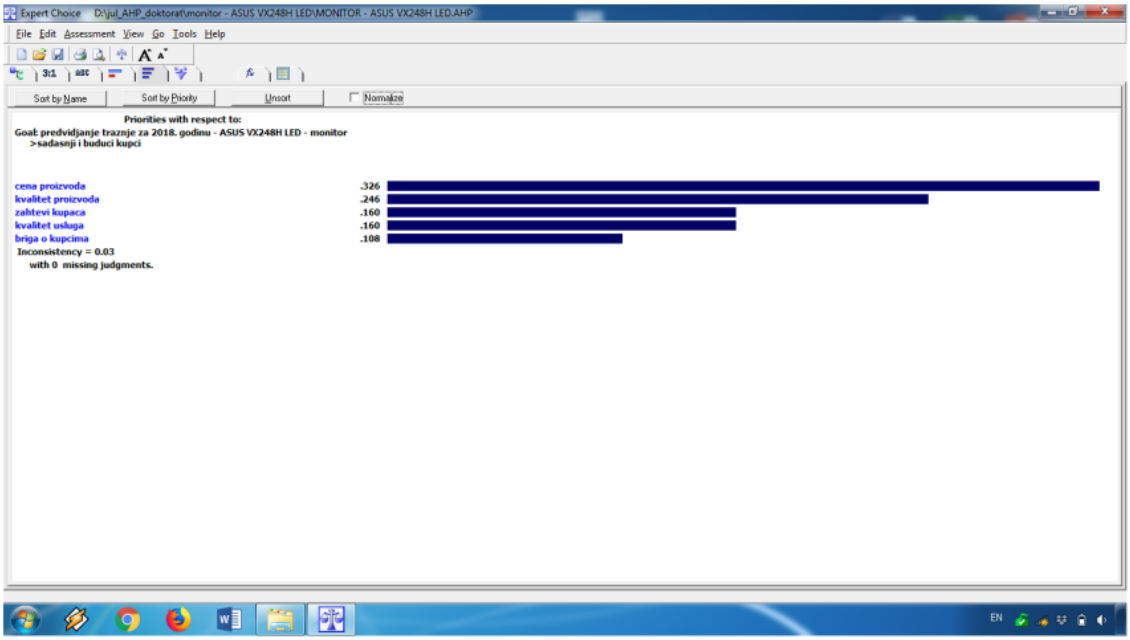
Prioriteti alternativa u odnosu na kriterijum makroekonomske performanse prikazani su na prethodnoj slici. Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da najveću relativnu težinu od 0,439 ima podkriterijum inflacija, nakon toga sa 0,311 podkriterijum rast BDP, dok najmanji težinski koeficijent od 0,196 ima podkriteririjum nezaposlenost. Narednom slikom prezentovani su rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum konkurentsko okruženje.



Slika 5.58. Predviđanje tražnje ASUS VX248H LED - monitora - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: konkurentsko okruženje

Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da najveću relativnu težinu od 0,340 ima podkriterijum promocija, pa zatim podkriterijum politika cena sa relativnom težinom od 0,281. Nakon toga, relativnu težinu od 0,239 ima podkriterijum performanse proizvoda i na kraju podkriterijum distribucija od 0,140.

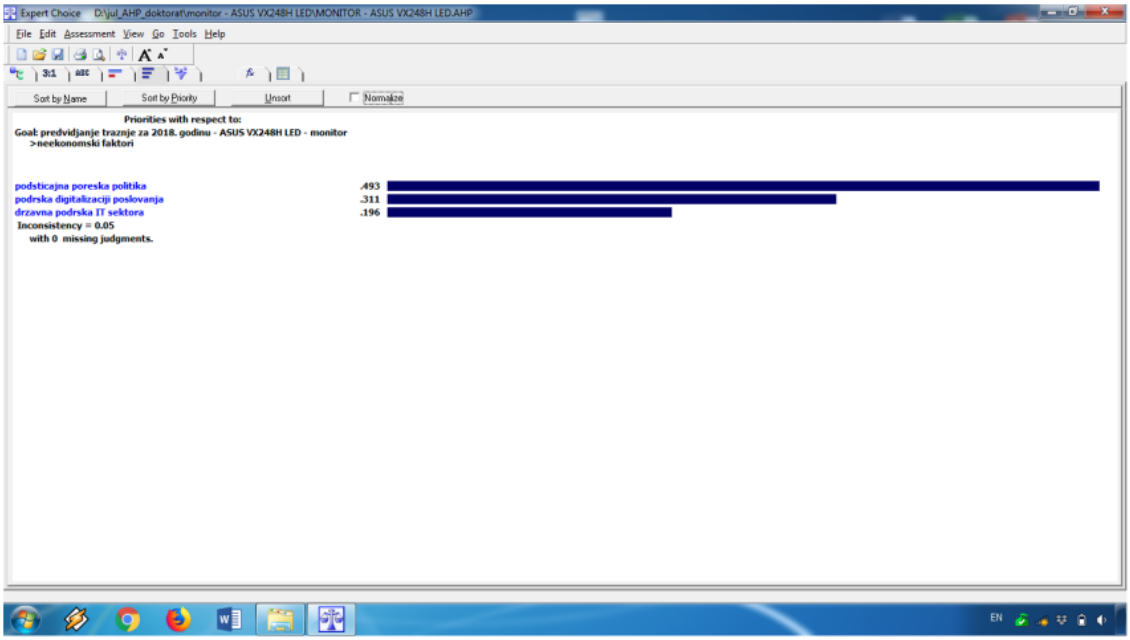
Narednom slikom prezentovani su rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: sadašnji i budući kupci.



Slika 5.59. Predviđanje tražnje ASUS VX248H LED - monitora - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: sadašnji i budući kupci

Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da u okviru kriterijuma sadašnji i budući kupci najveću relativnu težinu ima podkriterijum cena proizvoda od 0,326, zatim podkriterijum kvalitet proizvoda od 0,246, pa podkriterijum zahtevi kupaca 0,160, zatim sledi podkriterijum kvalitet usluga od 0,160 i na kraju podkriterijum briga o kupcima od 0,108.

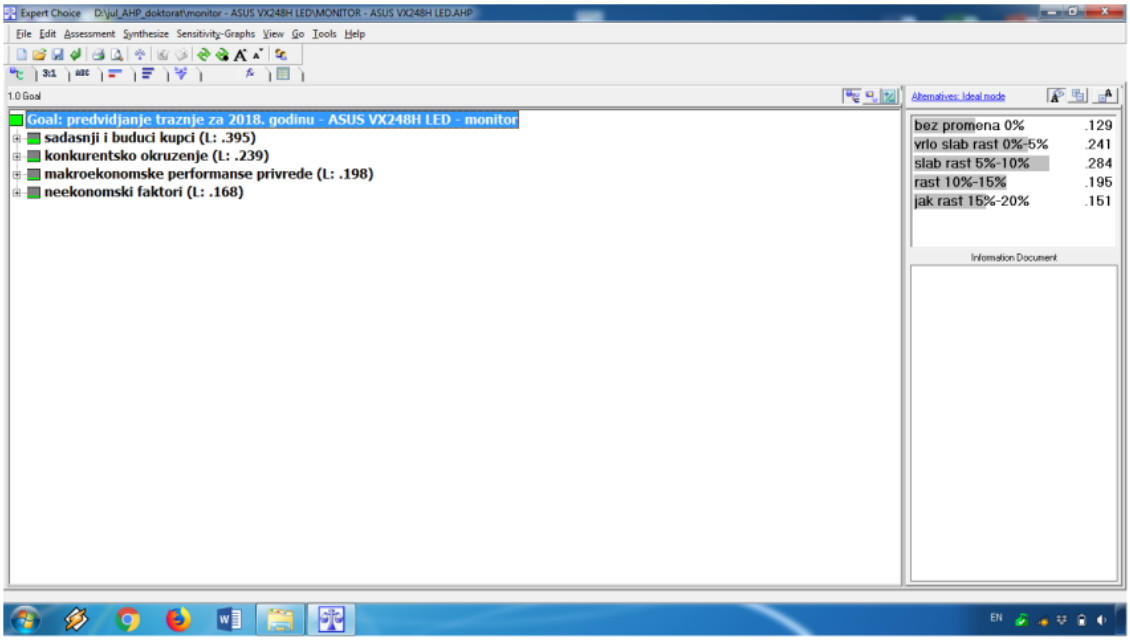
Narednom slikom prezentovani su rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum neekonomski faktori.



Slika 5.60. Predviđanje tražnje ASUS VX248H LED - monitora - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: neekonomski faktori

Na osnovu prikazanog grafika jasno se može uočiti da najveću relativnu težinu ima podkriterijum poreska podsticajna politika od 0,493, zatim sledi podkriterijum podrška digitalizaciji poslovanja sa relativnom težinom od 0,311 i na kraju podkriterijum državna podrška IT sektoru sa relativnom težinom od 0,196.

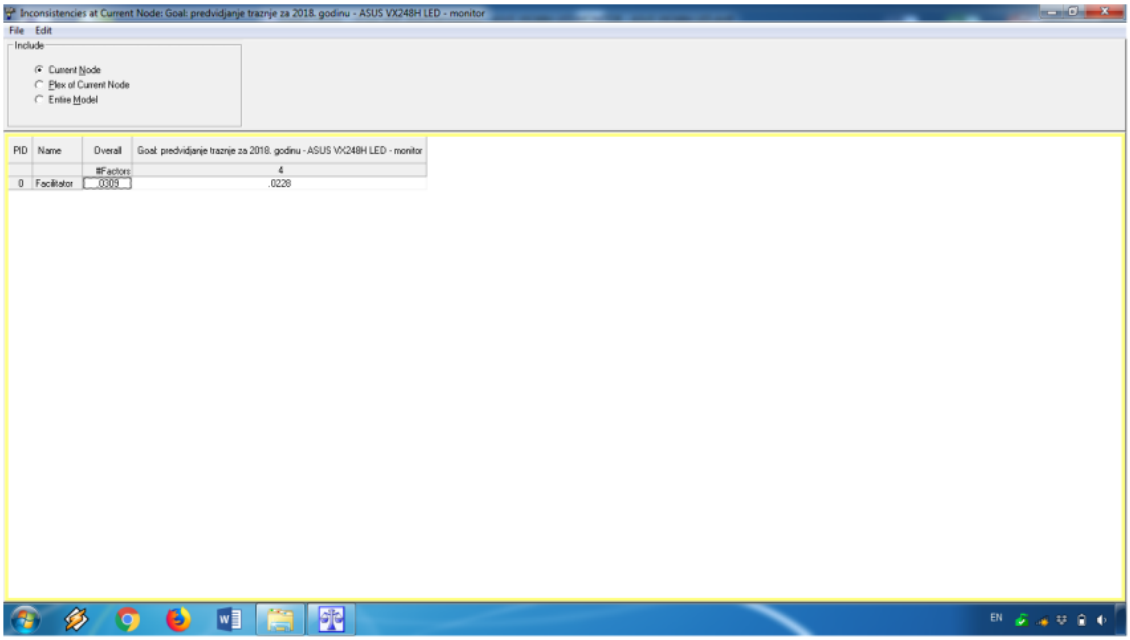
Nakon poređenja kriterijuma u parovima, kao i dodeljivanja prioriteta alternativama, u skladu sa determinisanim kriterijumima, dobijeni su rezultati procesa predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora preduzeća Winwin Shop.



Slika 5.61. Prikaz rezultata predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora

Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da je kriterijum sadašnji i budući kupci najznačajniji u procesu predviđanja tražnje monitora, sa relativnom težinom od 0,395. Na osnovu sprovedenog istraživanja, najmanje bitan kriterijum u procesu predviđanja tražnje je kriterijum neekonomski faktori sa relativnom težinom od 0,168.

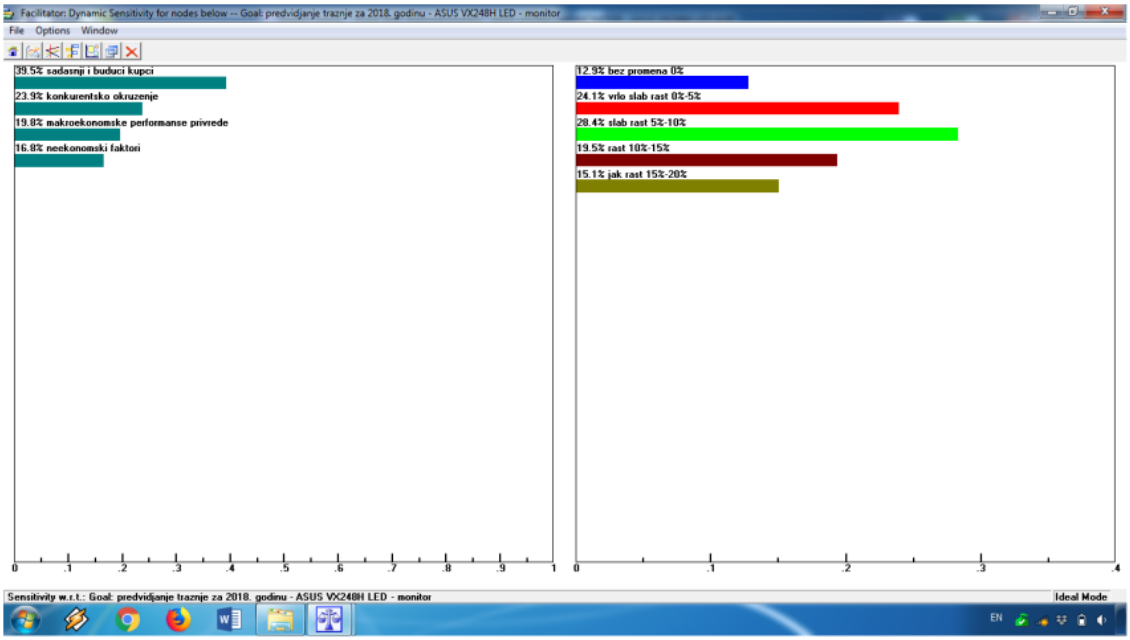
Narednom slikom prezentovana je nekonzistentnost predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora.



Slika 5.62. Nekonzistentnost predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora

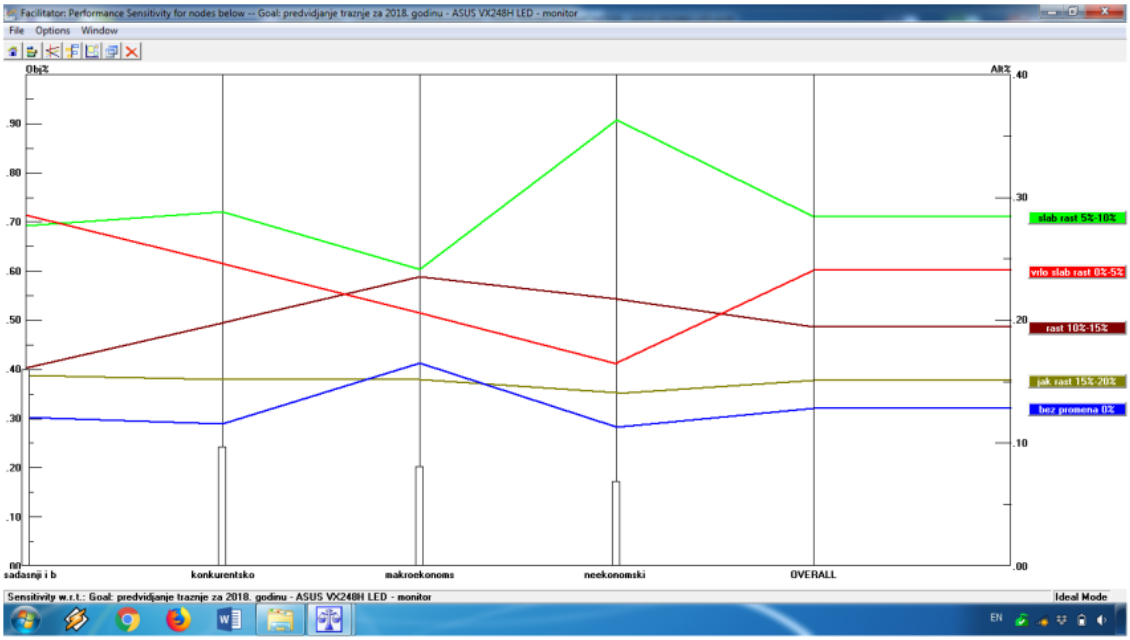
Primena AHP metode podrazumeva da se prilikom poređenja kriterijuma u parovima vrši i provera konzistentnosti. Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti da je ukupna konzistentnost u procesu predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora 0,228, odnosno 2,28%, što je manje od granice konzistentnosti od 10%. (Suknović, Delibašić, 2010) Važno je napomenuti da ukoliko je nekonzistentnost veća od 10% neophodno je izvršiti ponovnu analizu rezultata. Osim toga, trebalo bi determinisati razloge za pojavu nekonzistentnosti, a nakon toga ponovnim poređenjem u parovima i ukloniti ih.

Dynamic grafički prikaz analize osetljivosti predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora prezentovana je narednim grafičkim prikazom. Komparativna prednost ovog grafičkog prikaza ogleda se u činjenici da je moguća dinamička promena alternativa. Promena pojedinih težina kriterijuma vrši se povlačenjem miša u desnu ili levu stranu. (Yan, Wang, Xing, 2010: 84) Kako jasno se može videti, na osnovu prikazanog grafika, prioritete alternativa determiniše desna strana, dok je leva strana zadužena za kvantifikaciju težina pojedinih kriterijuma u odnosu na cilj.



Slika 5.63. Dynamic grafički prikaz analize osetljivosti predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora

Na osnovu prikazane slike, nastala u skladu sa procenjenim relativnim značajem kriterijuma, jasno se može uočiti da od posmatranih kriterijuma najveći značaj ima kriterijum sadašnji i budući kupci sa relativnom težinom od 39,5%, nakon toga kriterijum konkurentsko okruženje sa relativnom težinom 23,9%, zatim kriterijum makroekonomske performanse sa relativnom težinom od 19,8%, i na kraju kriterijum neekonomski faktori sa relativnom težinom od 16,8%. Prikazana gradacija posmatranih kriterijuma jasno pokazuje da je očekivan rast tražnje 5%-10% za ASUS VX248H LED - monitorom preduzeća Winwin Shop. U tom smilu, narednom slikom prezentovana je analiza osetljivosti performansi predviđanja, koja olakšava uvid u uticaj pojedinih težina kriterijuma koji ostvaruju na trenutni ili ukupni poredak alternativa. Pomenuta razlika u poretku alternativa nastaje usled diferenciranja da li je poredak alternativa nastao usled promene težina jednog ili svih kriterijuma. (Akhisar, Karpak, 2009: 227)

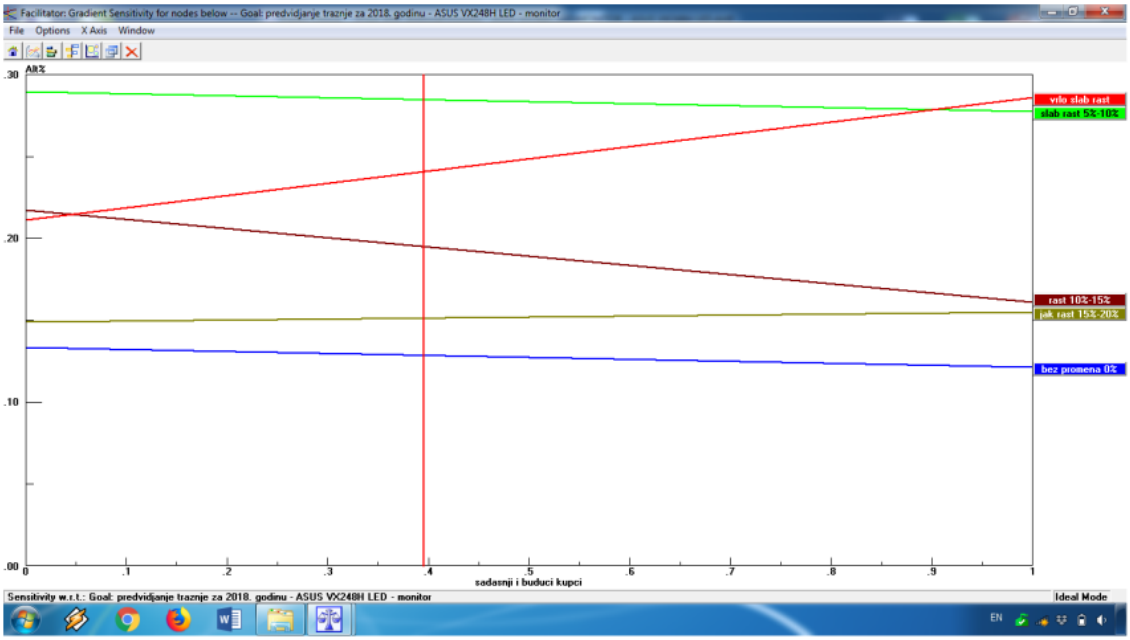


Slika 5.64. Analiza osetljivosti performansi predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora

Na osnovu prezentiranih rezultata analize osetljivosti performansi predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora jasno se može uočiti, na desnoj strani y-ose, da je alternativa slab rast 5%-10% na prvom mestu prioriteta. Osim toga, na levoj strani y-ose, jasno se može uočiti težine pojedinih kriterijuma, kao i njihov uticaj na pojedinu alternativu.

U tom smislu jasno se može uočiti da od svih posmatranih kriterijuma jedino kriterijum makroekonomske performanse privrede ostvaruju negativan uticaj na alternativu slab rast 5%-10%. Prikazana analiza osetljivosti performansi predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora jasno ukazuje na budući trend tražnje ove vrste proizvoda.

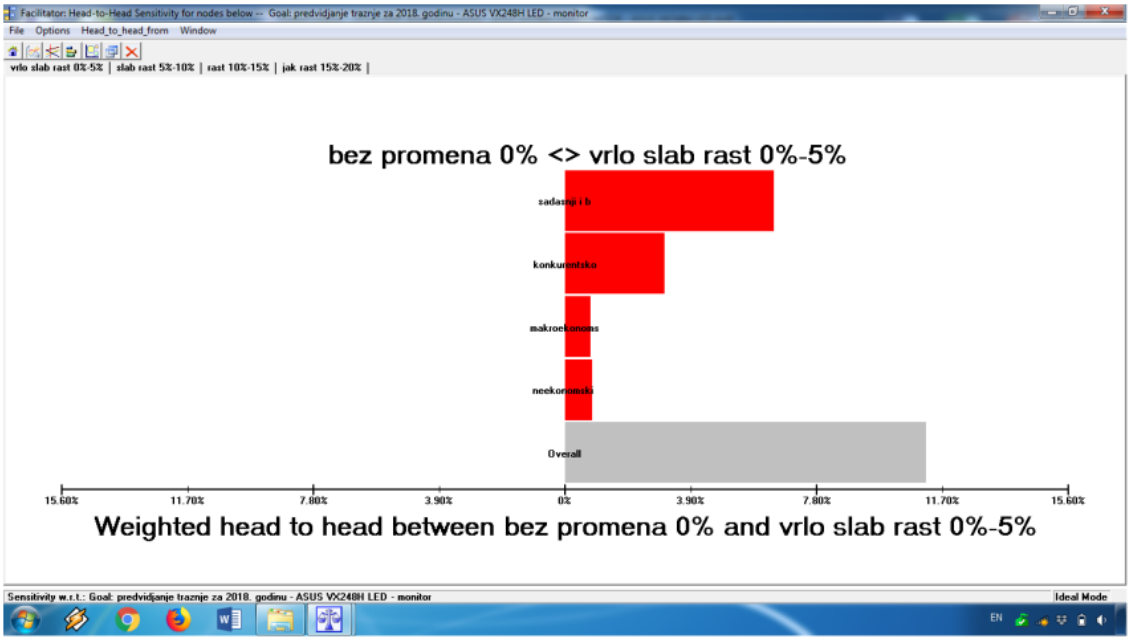
Programsko rešenje Expert Choice pruža mogućnost sprovođenja u gradijent analize koja determiniše uticaj koji ostvaruju težine pojedinih kriterijuma na pojedine alternative. (Wyatt, 1999:135-136) Narednom slikom prezentovana je gradijent analiza predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora.



Slika 5.65. Gradijentna analiza predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora

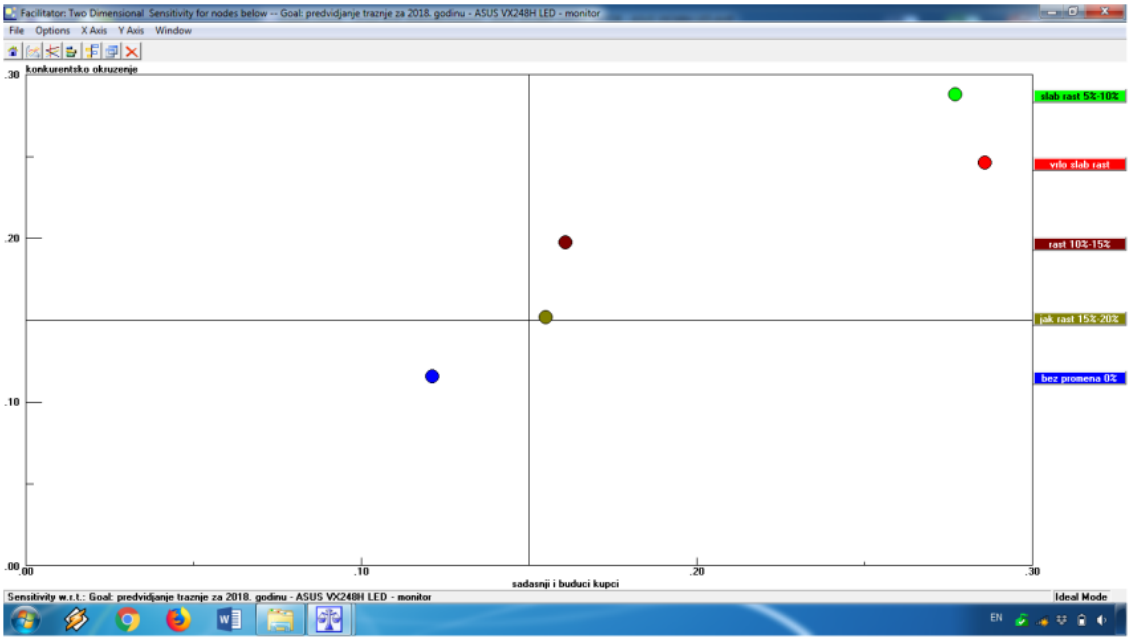
Prikazana slika pokazuje sprovedenu analizu za najznačajniji kriterijum predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora - sadašnji i budući kupci. Može se uočiti da, prema posmatranom kriterijumu, alternativa vrlo slab rast 0%-5% ima nešto veću mogućnost ostvarenja u odnosu na alternativu slab rast 5%-10%. Najmanju mogućnost ostvarenja ima alternativa bez promena 0%. Izražena ocena alternative vrlo slab rast 0%-5% prema kriterijumu sadašnji i budući kupci prikazana je crvenom vertikalnom linijom.

U cilju ostvarenja direktnog poređenja između dve alternative u odnosu na sve kriterijume, ali i u odnosu na postavljeni cilj, primenjuje se i opcija poređenja dve alternative.



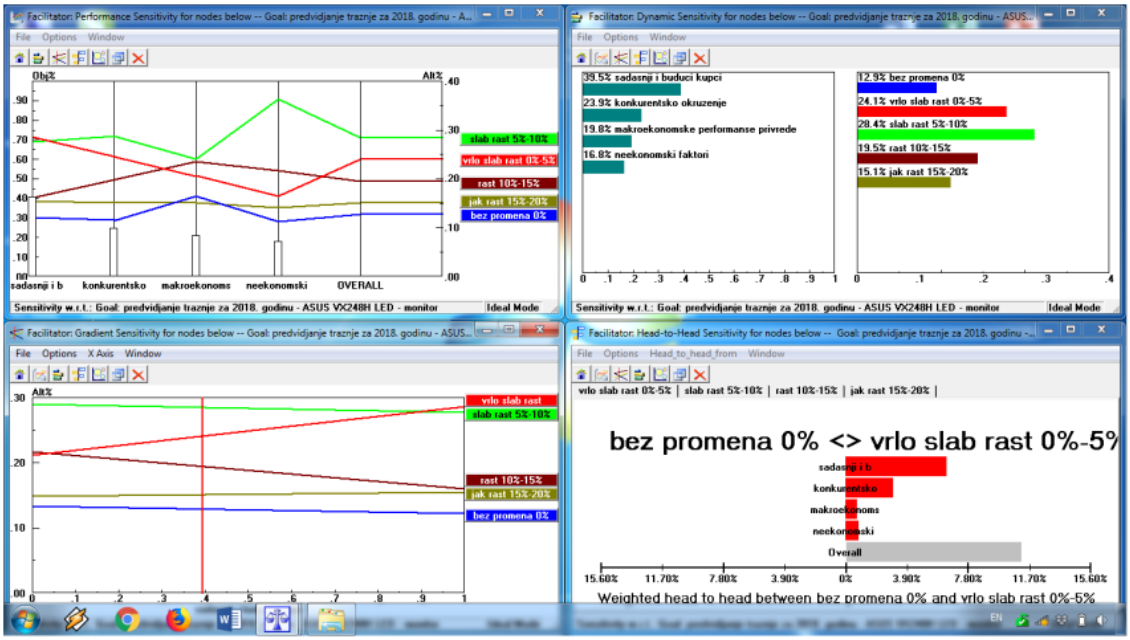
Slika 5.66. Direktno poređenje dve alternative predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora

Na osnovu prikazane slike jasno se može uočiti kvalitativni međusobni odnos alternative bez promena 0% i vrlo slab rast 0%-5%. U tom kontekstu, može se istaći da prezentirana slika ukazuje da je vrlo slab rast 0%-5% bolja prema svim posmatranim kriterijumima. Odluka o kvalitetu alternativa prikazana je u dnu grafika pravougaonikom sive boje, i ukazuje da je kvalitetnija alternativa rast vrlo slab rast 0%-5%.



Slika 5.67. Analiza osetljivosti - prioriteti alternativa predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora u 2D grafiku

Najznačajnije kriterijume, sadašnji i budući kupci i konkurentsko okruženje prezentovano je opcijom prezentovanja prioriteta alternativa 2D grafičkim rešenjem. Grafički prikaz jasno pokazuje da najveću važnost ima alternativa slab rast 0%-5%. Može se reći da je značajna i važnost alternative vrlo slab rast 0%-5%. Nakon toga sledi alternativa rast 10%-15%, dok najmanju važnost imaju alternative jak rast 15%-20% i bez promene 0%. Na kraju analize predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora prezentovano je grafičko rešenje istovremena četvorostruka analiza osetljivosti.



Slika 5.68. Istovremena četvorostruka analiza osetljivosti predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora

Prikazano grafičko rešenje istovremene četvorostruke analize osetljivosti predviđanja tražnje monitora samo govori u prilog činjenice da je reč o jednostavnom, i istovremeno kompleksnom načinu pojašnjenja dobijenih rezultata. U tom smislu, može se reći da predstavlja izvanrednu podršku procesu donošenja odluka. Dobijeni rezultati predviđanja tražnje ASUS VX248H LED - monitora preduzeća Winwin Shop ukazuju da se u 2018. godini očekuje povećanje tražnje za 5% do 10%.

5.4. Diskusija rezultata istraživanja

Digitalna transformacija privrede za posledicu imala je da su tradicionalni postulati funkcionisanja trgovine osavemenjeni. Tako recimo, za ključnu filozofiju trgovine kupiti jeftinije a prodati skuplje, može se reći da osavremenjena značajem upravljanja zalihama u cilju ostvarenja profitabilnosti u savremenim uslovima poslovanja.

Spovedeno istraživanje ukazalo nam je na ključne tendencije tražnje najznačajnijih vrsta proizvoda u prodaji IT opreme Winwin Shop-a u 2018. godini. U skladu sa time kao logičnim se nameće pitanje praktičnog značaja izvršenog predviđenja tražnja za proces upravljanja zalihama.

Na osnovu podataka o zalihama Winwin Shop-a, biće prikazan praktični značaj procesa predviđanja tražnje koji bi mogao da ima u poslovanju ovog preduzeća.

Imajući u vidu činjenicu da se preduzeće Winwin Shop suočava sa povećanom nestabilnošću tražnje, kao i turbulentnim tržišnim uslovima sofisticirani modeli predviđanja tražnje potrebniji su nego ikada. Sprovedeno istraživanje ukazalo je da se predviđanje tražnje odnosi na procene o budućim zahtevima kupaca na osnovu istorijskih podataka i drugih relevantnih podataka.

Planom prodaje iskazana su očekivanja da će doći do povećanja prodaje desktop računara u visini od 5% u 2018. godini. (Winwin Shop, 2017: 17) Sa druge strane, na osnovu sprovedenog predviđanja tražnje za proizvode Winwin Shop-a, primenom AHP metode uz softvesku podršku programskog paketa Expert Choice 11 dobijeni su sledeći rezultati:

- predviđeno je povećanje tražnje za Altos Ranger 10 - desktop računarom za 5-10%;
- predviđeno je povećanje tražnje za Acer Aspire E5-537-C8VJ - laptop računarom za 10-15%;
- predviđeno je povećanje tražnje za Lenovo TAB 2 A7-20 - tablet računarom za 15-20%;
- predviđeno je povećanje tražnje za ASUS VX248H LED - monitorom za 5-10%.

Osim toga, sprovedena ABC-XYZ analiza ukazala je na značajne i manje značajne proizvode na zalihama. U tom kontekstu, potrebno je istaći da ovako dobijeni rezultata, uz rezultate predviđanja tražnje, predstavljaju realnu osnovu za profilisanje strategije upravljanja zalihama. Osim toga, predstavlja najznačajniji praktični doprinos doktorske disertacije.

U cilju prikazivanja praktičnog značaja sprovedenog predviđanja tražnje posmatraćemo sprovedeno istraživanje desktop računara. U tabeli 5.4 prikazani su rezultati ABC-XYZ analize desktop računara sa operativnim sistemom. Na osnovu prikazanih podataka, desktop računar Altos Ranger 10 svrstan je u grupu AX, koja uz AY predstalja grupu proizvoda sa konstantnom i predvidljivom tražnjom i koji imaju visoko učešće u ukupnom finansijskom rezultatu preduzeća.

U tom kontekstu potrebno je istaći, da je od vitalne važnosti na proizvode koji pripadaju ovim grupama primeniti dobijene rezultate predviđanja tražnje AHP metodom. Na kraju četvrtog kvartala 2017. godine na stanju je bilo 102 komada ovog računara po ceni od 23.990,00 dinara. Odnosno, vrednost zaliha pomenutog računara na kraju četvrtog kvartala iznosi:

102 x 23.990,00 = 2.446.980,00 dinara

Plan prodaje Winwin Shop-a predviđa povećanje tražnje od 5% u 2018. godini, u cilju optimizacije poslovanja. Praktično, to bi značilo da trebalo da na zalihama za 5% više ovog

proizvoda na početku 2018. godine. Odnosno, na stanju bi trebalo da ima 107 komada posmatranog proizvoda. Uz pretpostavku da neće doći do promene cena, vrednost zaliha u prvom kvartalu iznosi:

107 x 23.990,00 = 2.566.930,00 dinara

Sprovedeno predviđanje tražnje, ukazuje da će u 2018. godini doći do povećanja tražnje za Altos Ranger 10 - desktop računarom od 5% do 10%. Ukoliko se za primer uzme pesimistička varijanta, odnosno da će doći do povećanja tražnje za Altos Ranger 10 - desktop računarom od 5%, jasno se može uočiti da je dobijena vrednost predviđanja identična prognozi plana prodaje preduzeća.

Međutim, ukoliko se posmatra optimistička varijanta sprovedenog predviđanja tražnje da će doći do povećanja tražnje za Altos Ranger 10 - desktop računarom od 10% jasno se može uočiti da postoji razlika između plana prodaje preduzeća Winwin Shop (zasnovanog na intinuitivom predviđanju tražnje sektora prodaje) i predviđanja zasnovanog na AHP metodi podržanoj softverskim rešenjem Expert Choice 11.

Plan prodaje predviđa da će doći do povećanja prodaje za 5%. Kako je već prikazano, u odnosu na četvrti kvartal 2017. godine, na početku 2018. godine potrebno je na zalihama imati 10 više, odnosno 107 komada posmatranog računara. Na osnovu dobijenih rezultata predviđanja tražnje, prema optimističkoj varijanti (povećanje tražnje od 10%), u prvom kvartalu 2018. godine na zalihama bi trebalo da ima 112 komada posmatranog proizvoda, čija vrednost iznosi:

112 x 23.990,00 = 2.686.880,00 dinara.

Na osnovu dobijenih rezulata, može se jasno uočiti da je prisutna razlika od 32 komada posmatranog računara, u odnosu na poslednji kvartal 2017. godine. U vrednosnom smislu razlika iznosi:

2.686.880,00 - 2.566.930,00 = 119.950,00 dinara

Nedostatak potrebne količine proizvoda na zalihama multiplikuje probleme u poslovanju. Imajući u vidu činjenicu da je reč o uvoznim proizvodima, greške se jednostavno mogu napraviti ali se veoma teško mogu ispraviti. U cilju unapređenja prodaje, poboljšanja brige o kupcima, ali i povećanja tržišnog učešća, usprešno preduzeće poput Winwin Shop-a trebalo bi da iskoristi prednosti ABC-XYZ analize i predviđanja tražnje na osnovu AHP metode i izvrši implementaciju pomenutih metoda u svom poslovanju u cilju optimizacije zaliha.

Prodajni asortiman preduzeća Winwin Shop izuzetno je diverzifikovan i podrazumeva više stotina proizvoda u ponudi. Ukoliko bi se dobijeni rezultati ABC-XYZ analize i predviđanja tražnje primenili na ukupne zalihe preduzeća jasno bi se uočio značaj primene ABC-XYZ analize i predviđanja tražnje na osnovu AHP metode, uz softversku podršku Exper Choice 11. Treba da je sasim jasno da bi implementacija ABC-XYZ analize i predviđanja tražnje zasigurno doprinela značajno većim pozitivnim finansijskim efektima u poslovanju preduzeća Winwin Shop.

Pravilno predviđanje tražnje omogućava da preduzeće dobije informacije od neprocenljivog značaja o potencijalu aktuelnog tržišta, ali i drugim potencijalnim tržištima. Osim toga, i na osnovu ABC-XYZ analize menadžment preduzeća dobija značajne informacije na osnovu kojih je moguće da donose odluke o određivanju cena, strategijama rasta poslovanja i tržišnom potencijalu.

Bez predviđanja tražnje preduzeća rizikuju da donose loše poslovne odluke o svojim proizvodima i ciljnim tržištima. Poslovne odluke koje nisu zasnovane da kvalitetnim informacijama mogu imati dalekosežne negativne efekte na troškove držanja zaliha, zadovoljstvo kupaca, upravljanje lancom snabdevanja, ali i na profitabilnost.

Postoji mnoštvo razloga zašto je predviđanje tražnje proces od vitalne važnosti za poslovanje preduzeća. Pre svega, predviđanje tražnje omogućava preduzećima da efikasnije optimizuju zalihe, povećaju prodaju i smanje troškove poslovanja. Osim toga, ovaj proces omogućava uvid u budući cash flow što znači da preduzeća na značajno precizniji način mogu da planiraju budžet za plaćanje dobavljača i druge operativne troškove, ali i da planiraju ulaganja u rast poslovanja. Takođe, predviđanje tražnje znači i poznavanje momenta kada treba povećati broj zaposlenih i druge resurse kako bi se poslovanje preduzeća odvijalo bez zastoja u periodima uvećanja poslovnih aktivnosti.

Na kraju, može se reći da je mogućnost implementacije procesa predviđanja tražnje na osnovu ABC-XYZ analize i AHP metoda potkrepljeno je predmetnim istraživanjem. Sa punim pravom se može reći da jedna ovakva analiza može imati značajnu ulogu prilikom izrade strategije za upravljanje zalihama. Istovremeno, predstavlja kvalitativno dobru polaznu osnovu koja se u budućem periodu može unaprediti kako bi se dobili optimalni rezultati.

5.5. Predlozi za dalja istraživanja

Danas, predviđanje budućih ishoda u poslovanju od velikog je značaja i sa aspekta nacionalnih ekonomija, ali i sa aspekta preduzeća. U stvarnosti, poslovanje mnogih preduzeća opterećuju nestabilnost tržišta i poremećaji ponude, koji negativno utiču na njihov kratkoročni i dugoročni profit. Sistemi za predviđanje tražnje pružaju preduzećima mogućnost da na jedan relaksiran način prati promene tržišnih uslova, a istovremeno pružaju preduzećima udobnost izrade strateških i menadžerskih planova.

Aplikacije za predviđanje tražnje zasnovane na razvijenim savremenim metodama, stekle su široku primenu naročito u savremenoj poslovnoj ekonomiji. Praćenje poslovnih promena, kao i sposobnost da pravilno shvatimo tržišna očekivanja i modeliranje, osnov su budućeg razvoja uspešnog poslovnog mehanizma. Primenjena AHP metoda, kao i softversko rešenje Expert Choice pokazale su mogućnosti predviđanja tražnje u punom kapacitetu. Sprovedni postupak predviđanja tražnje u okviru preduzeća Winwin Shop predstavlja kvalitetnu osnovu za donošenje budućih odluka po pitanjima vezanim za predviđanje buduće prodaje.

U poslovanju u sektoru informacionih tehnologija, napredne statističke metode, kao i tehnike veštačke inteligencije imaju široku primenu kako bi se predvidela buduća prodaja ali i zahtevi kupaca po pitanju performansi proizvoda. Oba ova problema je veoma teško rešiti, jer IT industriju karakterišu kratki proizvodni ciklusi, oscilirajući, odnosno nestabilni zahtevi kupaca, širok asortiman proizvoda, kao i složeni lanci snabdevanja. Takođe, kompleksnost predviđanja buduće tražnje u ovom sektoru povećana je i zbog čestih promena u tržišnom okruženju. Na osnovu svega navedenog, kao logičnim se nameće da se daju predlozi za buduća istraživanja, što bi predstavljalo pokušaj unapređenja procesa predviđanja tražnje u ovoj oblasti.

Preporuka 1. Potrebno je povećati tačnost procesa predviđanja tražnje. Mnogobrojni su faktori koji ostvaruju značajan uticaj na sposobnost preduzeća da izvrše precizno predviđanje. Poznavanje ovih faktora pomaže preduzećima da unapred planiraju sam proces. U tom smislu navešće se neki faktori koji se smatraju kao ključni za unapređenje tačnosti procesa predviđanja tražnje: od velikog značaja je poznavanje stepena konzistentnosti tražnje čije se predviđanje vrši, zatim uvid u stepen razvijenosti lanca snabdevanja, bitno je imati i informaciju i pouzdanosti načina isporuke dobavljača, ali i da li postoji pristup više načina isporuke traženih proizvoda.

Preporuka 2. Proces predviđanja tražnje treba da uzme u obzir raznolikost potrošača. S obzirom da je reč o sektoru koji se nalazi u procesu permanentnih promena, neophodno je praviti razliku u potrebama i zahtevima fizičkih i pravnih lica. Osim toga, unutar ove dve grupacije potrošača neophodno je takođe razlikovati potrebe. Tako recimo, uglavnom različite performanse kompjutera zanimaju fizička, ali i pravna lica, a takođe prisutno je i cenovno razlikovanje proizvoda bez obzira na kvalitet performansi istih.
Međutim, često je u praksi prisutno nepoznavanje materije od strane kupaca prilikom kupovine bilo kog proizvoda iz širokog asortimana u ovom sektoru. Upravo to ukazuje da je reč o izrazito volatilnom (oscilirajućem, nestabilnom) tržištu, što istovremeno predstavlja ograničenje procesa predviđanja buduće prodaje.

Preporuka 3. Podaci koji od značaja za unapređenje procesa predviđanja trebalo bi da budu na raspolaganju, i istovremeno da budu blagovremeno dostupni. Predviđanje može biti jednostavno, ali i složeno koje zahteva primenu jednostavnih za upotrebu i popularnih alata za podršku odlučivanju. Na takav način za rezultat se imaju veoma precizne projekcije. Međutim, proces predviđanja zavisi od podataka koji se koriste u samom procesu.
Menadžment preduzeća, odnosno donosioci odluka, veoma često u praksi se susreću sa problemom neblagovremenosti podataka. Trenutno ne postoji način da se ovaj problem razreši. Predviđanja koja su zasnovana na zastarelim podacima zasigurno nisu u funkciji unapređenja poslovnog mehanizma preduzeća. Istovremeno, pravovremeno prisustvo podataka pospešuje sam proces predviđanja, pa se na takav način može formulisati poslovna politika koja u značajnoj meri može da otkloni tržišne nedostatke.

Preporuka 4. Neophodna je spremnost za promenu. Razumevanje ključnih kompetencija koja preduzeća treba da poseduju kako bi imala uspeha u procesu predviđanja tražnje veoma je kritično. Pre nego što se otpočne sa sprovođenjem ili menjanjem procesa predviđanja tražnje, preduzeća bi trebalo da budu sigurna da zaposleni poseduju odgovarajuće veštine u tom smislu. Ukoliko to nije slučaj neophodna je obuka zaposlenih kako bi imali znanja i veštine koja su u funkciji predviđanja tražnje.

Preporuka 5. Predviđanje treba da bude jednostavno. Ukoliko je proces predviđanja tražnje kompleksniji to ne znači i da će sam proces biti kvalitetniji. Raspoloživost metoda i alata za predviđanje nisu identični među preduzećima. Osim toga, razlikuju se i nivoi dostupnosti

podataka. Ekonomska teorija i praksa ukazale su na postojanje mnoštva metoda i pristupa u rešavanju ovog problema. Tradicionalne metode predviđanja uključuju metode vremenskih serija, metode regresije i korelacije, heurističke metode zasnovane na iskustvu i stručnosti menadžmenta preduzeća, ali i metode konsenzusnog pristupa. Savremene metode su zasnovane na jednostavnosti iz razloga softverske podrške rešavanja problema. U narednom periodu potrebna je promovisati i stimulisati implementaciju softverskih alata u procesu predviđanja tražnje, pre svega zbog svoje jednostavnosti.

Preporuka 6. Treba očekivati neočekivano. Jedina garancija u procesu predviđanja da sve neće ići tačno kako je planirano. Upravo iz tog razloga od velikog je značaja definisanje alternativa ili rezervnih planova. U tom smislu preduzeća bi trebalo da budu veoma fleksibilna i prilagodljiva kako bi mogla da odreaguju „just-in-time“ kada je reč o potrebama kupaca, jer su u praksi moguće situacije da baš traženi model računara ne postoji na zalihama. Iz tog razloga neophodno je postojanje alternativnih isporuka koje su veoma vremenski osetljive na pružanje ovakve usluge. Takođe, kada se pojave ovakve situacije neophodne su transportne usluge, kao i mogućnosti za skraćivanje vremena isporuke. Kako bi se prevazišao ovaj problem u što kraćem roku neophodna je saradnja sa dobavljačima koji imaju fleksibilne poslovne modele. Na kraju potrebno je napomenuti da je od velike važnosti imati planove unapred za svaki mogući scenario. Proces predviđanja tražnje je veoma aktuelan. Oni koji se bave predviđanjem tražnje moraju učiti iz svojih grešaka. Intencija je da greške u predviđanju budu svedene na minimum, a upravo iz tog razloga celokupan proces predviđanja treba da bude smešten u administravan okvir koji olakšava proces evaluacije ali i proces ispravljanja grešaka.

5.6. Rezime poglavlja

U skladu sa impresivnim tehnološkim razvojem, sve je više prisutan značaj predviđanja tražnje u poslovanju preduzeća. Proces predviđanja, koji je u prošlosti bio upravljan iracionalnim tehnikama, danas je od izuzetnog značaja u funkcionisanju menadžmenta preduzeća. Zajedno sa dinamiziranjem tržišta, shvatanje menadžera o značaju predviđanja dovelo je do promena u organizacionoj strukturi, poslovnoj filozofiji i korporacijskoj kulturi. Istovremeno povećana je podrška menadžmenta ovoj funkciji u okviru preduzeća.

Problem koji je svom težinom prisutan u sektoru maloprodaje je predviđanje tražnje. Pronicljiva upotreba podataka u procesu predviđanja tražnje bila bi od velike pomoći za poboljšanje operativnog upravljanja maloprodajnim preduzećima. Međutim, to nije nimalo jednostavno jer proizvodi u maloprodaji imaju karakteristike kratkih životnih ciklusa, usled ekonomskih performansi privrede relativno nizak obim prodaje, veoma izražen uticaj konkurencije, ali su prisutne i značajne oscilacije u tražnji izazvane stalnim promenama u karakteristikama proizvoda.

Predviđanje tražnje je sastavni deo bilo koje vrste menadžmenta lanca snabdevanja i od velikog je značaja za održivost profitabilnosti u preduzeću. Dugo vremena poboljšanje procesa predviđanja tražnje predstavljalo je problem donosiocima odluka. U tu svrhu razvijene su mnogobrojne sofisticirane tehnike predviđanja za koje se veruje da tačnije modeliraju promene buduće tražnje. Poboljšane tehnike predviđanja uglavnom su korisne za proces predviđanja tražnje, a pravilna primena odgovarajuće tehnike od velikog je značaja za preciznost u predviđanju.

Sprovođenjem ABC-XYZ analize omogućava se da se proizvodi grupišu prema izabranom kriterijumu. Na takav način identifikuju se proizvodi na zalihama koji nemaju očekivani finansijski doprinos poslovanju preduzeća. Po tom osnovu je moguće uvođenje određenih korekcija u poslovanju kako bi se na takav način minimizirali nedostaci u domenu upravljanja zalihama.

Proces analitičke hijerarhije (AHP) predstavlja višekriterijumski pristup odlučivanju, a zainteresovao je mnoge istraživače iz razloga kvalitetnih matematičkih osobina, kao i činjenice da se potrebni ulazni podaci mogu prilično lako dobiti. Kao alat za podršku odlučivanju može se koristiti u rešavanju složenih, nestrukturnih problema donošenja odluka. Sam proces je implementiran u softversko rešenje Expert Choice, što ga čini lako dostupnim i korisnijim u svakodnevnim situacijama. Istovremeno skraćuje se i sam proces predviđanja, a naročito imajući u vidu činjenicu da je softver nema ograničenja prilikom korišćenja.

6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Svedoci smo impresivnog globalnog razvoja i sve većih razvojnih promena na osnovu kojih preduzeća unapređuju svoje proizvode i usluge, pokušavajući da prevaziđu konkurente. Tržišnu utakmicu karakteriše žestoka konkurencija, a sve je prisutnija povećana neizvesnost u tražnji. Preduzeća se suočavaju sa rastućim izazovima optimizacije poslovnih procesa kako bi na takav način ostvarila cenovnu konkurentnost. Prihvatajući to kao realnost, za preduzeća to samo može značiti ulazak na tržište sa nižim cenama u odnosu na konkurente. Optimizacija poslovanja pokriva različite oblasti, uključujući upravljanje zalihama.

Na osnovu mogućnosti koje nudi tržište, veće tražnje postojećih i kupovinom novih kupaca, preduzeća imaju potencijal da održe postojeći ali i ostvare budući rast. Uspešno predviđanje tražnje predstavlja sposobnost preduzeća da uspešno i efikasno reaguju na buduće promene na tržištu. Ekonomska teorija i praksa potvrdile su da bi predviđanje buduće prodaje trebalo da bude strateška funkcija preduzeća, ali sa druge strane, imamo relativno malo iskustva i sistemskog pristupa procesu predviđanja tražnje u sprskim preduzećima.

Prilikom rešanja problema izbora između više alternativa kao dobro oruđe za donošenje odluka izprofilisala se AHP metoda, kao što je i prezentovano na primeru predviđanja tražnje preduzeća Winwin Shop doo. Najbitniji segment AHP metode predstavlja definisanje odnosa između kriterijuma i to je ujedno najbitniji korak, jer se promenom odnosa posledično menja i rezultat.

Neosporna je činjenica da je reč o kvalitetnom metodu za donošenje odluka, međutim ograničavajući faktor celokupnog procesa je sam čovek. Donošenje odluke, zasnovano na AHP podrški podrazumeva postojanje iskustva, ali i znanja donosioca odluke o problemu koji nastoji da reši. Takođe, najveću odgovornost ima čovek jer donosilac odluke donosi konačnu odluku, iako metoda ima matematičku utemeljenost.

Ne ulazeći u detaljniju elaboraciju o karakteristikama AHP metode, važno je napomenuti da postojanje mogućnosti da se ona koristi putem sofisticiranih softverskih rešenja poput Expert Choice ili Super Decision predstavlja komparativnu prednost ove metode. Reč je o veoma jednostavnim programskim alatima koji na jedan kvalitativno dobar način prezentuju rešavanje problema višekriterijumskog odlučivanja u procesu predviđanja tražnje.

Mnoštvo izazova opterećuje poslovanje u sektoru maloprodaje, a menadžment preduzeća se nalazi u permanentnom procesu iznalaženja rešenja da posao bude profitabilan i stabilan.

Donosioci odluka poseduju prirodne i intuitivne veštine, dok je ostale neophodno naučiti. Jedna od veština koja je vitalnog značaja u savremenim uslovima poslovanja i mora se savladati odnosi se na dostupnost robe, odnosno zasniva se na procesu kontole zaliha kako bi proizvodi bili dostupni kupcima u samoj prodaje.

Masovna proizvodnja, kao posledica impresivnog napretka tehnologije doprinela je da veoma mali broj preduzeća u sektoru maloprodaje poseduje potpunu ekskluzivnost proizvoda. Upravo iz tog razloga, preduzeća moraju, s jedne strane, u asortimanu imati proizvode koji će im unaprediti konkurentsku prednost, a sa druge strane moraju imati dovoljnu količinu proizvoda na zalihama što je od egzistencijalnog značaja za poslovanje u sektoru maloprodaje.

Istraživanje sprovedeno u okviru izrade predmetne disertacije zasnovano je na opštoj hipotezi:

„Savremeni uslovi poslovanja zahtevaju aktivno upravljanje zalihama u preduzeću."

Radi potvrđivanja ovako definisane opšte hipoteze, u radu je korišćena i **posebna hipoteza** koja proizilazi iz opšte: **„Predviđanje tražnje predstavlja uslov optimizacije zaliha."**

Osim toga, u cilju potvrđivanja opšte hipoteze koncipirane su i **pojedinačne hipoteze** koje su korištene u disertaciji su:

1. **„S obzirom da se razvoj svakog preduzeća zasniva na snižavanju troškova, neophodan je konzistentan pristup predviđanju tražnje, koji će putem optimizacije zaliha doprineti poboljšanju ekonomskih indikatora poslovanja."**
2. **„Imajući u vidu direktnu kauzalnu zavisnost između predviđanja tražnje i upravljanja zalihama, naučno utemeljen proces višekriterijumskog predviđanja tražnje bi trebalo da dobije značajnu ulogu u savremenim uslovima poslovanja."**

Istraživanje i testiranje hipoteza zasnivalo se na determinisanju ključnih aspekata procesa upravljanja zalihama, zatim ukazivanju na osnovne terorijske koncepcije tražnje u savremenim uslovima poslovanja, nakon toga na elaboraciji o matematičkoj metodi predviđanja tražnje (AHP metoda), kao i na kraju na studiji slučaja predviđanja tražnje u maloprodaji primenom softverskog rešenja Expert choise.

Savremeni uslovi privređivanja kao jedno od značajnih pitanja poslovanja nametnuli su koliko problem neadekvatnog upravljanja zalihama košta preduzeće? Upravo iz tog razloga upravljanje zalihama predstavlja veoma specifičan problem koji sve više dobija na značaju u današnje vreme. Razlog toga nalazi se u činjenici da loše upravljanje zalihama doprinosi povećanju troškova usled držanja prevelikih zaliha, propuštena prodaja nastaje usled nedostatka i/ili

neefikasne dopune zaliha, zatim povećanje troškova magacinskog prostora nastaje usled neoptimizacije zaliha. Iznad svega loše upravljanje zalihama utiče na neizvesnost gotovinskih tokova, odnosno dovodi do smanjenja prihoda i posledično do smanjenja profita preduzeća.

Ponekada stiče se utisak da se tržišni pritici javljaju niotkuda. Međutim, poslovanje preduzeća, naročito u sektoru maloprodaje, zavisi od toga da li ima na raspolaganju adekvatnu zalihu i u pravo vreme. Može se reći da su danas najuspešnija ona preduzeća koja mogu da ovladaju procesom predviđanja tražnje i na takav način predvide potrebne količine zaliha u narednom periodu.

Za većinu trgovinskih preduzeća, bilo iz domena maloprodaje ili veleprodaje, zaliha predstavlja najveću kontinuiranu investiciju. Upravo iz tog razloga maksimalno iskorišćenje ove investicije od vitalnog je značaja za uspeh preduzeća. Međutim, optimizacija zaliha predstavlja potpuno nov skup izazova, koji zahteva od trgovaca na malo/veliko da usvoje inovativne pristupe povećanja lojalnosti kupaca. Pomenutom procesu predviđanje tražnje daje smisao, odnosno čini ga profitabilnim. Predviđanje buduće tražnje predstavlja prvi korak u bilo kojoj strategiji upravljanja zalihama, bez obzira na delatnost ili vrstu proizvoda.

Dobra optimizacija zaliha koristi neusklađenost između predviđanja tražnje i naručivanja kako se došlo do optimalnog nivoa zaliha. Ukoliko je reč o pogrešnom predviđanju tražnje, neophodne su zalihe kako bi se zadovoljila tražnja na vreme, pa je samim time u poslovanju preduzeća daleko poželjnije postojanje preciznijeg procesa predviđanja tražnje.

Sprovedeno istraživanje u doktorskoj disertaciji predočilo je da predviđanje tražnje predstavlja kvalitativno dobru osnovu za profilisanje ključnih determinanti poslovnih odluka u narednom periodu. Jedna od odluka koja je od vitalnog značaja za poslovanje preduzeća svakako se nalazi u domenu upravljanja zalihama.

Naime, rezultati istraživanja dobijeni na osnovu ABC-XYZ klasifikacije zaliha, predstavljali su podlogu za sprovođenje procesa predviđanja tražnje. Na osnovu ovako koncipiranog istraživanja, ABC-XYZ analizom izvršena je klasifikacija zaliha prema svom značaju u poslovanju preduzeća Winwin Shop. Na takav način determinisane su ulazne varijable za proces predviđanja tražnje, odnosno budućih potreba za proizvodima.

Sprovedeno istraživanje po osnovu ABC-XYZ analize, i na osnovu dobijenih rezultata izvršeno predviđanje tražnje za najznačajnijim proizvodima, predstavlja kvalitativno dobru osnovu za koncipiranje strategije za upravljanje zalihama, odnosno optimizaciju zaliha. Kontinuiranim

sprovođenjem ABC-XYZ analize, kao i istovremenim praćenjem ponašanja pojedinih proizvoda, stvara se mogućnost da se rano uoče eventualne neusklađenosti asortimana Na osnovu svega iznetog može se zaključiti da je u disertaciji dokazana posebna hipoteza.

Poslovanje preduzeća u savremenim uslovima privređivanja sve više je opterećeno raznim negativnim uticajima koji za rezultat mogu imati smanjenje profita. Zalihe predstavljaju jedan od ključnih faktora koji je potrebno kontrolisati kako bi se poboljšala profitabilnost preduzeća. Način na koji se upravlja zalihama može imati veliki uticaj na profitabilnost preduzeća u celini. Pravljenje grešaka u upravljaju zalihama sprečava maksimiziranje ekonomske efikasnosti preduzeća.

Svako preduzeće nastoji da poboljša profitabilnost u svom poslovanju pa iz tog razloga menadžment preduzeća nastoji da otkrije načine smanjenja troškova i povećanja profita. Najveći potencijal za poboljšanje profitabilnosti nalazi se u procesu upravljanja zalihama. Najbrže rastuće kompanije upoznate su sa činjenicom da efikasno upravljanje zalihama doprinosi poboljšanju konkurentske prednosti i novčanih tokova, a posledično i povećanju profitabilnosti.

Kako smo već ukazali, rezultati sprovednog istraživanja nedvosmisleno doprinose optimizaciji zaliha preduzeća Winwin Shop. Osim toga, poznavanje budućih tokova zaliha ostvaruje značajan pozitivan uticaj na ekonomske indikatore poslovanja preduzeća.

U cilju ukazivanja na značaj i ulogu procesa predviđanja tražnje u smanjenju troškova, odnosno povećanja profitabilnosti poslovanja preduzeća, putem predmetnog istraživanja prikazan je praktičan doprinos ovog procesa smanjenju troškova. Tačnije, usled različitog pristupa procesu predviđanja tražnje u preduzeću Winwin Shop i procesa sprovedenog u doktorskoj disertaciji jasno se uočavaju prisutne razlike u visini zaliha pojedinih proizvoda.

Tako recimo, sprovedena ABC-XYZ analiza klasifikacije tablet računara ukazala je da od 60 vrsta tablet računara, koliko se nalazi u asortimanu i zalihama Winwin Shop-a, svega 9 tablet računara, odnosno 15% zahteva da im nabavna služba posveti značajnu pažnju. Reč je o proizvodima koji pripadaju grupama proizvoda AX i AY, koji imaju konstantnu, predvidivu tražnju i visoko učešće u ukupnom finansijskom rezultatu preduzeća. Sa druge strane, 85% tablet računara bi trebalo da bude predmet posebne analize u smislu da li je potrebna njihova buduća nabavka. Samim time, stvaraju se uslovi da finansijska sredstva namenjena za buduću nabavku 85% tablet računara ne budu zarobljena. Na takav način moguće je da se izvrši optimizacija potrošnje značajnih finansijskih sredstava.

Na ovakav način izvršena optimizacija zaliha doprinosi poboljšanju ekonomskih indikatora poslovanja, pre svega ekonomičnosti. Efikasnost i ekonomičnost predstavljaju ključne poluge ostvarenja profitabilnosti u poslovanju preduzeća. Sprovedenom analizom dolazi se do zaključka koji artikli su bitni, a koji ne, i istovremeno se uspostavljaju prioriteti koji doprinose podizanju kvaliteta poslovanja na visok nivo, što za krajnji rezultat ima povećanje efikasnosti u poslovanju preduzeća. Povećanje efikasnosti posledično doprinosti povećanju ekonomičnosti što je u interesu menadžmenta preduzeća.

Ekonomska teorija i praksa odavno su ukazale da je jedan od najvećih problema trgovinskih preduzeća kako izvršiti optimizaciju zaliha. Osim toga, rezultati dobijeni ABC-XYZ klasifikacijom predstavlju podlogu za sprovođenje procesa predviđanja buduće tražnje. ABC-XYZ klasifikacija i proces predviđanja tražnje imaju sinergijski efekat u domenu optimizacije zaliha, snižavanja troškova preduzeća i po tom osnovu unapređenja ekonomskih indikatora poslovanja preduzeća. Na osnovu svega iznetog može se zaključiti da je u disertaciji dokazana prva pojedinačna hipoteza.

Predviđanje tražnje odnosi se na procenu buduće potrošačke tražnje koristeći istorijske podatke i druge informacije od značaja za predviđanje. Pravilno predviđanje tražnje omogućava donosiocima odluka da dobiju preko potrebne informacije o svom potencijalu na trenutnom i drugim tržištima, tako da menadžeri mogu da donose odluke o cenama, strategijama za rast poslovanja kao i o tržišnom potencijalu.

Neosporno je da sve pomenute promene utiču na poslovanje i sve se dešava daleko brže nego što tim ljudi može da analizira ili obradi. Upravo iz tog razloga donošenja ispravnih i pravovremenih odluka javlja sve veća potreba za tzv. „pametnim planiranjem“, odnosno za planiranjem koje je utemeljeno na matematičkim, tj. višekriterijumskim metodama.

Simbioza predviđanje tražnje i višekriterijumskih metoda predstavlja dobar način da se na jedan adekvatan način predvidi šta kupci žele u budućnosti od poslovanja preduzeća, tako da se mogu pripremiti resursi i zalihe kako bi se zadovoljila buduća tražnja. Implementacija višekriterijumskog predviđanja tražnje predstavlja izuzetnu pomoć menadžerima prilikom donošenja odluka o budućoj tražnji.

Istraživanje sprovedeno u doktorskoj disertaciji utemeljeno je na višekriterijumskom pristupu predviđanja tražnje, odnosno na predviđanju tražnje primenom AHP metode koja je implementirana u softversko rešenje Expert Choice koje je rešava problem predviđanja tražnje.

Dosadašnja praksa Winwin Shop-a bila je da se problem predviđanja tražnje rešava u sektoru maloprodaje uz značajno učešće direktora maloprodaje.

Preduzeće Winwin Shop predstavlja jednog od lidera na tržištu IT opreme pa je neshvatljivo da se proces predviđanja tražnje zasniva na intinuitivnom predviđanju. Predviđanje tražnje primenom softverskog rešenja Expert Choice, odnosno primenom AHP metode, utemeljeno na ulaznim varijablama na osnovu ABC-XYZ klasifikacije, pokazalo je na značajne prednosti u odnosu na procenjivačko predviđanje.

Tako recimo, na primeru dektop računara Altos Ranger 10 jasno se može uočiti da je prisutna razlika od 32 komada posmatranog računara, odnosno 119.950,00 dinara u vrednosnom smislu. Upravo ova količina, odnosno njihova vrednost predstavlja kapital koji je potrebno obezbediti u smislu postojanja dovoljne količine posmatranog proizvoda. Sa druge strane, imajući u vidu da je reč o preduzeću koje ima veoma diverzifikovan prodajni asortiman, sprovođenje ABC-XYZ analize na kompletnim zalihama, i na osnovu dobijenih rezultata izvršiti višekriterijumsko predviđanje tražnje za rezultat bi imalo smanjenje troškova preduzeća. U savremenim uslovima poslovanja predstavlja smanjenje troškova poslovanja ključni faktor opstanka preduzeća na veoma probirljivom tržištu. Na osnovu svega iznetog može se zaključiti da je u disertaciji dokazana prva pojedinačna hipoteza.

Dokazivanjem posebne hipoteze, kao i dokazivanjem obe pojedinačne hipoteze, istovremeno je dokazana i opšta hipoteza koja glasi **„Savremeni uslovi poslovanja zahtevaju aktivno upravljanje zalihama u preduzeću.“**

Doktorska disertacija predstavlja sveobuhvatnu analizu uticaja procesa predviđanja tražnje na upravljanje zalihama u preduzeću, zasnovanu na višekriterijumskom upravljanju samim procesom. U tom kontekstu, može se reći da je reč o relativno novom problemu u domenu unapređenja poslovanja preduzeća koji se nametnuo u istraživanjima savremene literature.

Neosporna je činjenica da **disertacija ima izuzetan naučni, ali i praktičan doprinos koji se ogleda u sledećem:**

Identifikacija ključnih izazova prisutnih u povećanju zadovoljstva kupca. Kako bi se zadovoljile potreba kupaca, od velike je važnosti da mogu kupiti proizvod onda kada oni to žele. Predviđanje tražnje u funkciji je obezbeđenja dovoljne količine proizvoda na zalihama kako bi se obezbedila potpuna satisfakcija kupaca.

Iznalaženje efikasnog rešenja za optimizaciju zaliha preduzeća. Proces predviđanja tražnje je od velikog značaja za poslovanje preduzeća, ali i za partnerski odnos sa dobavljačima. U poslovanju preduzeća optimizacija zaliha utiče na smanjenje troškova poslovanja, ali i na optimizaciju upotrebe kapitala. Na osnovu rezultata predviđanja tražnje dobavljači dobijaju potrebne informacije o stvarnim potrebama preduzeća.

Unapređenje procesa upravljanja zalihama u preduzeću. Proces predviđanja tražnje zasnovan na kvalitativnim osnovama ostvariće direktan uticaj na planiranje nivoa zaliha. Sam proces predviđanja tražnje trebalo bi da odgovori na pitanja koja se odnose na planiranje količine zaliha neophodnim u proizvodnim operacijama, količine zaliha u procesu lansiranja novih proizvoda, količine zalihama kod promotivnih aktivnosti preduzeća, kao i količine potrebnih zaliha kod sezonskih varijacija u tražnji. Ukoliko u svom poslovanju preduzeće koristi planiranje količine zaliha za bilo koji od navedenih scenarija, onda nije potreban visok nivo zaliha kako bi se upravljalo navedenim događajima.

Ukazivanje na razvojne probleme u sektoru logistike koji su u funkciji optimizacije nivoa zaliha. Jedna od najvećih grešaka sa dalekosežnim posledicama koja se nalazi u sektoru logistike, odnosi se na neblagovremenu isporuku već kupljenog proizvoda usled nedovoljnog broja zaposlenih. Značaj procesa predviđanja tražnje ogleda se u činjenici da se na osnovu prezentiranih rezultata procesa vrši optimizacija broja zaposlenih u sektoru logistike, a u skladu sa potrebama u budućem periodu.

Stvaranje mogućnosti za bolju pregovaračku poziciju sa dobavljačima. Pregovori sa dobavljačima predstavljaju sastavni segment poslovne politike preduzeća. Imajući u vidu da je trgovina zasnovana na filozofiji da se proizvod kupi po nižoj ceni u odnosu na koju se prodaje, predviđanje tražnje može da ukaže dobavljačima na projekciju prodaje u narednom periodu. Na takav način preduzeće se može daleko bolje pozicionirati u pregovorima o cenama proizvoda sa dobavljačima jer se na takav način ukazuje na spremnost za dugoročnu saradnju.

Unapređenje procesa donošenja odluka u sektoru maloprodaje. Posmatrano kroz prizmu sektora maloprodaje proces predviđanja tražnje je u funkciji donošenja što bolje odluke o prilagođavanju cena na tržištu, ali i koje proizvode u datom momentu treba promovisati kako bi se ostvarili postavljeni ciljevi. Odluke zasnovane na procesu predviđanja tražnje za rezultat imaju povećanje obima prodaje, povećanja profita ili tržšnog učešća.

Sa jedne strane, na osnovu ovako dobijenih informacija, zatim unapređenim promotivnim planovima cenovnih promocija mogu se donositi odluke o kupovini i dopunjavanju zaliha, dok sa druge strane medalje istovremeno smanjivati troškove prekomerih zaliha i učestalost nedostajućih zaliha. U datom vremenu razumevanje očekivanja potrošača, pod različitim tržišnim uslovima, donosi mnogobrojne pogodnosti kako na strani tražnje, tako i na strani ponude.

Identifikacija značaja izrade plana prodajne strategije. Procesom predviđanja tražnje dobijaju se rezultati koji se mogu koristiti za planiranje proizvodnih kapaciteta ili upravljanje zalihama. Istovremeno, isti rezultati mogu biti u funkciji upravljanja proizvodima, marketingom i dizajnom proizvoda, i na takav način će biti omogućeno da se donose odluke o promocijama, cenama i kupovini. Upotreba dobijenih rezultata predviđanjem na ovakav način svakako će imati pozitivan uticaj na poslovne performanse preduzeća.

Osim pomenutog, naučni doprinos disertacije očigledan je i u aplikativnom segmentu. Aplikativni doprinos zasnovan je na primeni softverske podrške (Expert Choice) u rešavanju problema predviđanja tražnje što za posledicu ima optimizaciju nivoa zaliha u preduzeću. Na takav način ukazuje se na postojanje relevantne podloge za ostvarenje ključnih ekonomskih principa u poslovanju preduzeća - efikasnosti i efektivnosti, ali i za povećanje nivoa konkurentnosti preduzeća. Od velike je važnosti da se sam postupak realizuje na odgovarajući način.

Ekonomska teorija i praksa odavno su profilisale da je osnovni motiv osnivanja preduzeća ostvarenje profita. Donosioci odluka u preduzeću svoje taktičke i strateške odluke trebalo bi da imaju svoju utemeljenost na rezultatima procesa predviđanja tražnje. Osim toga, neophodno je da donosioci odluka poseduju adekvatna znanja, veštine i praksu iz ove oblasti kako bi mogli da donose ispravne odluke. Poboljšanje procesa predviđanja tražnje predstavlja kritičnu oblast za poslovni uspeh na današnjem visoko konkurentnom tržištu.

Međutim, treba imati u vidu da ne postoji pisano pravilo kada preduzeće treba da primenjuje neki od metoda predviđanja tražnje. Kao neophodnost nameće se permanentno praćenje nivoa zaliha i tokova prodaje kako ne bi došlo do prevelikih odnosno do nestašice zaliha. Ideja optimizacije, na primeru preduzeća Win Win Shop, ukazuje i na činjenicu da je nemoguće sve izračunati putem primenjenih metoda, već je neophodno da u donošenju odluka vezanih za optimizaciju zaliha bude uključeno i rasuđivanje menadžmenta preduzeća.

PRILOG 1: Spisak tabela

Tabela 2.1. Troškovi zaliha 19

Tabela 2.2. Uloga zaliha 22

Tabela 2.3. Matrični prikaz kombinacije rezultata integrisanog ABC-XYZ pristupa 42

Tabela 3.1. Razlike u predviđanju tražnje postojećih proizvoda u odnosu na nove proizvode 52

Tabela 3.2. Modeli višekriterijumskog odlučivanja 55

Tabela 3.3. Evaluaciona tabela u metodi PROMETHEE 61

Tabela 3.4. Opštih šest tipova kriterijuma 62

Tabela 4.1. Skala relativne važnosti 84

Tabela 4.2. Vrednosti indeksa konzistentnosti 86

Tabela 5.1. Desktop računari sa operativnim sistemom u 2017. godini, u RSD 106

Tabela 5.2. ABC analiza desktop računara sa operativnim sistemom 107

Tabela 5.3. XYZ analiza desktop računara sa operativnim sistemom 108

Tabela 5.4. ABC-XYZ analiza: klasifikacija desktop računara sa operativnim sistemom 109

Tabela 5.5. Laptop/notebook računari u 2017. godini, u RSD 110

Tabela 5.6. ABC analiza laptop/notebook računara 113

Tabela 5.7. XYZ analiza laptop/notebook računara 116

Tabela 5.8. ABC-XYZ analiza: klasifikacija laptop/notebook računara 118

Tabela 5.9. Tablet računari u 2017. godini, u RSD 119

Tabela 5.10. ABC analiza tablet računara 121

Tabela 5.11. XYZ analiza tablet računara 123

Tabela 5.12. ABC-XYZ analiza: klasifikacija tablet računara 125

Tabela 5.13. Monitori u 2017. godini, u RSD 126

Tabela 5.14. ABC analiza monitora 130

Tabela 5.15. XYZ analiza monitora 133

Tabela 5.16. ABC-XYZ analiza: klasifikacija monitora 136

Tabela 5.17. Preliminarni skup kriterijuma i podkriterijuma za vrednovanje buduće tražnje 140

Tabela 5.18. Prosečne ocene važnosti kriterijuma i podkriterijuma 144

PRILOG 2. Spisak slika

Slika 2.1. Klasifikacija relevantnih faktora politike skladištenja i zaliha 21
Slika 2.2. Funkcionisanje MRP sistema 33
Slika 2.3. Funkcionisanje MRP II sistema 34
Slika 2.4. Odnos između MRP i DRP 35
Slika 2.5. Odstupanja u tražnji po pojedinoj grupi proizvoda prema XYZ klasifikaciji 40
Slika 3.1. Interaktivni proces rešavanja modela višeciljnog odlučivanja 56
Slika 3.2. Logo softverskog alata Expert Choice 71
Slika 3.3. Softversko rešenje Expert Choice 11 - ModelView prozor 72
Slika 3.4. Softversko rešenje Expert Choice 11 - Dynamic grafički prikaz analize osetljivosti 75
Slika 3.5. Softversko rešenje Expert Choice 11 - Analiza osetljivosti performansi 75
Slika 3.6. Softversko rešenje Expert Choice 11 - Gradient grafički prikaz analize osetljivosti 76
Slika 3.7. Softversko rešenje Expert Choice 11 - Uporedni (head to head) grafički prikaz analize osetljivosti 76
Slika 3.8. Softversko rešenje Expert Choice 11 - prioriteti alternativa u 2D grafiku 77
Slika 3.9. Softversko rešenje Expert Choice 11 - Istovremena četvorostruka analiza osetljivosti 77
Slika 4.1. Opšti slučaj strukturiranja problema prema metodi AHP 83
Slika 5.1. Struktura problema predviđanja tražnje desktop računara sa kriterijumima i alternativama 146
Slika 5.2. Poređenje kriterijuma u parovima za cilj predviđanje tražnje desktop računara 147
Slika 5.3. Poređenje kriterijuma u parovima uzimajući u obzir značaj cilj predviđanje tražnje desktop računara 148
Slika 5.4. Grafički prikaz poređenja kriterijuma u parovima za cilj predviđanje tražnje desktop računara 148
Slika 5.5. Rang kriterijuma u odnosu na postavljeni cilj predviđanje tražnje desktop računara 149

Slika 5.6. Rezultati procene alternativa za cilj predviđanje tražnje desktop računara u odnosu na kriterijum: makroekonomske performanse 150
Slika 5.7. Rezultati procene alternativa za cilj predviđanje tražnje desktop računara u odnosu na kriterijum: konkurentsko okruženje 151
Slika 5.8. Rezultati procene alternativa za cilj predviđanje tražnje desktop računara u odnosu na kriterijum: sadašnji i budući kupci 152
Slika 5.9. Rezultati procene alternativa za cilj predviđanje tražnje desktop računara u odnosu na kriterijum: neekonomski faktori 153
Slika 5.10. Prikaz rezultata za cilj predviđanje tražnje desktop računara 154
Slika 5.11. Nekonzistentnost za cilj predviđanje tražnje desktop računara 155
Slika 5.12. Dynamic grafički prikaz analize osetljivosti za cilj predviđanje tražnje desktop računara 156
Slika 5.13. Analiza osetljivosti performansi za cilj predviđanje tražnje desktop računara 157
Slika 5.14. Gradijentna analiza za cilj predviđanje tražnje desktop računara 158
Slika 5.15. Direktno upoređivanje dve alternative predviđanja tražnje desktop računara 159
Slika 5.16. Analiza osetljivosti - prioriteti alternativa predviđanja tražnje desktop računara u 2D grafiku 160
Slika 5.17. Istovremena četvorostruka analiza osetljivosti za cilj predviđanje tražnje desktop računara 161
Slika 5.18. Struktura problema predviđanja tražnje laptop računara sa kriterijumima i alternativama 162
Slika 5.19. Poređenje kriterijuma u parovima za cilj predviđanje tražnje laptop računara 163
Slika 5.20. Poređenje kriterijuma u parovima uzimajući u obzir značaj cilj predviđanje tražnje laptop računara 164
Slika 5.21. Grafički prikaz poređenja kriterijuma u parovima za cilj predviđanje tražnje laptop računara 164
Slika 5.22. Rang kriterijuma u odnosu na postavljeni cilj predviđanje tražnje laptop računara 165
Slika 5.23. Predviđanje tražnje laptop računara - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: makroekonomske performanse 166

Slika 5.24. Predviđanje tražnje laptop računara - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: konkurentsko okruženje 167
Slika 5.25. Predviđanje tražnje laptop računara - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: sadašnji i budući kupci 168
Slika 5.26. Predviđanje tražnje laptop računara - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: neekonomski faktori 169
Slika 5.27. Prikaz rezultata predviđanja tražnje laptop računara 170
Slika 5.28. Nekonzistentnost predviđanja tražnje laptop računara 171
Slika 5.29. Dynamic grafički prikaz analize osetljivosti predviđanja tražnje laptop računara 172
Slika 5.30 Analiza osetljivosti performansi predviđanja tražnje laptop računara 173
Slika 5.31. Gradijentna analiza predviđanja tražnje laptop računara 174
Slika 5.32. Direktno poređenje dve alternative predviđanja tražnje laptop računara 175
Slika 5.33. Analiza osetljivosti - prioriteti alternativa predviđanja tražnje laptop računara u 2D grafiku 176
Slika 5.34. Istovremena četvorostruka analiza osetljivosti predviđanja tražnje laptop računara 177
Slika 5.35. Struktura problema predviđanja tražnje tablet računara sa kriterijumima i alternativama 178
Slika 5.36. Poređenje kriterijuma u parovima za cilj predviđanje tražnje tablet računara 179
Slika 5.37. Poređenje kriterijuma u parovima uzimajući u obzir značaj cilj predviđanje tražnje tablet računara 180
Slika 5.38. Grafički prikaz poređenja kriterijuma u parovima za cilj predviđanje tražnje tablet računara 180
Slika 5.39. Rang kriterijuma u odnosu na postavljeni cilj predviđanje tražnje tablet računara 181
Slika 5.40. Predviđanje tražnje tablet računara - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: makroekonomske performanse 182
Slika 5.41. Predviđanje tražnje tablet računara - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: konkurentsko okruženje 183
Slika 5.42. Predviđanje tražnje tablet računara - rezultati procene alternativa u odnosu na

kriterijum: sadašnji i budući kupci 184
Slika 5.43. Predviđanje tražnje tablet računara - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: neekonomski faktori 185
Slika 5.44. Prikaz rezultata predviđanja tražnje tablet računara 186
Slika 5.45. Nekonzistentnost predviđanja tražnje tablet računara 187
Slika 5.46. Dynamic grafički prikaz analize osetljivosti predviđanja tražnje tablet računara . 188
Slika 5.47. Analiza osetljivosti performansi predviđanja tražnje tablet računara 189
Slika 5.48. Gradijentna analiza predviđanja tražnje tablet računara 190
Slika 5.49. Direktno upoređivanje dve alternative predviđanja tražnje tablet računara 191
Slika 5.50. Analiza osetljivosti - prioriteti alternativa predviđanja tražnje tablet računara u 2D grafiku 192
Slika 5.51. Istovremena četvorostruka analiza osetljivosti predviđanja tražnje tablet računara 193
Slika 5.52. Struktura problema predviđanja tražnje monitora sa kriterijumima i alternativama 195
Slika 5.53. Poređenje kriterijuma u parovima za cilj predviđanje tražnje monitora 196
Slika 5.54. Poređenje kriterijuma u parovima uzimajući u obzir značaj cilj predviđanje tražnje monitora 197
Slika 5.55. Grafički prikaz poređenja kriterijuma u parovima za cilj predviđanje tražnje monitora 197
Slika 5.56. Rang kriterijuma u odnosu na postavljeni cilj predviđanje tražnje monitora 198
Slika 5.57. Predviđanje tražnje monitora - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: makroekonomske performanse 199
Slika 5.58. Predviđanje tražnje monitora - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: konkurentsko okruženje 200
Slika 5.59. Predviđanje tražnje monitora - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: sadašnji i budući kupci 201
Slika 5.60. Predviđanje tražnje monitora - rezultati procene alternativa u odnosu na kriterijum: neekonomski faktori 202
Slika 5.61. Prikaz rezultata predviđanja tražnje monitora 203

Slika 5.62. Nekonzistentnost predviđanja tražnje monitora 204
Slika 5.63. Dynamic grafički prikaz analize osetljivosti predviđanja tražnje monitora 205
Slika 5.64. Analiza osetljivosti performansi predviđanja tražnje monitora 204
Slika 5.65. Gradijentna analiza predviđanja tražnje monitora 207
Slika 5.66. Direktno poređenje dve alternative predviđanja tražnje monitora 208
Slika 5.67. Analiza osetljivosti - prioriteti alternativa predviđanja tražnje monitora u 2D grafiku 209
Slika 5.68. Istovremena četvorostruka analiza osetljivosti predviđanja tražnje monitora 201

PRILOG 3. Spisak grafika

Grafik 2.1. Zavisnost troškova zaliha i troškova naručivanja od naručene količine i optimalna tačka naručivanja 25
Grafik 2.2. Određivanje optimalnog broja narudžbina u uslovima neizvesnosti 30
Grafik 2.3. Odnos sigurnosti i ekonomičnosti kod veličine zaliha 32
Grafik 2.4. Pareto dijagram 37
Grafik 2.5. Odnos sigurnosti i ekonomičnosti kod veličine zaliha 43
Grafik 3.1. Proces predviđanja tražnje 47
Grafik 5.1. Broj maloprodaja po godinama 100
Grafik 5.2. Promet u periodu 2002-2014. godine 101
Grafik 5.3. Učešće pojedinih vrsta proizvoda u ukupnoj prodaji Winwin Shop u 2017. godini 103
Grafik 5.4. Učešće pojedinih vrsta proizvoda u prodaji IT opreme Winwin Shop u 2017. godini 103

PRILOG 4. Anketa

Poštovani/a,

ova anketa predstavlja deo istraživanja koje se sprovodi za potrebe izrade doktorske disertacije pod nazivom **ZNAČAJ VIŠEKRITERIJUMSKOG UPRAVLJANJA TRAŽNJOM ZA PROCES UPRAVLJANJA ZALIHAMA PREDUZEĆA**, kandidata Milana Stojanovića, studenta Univerziteta Singidunum, Beograd.

Anketa treba da pruži uvid u stavove zaposlenih u nabavnoj i prodajnoj službi vezane za značaj pojedinih faktora za proces predviđanja tražnje za proizvodima preduzeća Winwin Shop. Rezultati će se koristiti isključivo u naučne svrhe, te je Vaš doprinos istraživanju od izuzetnog značaja.

Anketa je anonimna.

Uputstvo: Pred vama se nalazi lista pitanja koju treba pažljivo pročitati i odgovoriti tako što će jedan od ponuđenih odgovora biti precrtan znakom **X** ili znak **X** uneti u polje koje po vama predstavlja najprecizniji odgovor (skala od 1 do 5) na postavljeno pitanje. Osim toga, postoji mogućnost da na predviđenoj liniji bude upisan traženi odgovor.

Vrednosti u narednim tabelama:

1 - potpuno nevažan, 2 - malo važan, 3 - važan, 4 - prilično važan, 5 - jako važan

1. Pol: 1. Muški 2. Ženski

2. Starosna struktura: a) do 29 godina b) 30-44 c) 45-59 d) 60+

3. Stručna sprema: a) osnovna škola b) srednja škola c) viša škola d) fakultet e) master, f) doktorat

4. Dužina radnog staža: a) do 1 godine b) od 1 do 5 c) od 5 do 10 d) preko 10

5. Molimo vas da svaki od prikazanih kriterijuma ocenite ocenom od 1 do 5 po važnosti.

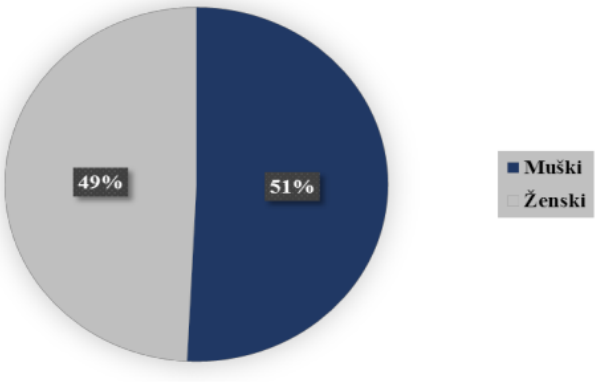
(1 - potpuno nevažan, 2 - malo važan, 3 - važan, 4 - prilično važan, 5 - jako važan)

Kriterijumi i podkriterijumi					
K1 - Makroekonomske performanse privrede	1	2	3	4	5
K11 - rast bruto domaćeg proizvoda	1	2	3	4	5
K12 - nezaposlenost	1	2	3	4	5
K13 - inflacija	1	2	3	4	5
K2 - Konkurentsko okruženje	1	2	3	4	5
K21 - performanse proizvoda	1	2	3	4	5
K22 - politika cena	1	2	3	4	5
K23 - pomocija proizvoda	1	2	3	4	5
K24 - distribucija proizvoda	1	2	3	4	5
K3 - Sadašnji i budući kupci	1	2	3	4	5
K31 - zahtevi kupaca	1	2	3	4	5
K32 - kvalitet proizvoda	1	2	3	4	5
K33 - kvalitet usluga	1	2	3	4	5
K34 - cena proizvoda	1	2	3	4	5
K35 - briga o kupcima	1	2	3	4	5
K4 - Neekonomski faktori	1	2	3	4	5
K41 - državna podrška razvoju IT sektora	1	2	3	4	5
K42 - podsticajna poreska politika	1	2	3	4	5
K43 - podrška digitalizaciji poslovanja	1	2	3	4	5
K5 - Navedite i ocenite još neke kriterijume (podkriterijume) koje smatrate relevantnim:					
K51 -	1	2	3	4	5
K52 -	1	2	3	4	5
K53 -	1	2	3	4	5
K54 -	1	2	3	4	5

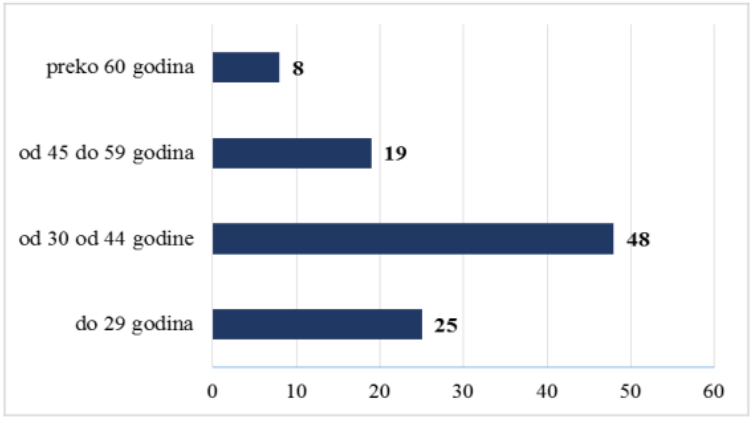
Hvala na saradnji!

PRILOG 5. Rezultati deskriptivne statistike

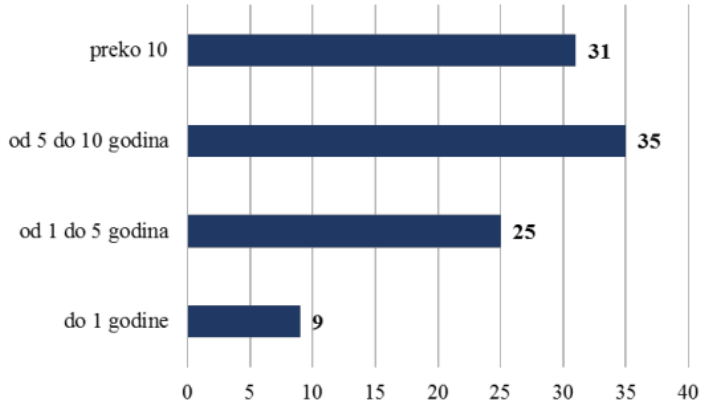
Struktura ispitanika prema polu



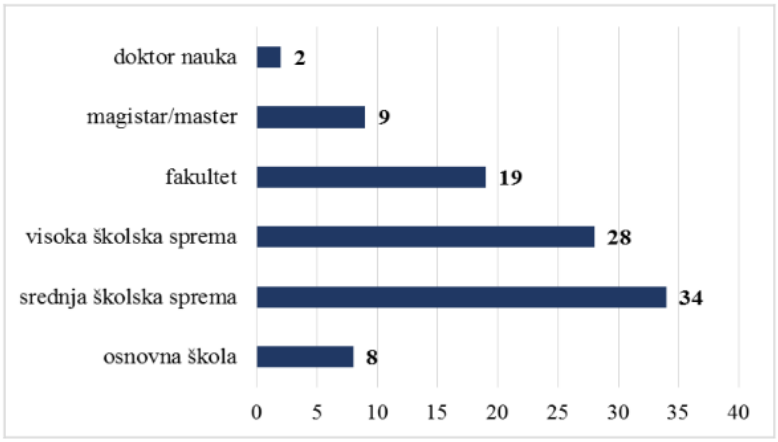
Struktura ispitanika prema starosnoj strukturi



Struktura ispitanika prema dužini radnog staža



Struktura ispitanika prema nivou obrazovanja



PRILOG 6. Podaci na kojima se zasnivao primer u radu

Tabela 1. Desktop računari bez operativnog sistema u 2017. godini, u RSD

			I kvartal		II kvartal		III kvartal		IV kvartal	
RB	**Model**	**Šifra artikla**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**
1	A-COMP Clasic	4760485	291	21.110	232	21.110	188	20.110	319	19.999
2	A-COMP Dual	4758686	171	32.221	168	32.221	105	31.999	197	30.999
3	A-COMP Hornet	6767237	55	30.999	32	30.999	35	29.999	49	28.999
4	A-Comp Komplet	6771259	34	29.999	41	29.999	12	28.999	45	28.888
5	A-Comp Lite	4745531	387	14.999	305	14.999	241	13.999	479	13.000
6	A-COMP Player	4764603	15	36.999	12	36.999	11	35.999	19	34.990
7	A-Comp Sky	6772844	18	25.999	11	25.999	7	24.999	21	23.990
8	Altos Advanced Gaming Pro	6779271	2	101.999	1	101.999	1	99.999	3	96.990
9	Altos Advanced Gaming	4764609	3	99.999	2	99.999	1	97.999	2	93.449
10	Altos Basic	4760622	333	19.999	301	19.999	267	18.999	358	18.500
11	Altos Best Buy Gaming	4764613	15	53.999	13	53.999	8	52.999	16	52.000
12	Altos Best Buy	4711628	27	22.999	22	22.999	17	22.900	31	21.880
13	Altos Commando	4763882	19	47.999	14	47.999	11	46.500	23	45.500
14	Altos Desert Eagle	4763884	9	57.999	4	57.999	2	56.800	13	55.555
15	Altos Dragon Pro	6779269	3	90.999	1	90.999	2	89.999	7	89.990
16	Altos Dragon	6770519	11	88.999	15	88.999	4	87.999	5	87.777
17	Altos E-Sports	4764616	222	43.599	182	43.599	163	42.666	270	41.990
18	Altos Element Pro	6773298	89	31.999	45	31.999	56	31.333	88	30.990

19	Altos Element	6769813	175	19.999	134	19.999	116	19.888	176	19.000
20	Altos Elite Ghost Pro	6779259	41	79.999	32	79.999	24	76.099	39	75.990
21	Altos Elite Ghost	6767094	21	73.999	18	73.999	13	72.999	25	71.990
22	Altos Elite Hammer	1189472	9	59.999	5	59.999	6	58.999	12	57.990
23	Altos Elite Phantom Pro	6779256	3	71.999	3	71.999	2	70.999	5	69.990
24	Altos Elite Phantom	6767092	18	63.999	4	63.999	7	62.999	9	61.990
25	Altos Enigma	4755576	4	46.999	3	46.999	6	45.990	8	44.440
26	Altos Falcon	6771485	239	21.999	172	21.999	111	20.990	268	19.990
27	Altos Flash	4762327	64	38.999	56	38.999	34	37.000	27	36.990
28	Altos Fortuna	1191584	43	53.999	21	53.999	27	52.990	27	51.880
29	Altos Gamer 10	6781780	56	49.999	21	49.999	23	48.990	12	47.990
30	Altos Gamer X4	4756838	72	42.999	26	42.999	52	41.990	11	40.990
31	Altos Geko	4752750	178	29.999	152	29.999	89	28.990	76	27.990
32	Altos Genesis	4762095	109	33.999	98	33.999	88	32.990	105	31.990
33	Altos Hawk	4763292	77	49.999	65	49.999	78	48.888	83	46.990
34	Altos Head Hunter Pro	6779266	15	96.966	11	96.966	14	95.999	16	94.700
35	Altos Head Hunter	4762294	6	80.999	5	80.999	8	79.999	4	76.990
36	Altos Holiday Special	4763023	22	63.999	16	63.999	16	62.999	11	61.990
37	Altos Hornet FM2+	4762331	35	37.999	27	37.999	43	36.999	31	35.990
38	Altos Hydra	4760492	53	28.999	37	28.999	83	27.999	26	27.222
39	Altos King	4747063	2	153.999	3	153.999	2	152.000	1	150.990
40	Altos King+	6766595	1	229.999	1	229.999	2	211.999	2	210.990
41	Altos Legend	6776801	32	59.999	6	59.999	4	58.888	18	55.990

42	Altos Lion	4745052	4	138.888	3	138.888	3	135.555	5	133.990
43	Altos MOBA	4763160	23	33.332	34	33.332	31	32.333	28	31.990
44	Altos Orion	4762302	43	47.999	31	47.999	23	46.888	11	45.880
45	Altos Panter	4758987	17	48.999	19	48.999	13	47.666	16	46.990
46	Altos Player	4762341	21	44.443	20	44.443	23	42.222	15	41.555
47	Altos Pro Gamer+	6779273	3	129.999	3	129.999	2	122.222	4	120.990
48	Altos Pro Gamer	4749814	12	127.777	11	127.777	14	126.666	11	125.990
49	Altos Prometheus	6771479	1	47.777	1	47.777	2	46.666	2	45.990
50	Altos Punisher	6770521	1	103.999	1	103.999	4	102.222	1	101.990
51	Altos Raider	4758985	7	39.999	8	39.999	3	38.888	12	36.666
52	Altos Ranger	4760112	287	26.999	157	26.999	122	25.999	98	24.990
53	Altos Rocket	4759049	78	35.555	52	35.555	58	34.444	42	33.990
54	Altos Ronin Pro	6779268	6	99.999	5	99.999	7	98.988	3	97.990
55	Altos Ronin	4762295	3	97.777	3	97.777	8	96.777	3	95.990
56	Altos Rush	6766026	62	49.999	45	49.999	31	48.777	17	45.990
57	Altos Scorpion	6781110	5	45.999	8	45.999	3	44.444	6	41.990
58	Altos Shiva	6780588	7	72.221	7	72.221	4	71.112	9	69.990
59	Altos Spider 10	6771853	13	54.443	18	54.443	6	53.333	9	51.990
60	Altos Spider	1191024	47	33.999	31	33.999	38	32.222	22	30.990
61	Altos Striker	4762130	11	47.999	17	47.999	24	46.666	16	45.990
62	Altos SUPRIMO	4749036	3	166.666	3	166.666	1	164.444	5	161.990
63	Altos SUPRIMO Eclipse	4764418	1	199.999	1	199.999	1	195.555	2	193.990
63	Altos Suprimo Firestriker	4762293	2	88.888	2	88.888	1	87.777	2	84.990

65	Altos Suprimo Rock	4762298	3	103.333	1	103.333	1	101.111	2	98.990
66	Altos SUPRIMO Storia Pro	6779261	3	96.666	1	96.666	1	95.555	1	93.990
67	Altos SUPRIMO Storia	4753409	1	88.888	1	88.888	1	86.666	2	83.990
68	Altos SUPRIMO Ultimate Pro	6779272	1	113.999	1	113.999	1	111.111	3	108.990
69	Altos SUPRIMO Ultimate	4755564	4	109.999	4	109.999	2	108.888	1	105.990
70	Altos Terminator T-1000	6780804	9	74.441	13	74.441	21	73.333	7	72.880

Tabela 2. Desktop računari sa operativnim sistemom u 2017. godini, u RSD

			I kvartal		II kvartal		III kvartal		IV kvartal	
RB	**Model**	**Šifra artikla**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**
1	A-Comp Fenix 10	6781755	389	25.554	267	25.554	193	24.554	305	23.990
2	A-Comp Lite 10	4763714	407	19.999	322	19.999	204	19.500	361	19.199
3	A-Comp Lite 7	4762110	67	49.999	34	49.999	27	48.888	56	47.990
4	Altos Basic 10	4763908	33	28.888	21	28.888	19	27.666	37	26.990
5	Altos Best Buy 7	4755338	16	43.332	14	43.332	8	42.299	27	40.990
6	Altos Business	4760586	11	42.221	9	42.221	12	41.222	16	40.999
7	Altos Genesis Pro	4761507	19	58.888	8	58.888	13	57.669	11	55.999
8	Altos Lite 10	6767793	15	24.443	7	24.443	5	23.440	27	22.999
9	Altos Multimedia	6781818	311	28.888	281	28.888	113	27.999	274	26.990
10	Altos Premium	4757466	6	69.999	2	69.999	1	65.999	17	64.990
11	Altos Pro Business	4761508	5	81.110	2	81.110	2	80.990	7	79.866
12	Altos Pro Office	4751640	2	76.666	3	76.666	1	75.690	8	74.590
13	Altos Pro	4753976	4	63.999	2	63.999	2	62.000	5	60.990
14	Altos Professional 10	4763914	205	46.666	146	46.666	107	45.990	198	44.990
15	Altos Professional 7	4760159	69	47.777	41	47.777	29	46.999	48	45.990
16	Altos Professional 8.1	4761505	44	46.666	28	46.666	11	45.999	49	44.880
17	Altos Ranger 10	6781752	128	24.999	111	24.999	87	24.990	102	23.990
18	Altos Start	4762134	57	53.332	44	53.332	34	52.444	61	51.999

Tabela 3. Brand name PC računari u 2017. godini, u RSD

			I kvartal		II kvartal		III kvartal		IV kvartal	
RB	**Model**	**Šifra artikla**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**
1	Asus Desktop ROG GR6-R024M	6767447	11	98.888	9	98.888	6	96.990	15	94.990
2	Dell OptiPlex 3020 MT Core i3-4160	6781592	15	82.221	8	82.221	3	81.990	9	80.990
3	DELL OptiPlex 3020 SFF	6767215	37	77.777	31	77.777	23	75.990	48	74.990
4	HP Desktop ProDesk 600 G1 MTW	6767594	2	123.332	2	123.332	1	121.990	3	116.990
5	Lenovo Desktop IdeaCentre 200	6781012	41	55.554	48	55.554	32	53.990	49	51.990
6	Lenovo Desktop IdeaCentre H30-00 SFF	6772853	19	29.999	6	29.999	8	28.880	24	26.990
7	Lenovo Desktop IdeaCentre H30-05 SFF	6772852	21	25.990	13	25.990	4	24.990	33	23.990
8	Lenovo IdeaCentre H30-00	6781107	211	35.555	209	35.555	186	34.990	228	33.990
9	Lenovo Stick 300	4764746	311	17.800	283	17.800	203	17.600	298	16.990
10	Mac mini DC i5	4757222	3	118.990	2	118.990	1	117.990	6	115.990
11	Mac Pro 3.5GHz 6C Intel Xeon E5	4712465	1	584.990	1	584.990	1	566.990	1	554.990
12	Mac Pro 3.7GHz QC Intel Xeon E5	4712463	1	486.990	1	486.990	1	480.990	3	476.990

Tabela 4. All in one računari u 2017. godini, u RSD

			I kvartal		II kvartal		III kvartal		IV kvartal	
RB	**Model**	**Šifra artikla**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**
1	CPU iMac 21.5" Dual-core i5 1.4GHz/8GB/500GB/IntelHD 5000/INT KB/mf883z	4749980	2	187.990	2	187.990	1	186.990	3	185.559
2	CPU iMac 21.5" Dual-core i5 1.4GHz/8GB/500GB/IntelHD 5000/Local KB	4749981	75	167.990	26	167.990	14	165.990	68	163.880
3	CPU iMac 21.5" Quad-Core i5 2.7GHz/8GB/1TB/Intel Iris Pro/ENG tastatura	1179665	2	212.889	1	212.889	1	209.990	3	295.990
4	CPU iMac 27" Quad-Core i5 3.4GHz/8GB/1TB/Nvidia GTX 755M 2GB/ENG	1179673	2	299.990	3	299.990	1	297.880	4	296.990
5	iMac 27" QC i5 3.5GHz Retina 5K/8GB/1TB/AMD M290X 2GB/CRKB	4756299	1	388.899	1	388.899	2	386.990	1	385.990
6	iMac 27" QC i5 3.5GHz Retina 5K/8GB/1TB/AMD M290X 2GB/INTKB	4756298	1	387.990	1	387.990	1	385.990	2	380.990
7	Lenovo Desktop AiO IdeaCentre C260	6766782	91	57.666	73	57.666	59	55.888	129	53.887

Tabela 5. Laptop/notebook računari u 2017. godini, u RSD

			I kvartal		II kvartal		III kvartal		IV kvartal	
RB	**MODEL**	**Šifra artikla**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**
1	Acer Aspire E5-573-C2R1	6768750	45	36.990	51	36.990	36	35.555	23	35.555
2	Acer Aspire E5-573-C2SX	6768753	19	36.990	32	36.990	65	36.900	53	36.900
3	Acer Aspire E5-573-C8VJ	6768744	207	36.990	196	36.990	182	34.990	238	34.990
4	ACER Aspire E5-573-P4LP	6778722	34	39.990	51	39.990	23	36.990	11	36.990
5	Aspire E5-573G-C3HL	6771531	49	40.990	15	40.990	38	38.989	19	38.989
6	ACER Aspire-ES1-311-C3TN-NX.MRTEX	6782778	321	29.989	289	29.989	243	28.989	298	28.989
7	Aspire ES1-731G-C9SV	6768755	66	43.990	43	43.990	31	41.990	56	41.990
8	ACER Aspire E5-532G-C2YN	6780069	34	43.990	36	43.990	16	41.990	11	41.990
9	Aspire E5-573G-P5UH	6769711	21	43.990	44	43.990	12	41.990	23	41.990
10	Asus F555LN-XX005D	4755175	6	72.211	21	72.211	2	70.200	1	70.200
11	ASUS L502MA-XX0044D	6778761	205	39.878	211	39.878	87	37.989	309	37.989
12	Asus X552MJ-SX005D	4762152	33	47.999	4	47.999	11	45.889	4	45.889
13	ASUS X554SJ-XX024D	6778772	45	47.990	9	47.990	6	45.990	23	45.990
14	Dell Inspirion 5758	6782777	21	78.490	23	78.490	5	76.880	15	76.880
15	Dell Inspirion 7559	6782774	3	136.940	2	136.940	1	134.797	2	134.797
16	Dell Inspiron 3542	4755702	199	49.898	157	49.898	155	47.989	201	47.989
17	Dell Inspiron 3543	4758084	2	64.989	5	64.989	2	63.990	2	63.990

18	Dell Inspiron 5559	6779782	5	111.100	8	111.100	4	108.990	1	108.990
19	Dell Inspiron 5559 Silver	6778898	2	149.433	12	149.433	2	144.800	1	144.800
20	Dell Vostro 3558	6779871	2	62.211	32	62.211	2	60.222	2	60.222
21	Dell Vostro 3559	6782420	1	75.990	2	75.990	1	73.111	2	73.111
22	HP 15-ac002nm	6770609	1	38.090	1	38.090	1	37.979	4	37.979
23	HP 15-ac029nm	6769453	91	46.990	32	46.990	32	45.500	13	45.500
24	HP 15-ac035nm	6773277	23	41.890	22	41.890	42	49.887	9	49.887
25	HP 15-ac107nm	6775875	12	50.990	35	50.990	12	49.818	9	49.818
26	HP 15-ac108nm	6782768	16	61.990	53	61.990	32	59.888	32	59.888
27	HP 15-ac158nm	6781525	18	43.223	2	43.223	16	40.112	12	40.112
28	HP 15-ac159nm	6772962	21	48.998	1	48.998	61	47.999	17	47.999
29	HP 15-ac161nm	6779775	43	67.990	32	67.990	11	65.000	3	65.000
30	HP 15-af007nm	6764112	67	39.990	4	39.990	7	38.099	6	38.099
31	HP 15-af158nm	6771528	33	44.890	23	44.890	5	42.099	2	42.099
32	HP 17-p101nm	6782769	2	61.990	5	61.990	9	60.099	11	60.099
33	HP 250 G3 (L3Q10ES)	4763584	5	57.490	9	57.490	33	56.099	15	56.099
34	HP 250 G3 (T6P86EA)	6777298	2	60.544	21	60.544	2	59.099	6	59.099
35	HP 250 G4 (P5T94EA)	6782463	4	51.990	25	51.990	8	50.099	2	50.099
36	HP 250 G4 (P5T99ES)	6782480	5	42.767	6	42.767	2	40.099	9	40.099
37	HP 250 G4 (T6N67ES)	6780918	342	29.990	301	29.990	216	28.099	298	28.099
38	HP 250 G4 (T6P33EA/8G)	6781531	12	51.990	14	51.990	11	50.099	8	50.099
39	HP 250 G4 (T6P89EA)	6782299	7	76.767	3	76.767	6	75.099	5	75.099
40	HP 250 G4 (T6R11ES)	6780735	21	34.990	15	34.990	14	33.099	11	33.099

41	HP 250 G4 (T6R12ES)	6780736	14	48.990	12	48.990	11	47.099	12	47.099
42	HP ProBook 450 G3 (P4N93EA)	6777159	17	66.996	13	66.996	13	64.099	11	64.099
43	HP ProBook 450 G3 (P5S66EA)	6779778	2	94.443	2	94.443	1	93.099	3	93.099
44	HP ProBook 640 (T9X63EA)	6779774	1	124.443	2	124.443	1	121.898	2	121.898
45	HP ProBook 650 (V1A93EA)	6782226	1	122.211	2	122.211	1	119.919	1	119.919
46	Lenovo B70-80 (80MR00H4YA)	6777490	2	97.221	2	97.221	1	95.779	2	95.779
47	Lenovo E31-70	4764872	5	49.990	6	49.990	22	48.889	5	48.889
48	Lenovo G50-45 (80E301J3YA)	4764737	5	52.990	9	52.990	35	51.099	5	51.099
49	Lenovo G50-45 (80E3022KYA)	6782505	5	39.990	9	39.990	53	38.888	5	38.888
50	Lenovo G50-45 Red (80E301J2YA)	6777615	6	46.990	4	46.990	2	44.990	6	44.990
51	Lenovo IdeaPad 100-15 (80QQ00NQYA)	6783389	2	51.990	2	51.990	1	49.099	2	49.099
52	Lenovo IdeaPad 100-15IBD (80QQ00FWYA)	6772957	1	43.890	7	43.890	32	41.099	1	41.099
53	Lenovo IdeaPad 100-15IBD	6768856	8	48.909	1	48.909	4	46.099	8	46.099
54	Lenovo IdeaPad 100-15IBY	6772352	4	39.878	9	39.878	23	38.779	4	38.779
55	Lenovo IdeaPad 100S-11IBY	6777622	11	43.998	3	43.998	4	41.099	11	41.099
56	Lenovo IdeaPad 300-15	6777617	4	39.990	8	39.990	7	38.021	4	38.021

57	Lenovo IdeaPad 300-15IBR	6782291	8	39.990	1	39.990	3	31.099	8	31.099
58	Lenovo IdeaPad 500-13	6777372	3	105.544	1	105.544	1	101.333	3	101.333
59	Lenovo IdeaPad 500S-13	6782181	1	101.100	1	101.100	1	101.888	1	101.888
60	Lenovo IdeaPad 500S-14	6782182	1	103.322	1	103.322	1	101.222	1	101.222
61	Lenovo IdeaPad B50-30	6770087	6	41.990	7	41.990	4	40.001	6	40.001
62	Lenovo IdeaPad B50-80	6771893	3	41.544	2	41.544	1	39.009	3	39.009
63	Lenovo IdeaPad B51-30	6780029	1	37.656	4	37.656	5	35.009	1	35.009
63	Lenovo IdeaPad B51-80	6779001	105	67.990	102	67.990	79	66.699	122	66.699
65	Lenovo IdeaPad G50-45	6782614	3	44.990	11	44.990	4	44.000	2	44.000
66	Lenovo IdeaPad G70-35	6777619	3	54.990	4	54.990	5	51.099	3	51.099
67	Lenovo IdeaPad G70-80	4763595	3	69.433	1	69.433	6	67.088	2	67.088
68	Lenovo IdeaPad Y70-70	6777371	1	144.433	1	144.433	2	140.979	1	140.979
69	Lenovo IdeaPad Y700-15	6783392	1	164.990	1	164.990	3	161.880	2	161.880
70	Lenovo IdeaPad YOGA 300-11	6782225	1	101.990	1	101.990	9	98.989	3	98.989
71	Lenovo IdeaPad Yoga 500-14	6782485	1	152.211	1	152.211	1	150.211	4	150.211
72	Lenovo IdeaPad Yoga 900	6772890	1	219.989	1	219.989	2	217.888	3	217.888
73	Lenovo IdeaPad Yoga 900-13	6782227	1	244.898	1	244.898	1	241.099	2	241.099
74	Lenovo IdeaPad Z50-75	4764786	1	64.990	1	64.990	2	61.098	1	610.98
75	Lenovo IdeaPad Z51-70	6782484	1	86.656	1	86.656	1	84.449	2	84.449
76	Lenovo ThinkPad T450s	6777672	1	225.554	3	225.554	1	221.044	3	221.044
77	Lenovo ThinkPad T460	6783393	1	164.990	2	164.990	2	163.898	4	163.898
78	Lenovo ThinkPad X1	6783440	1	231.990	1	231.990	7	225.898	3	225.898

79	Lenovo ThinkPad X260	6783488	1	163.990	1	163.990	4	160.490	2	160.490
80	Lenovo ThinkPen Pro 460 10Pro	6783485	1	169.490	1	169.490	5	167.390	1	167.390
81	Toshiba Satellite L50-B-1RT	4753959	1	145.886	1	145.886	9	141.998	1	141.998
82	Toshiba Satellite L50-B-1RT	4753959	1	59.878	4	59.878	3	57.990	1	57.990

Tabela 6. 2 u 1 uređaji u 2017. godini, u RSD

			I kvartal		II kvartal		III kvartal		IV kvartal	
RB	**MODEL**	**Šifra artikla**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**
1	Asus TransformerBook T100TAF-DK001B	4748019	11	34.443	7	34.443	4	33.334	23	31.099
2	Asus TransformerBook T100TAF-DK090T	6778149	187	29.990	96	29.990	78	28.990	209	26.990
3	Dell Inspiron 7347 Win8.1	4762560	3	88.878	1	88.878	1	87.787	5	85.799
4	HP Pavilion x2 10-n200nm	6774691	51	40.989	42	40.989	18	40.009	38	39.099
5	HP Pavilion x360 11-k005	4766111	11	51.890	9	51.890	7	50.099	15	49.990
6	Lenovo IdeaPad YOGA 300	6770617	40	39.990	33	39.990	9	38.990	46	37.373
7	Lenovo IdeaPad Yoga 900	6780033	3	186.656	1	186.656	2	185.990	3	184.099
8	Lenovo Miix 300-10 IBY	6769811	61	29.990	49	29.990	35	28.990	153	27.099
9	Toshiba Satellite CM L9W-B-100	6766730	165	43.211	107	43.211	69	42.111	133	41.099

Tabela 7. MacBook u 2017. godini, u RSD

			I kvartal		II kvartal		III kvartal		IV kvartal	
RB	**Model**	**Šifra artikla**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**
1	MacBook Air 11" i5	4757234	17	140.100	15	140.100	8	138.990	28	134.899
2	MacBook Air 13" i5	4757267	12	169.989	5	169.989	2	166.969	11	164.878
3	MacBook Pro 13" DC i5	1151472	3	169.989	2	169.989	2	167.989	1	164.099
4	MacBook Pro 13" Retina	4757270	2	216.211	1	216.211	2	215.990	4	213.990
5	MacBook Pro 15" Retina	4743684	1	311.544	1	311.544	1	310.890	2	308.898

Tabela 8. Tablet PC & Apple iPad u 2017. godini, u RSD

			I kvartal		II kvartal		III kvartal		IV kvartal	
RB	**Model**	**Šifra artikla**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**
1	Apple iPad Air 2 Cellular 16GB Silver	4759910	2	89.989	2	89.989	2	88.990	5	88.990
2	Apple iPad Air 2 Cellular 16GB Space Gray	4757506	2	89.989	2	89.989	1	88.990	5	88.990
3	Apple iPad Air 2 Wi-Fi 16GB-Silver	4750456	51	64.322	39	64.322	54	63.222	44	63.222
4	Apple iPad Air 2 Wi-Fi 16GB Gold	4750455	1	71.100	3	71.100	3	70.100	6	70.100
5	Apple iPad Air 2 Wi-Fi 16GB Space Gray	4753655	2	71.767	5	71.767	2	70.100	3	70.100
6	Apple iPad Air 2 Wi-Fi 64GB Gold	4752475	3	87.100	2	87.100	1	86.100	2	86.100
7	Apple iPad Air 2 Wi-Fi 64GB Silver	4752263	2	87.100	1	87.100	2	86.099	1	86.099
8	Apple iPad Air 2 Wi-Fi 64GB Space Gray	4752418	1	87.100	5	87.100	1	86.990	2	86.990
9	Apple iPad Air Wi-Fi+Cellular 16GB-Silver	1183759	2	64.990	2	64.990	3	62.990	3	62.990
10	Apple iPad Air Wi-Fi 16GB-Silver	1183751	3	57.100	7	57.100	4	56.099	2	56.099
11	Apple iPad Air Wi-Fi 16GB-Space Grey	1183750	2	57.100	2	57.100	3	55.099	1	55.099
12	Apple iPad Air Wi-Fi 32GB-Silver	1183753	1	64.211	3	64.211	1	61.011	2	61.011
13	Apple iPad mini 3 Wi-Fi 16GB Gold	4750457	44	52.211	32	52.211	38	51.099	49	51.099

14	Apple iPad mini 3 Wi-Fi 16GB Silver	4750458	3	50.490	2	50.490	6	49.900	8	49.900
15	Apple iPad mini 4 Wi-Fi 16GB Gold	6767026	2	58.544	1	58.544	8	55.989	4	55.989
16	Apple iPad mini 4 Wi-Fi 16GB Space Gray	6767025	4	58.543	3	58.543	9	57.990	3	57.990
17	Apple iPad mini 4 Wi-Fi 64GB Gold	6770953	1	72.767	2	72.767	9	71.099	2	71.099
18	Apple iPad mini with Retina display Wi-Fi+Cellular 32GB-Silver	1183777	6	66.656	1	66.656	4	64.099	6	64.099
19	Apple iPad mini with Retina display Wi-Fi 16GB-Silver	1183767	3	43.322	4	43.322	3	41.099	5	41.099
20	Apple iPad mini with Retina display Wi-Fi 16GB-Space Grey	1183766	2	43.322	3	43.322	2	42.099	4	42.099
21	Apple iPad mini with Retina display Wi-Fi 32GB-Silver	1183769	1	49.989	2	49.989	5	48.009	7	48.009
22	Apple iPad mini with Retina display Wi-Fi 32GB-Space Grey	1183768	2	49989	1	49.989	6	47.099	3	47.099
23	Apple iPad mini with Wi-Fi+Cellular 16GB-Space Gray	4760020	3	52.878	2	52.878	7	51.099	2	51.099
24	Apple iPad Pro Cellular 128GB-Gold	6782956	1	138.490	1	138.490	2	134.788	1	134.788
25	Apple iPad Pro Cellular 128GB-Rose Gold	6782957	1	138.490	1	138.490	1	134.590	1	134.590

26	Apple iPad Pro Cellular 128GB-Silver	6782544	1	169.990	1	169.990	1	165.899	1	165.899
27	ALCATEL OneTouch Pixi 3 8070X	6782597	106	13.990	98	13.990	89	13.099	101	13.099
28	ALCATEL OneTouch Pixi 3 8079	6782646	98	15.990	77	15.990	88	15.099	102	15.099
29	Asus MeMo Pad 8 ME181C-1B006A	4744936	5	22.100	6	22.100	7	21.099	12	21.099
30	Asus ZenPad C 7 Z170CG-1B021A	4764996	45	20.990	49	20.990	89	21.099	143	21.099
31	Denver TAQ-70242	6780394	22	6.990	32	6.990	29	6.980	54	6.980
32	Denver TIQ-70242	6772824	23	7.990	12	7.990	42	7.899	61	7.899
33	eSTAR BEAUTY HD Blue	4765263	26	6.490	34	6.490	12	6.399	27	6.399
34	eSTAR BEAUTY HD Crven	4763380	31	6.490	21	6.490	16	6.399	42	6.399
35	eSTAR BEAUTY HD Puple	4763003	132	6.490	156	6.490	189	6.399	206	6.399
36	eSTAR BEAUTY HD White	4763004	146	6.490	153	6.490	178	6.399	205	6.399
37	eSTAR GO	6780765	19	11.100	15	11.100	23	11.099	34	11.099
38	eSTAR GRAND HD	4764844	23	13.322	27	13.322	43	13.099	43	13.099
39	IdeaTabYOGA 3 10.1	6773060	24	33.322	37	33.322	21	32.898	12	32.898
40	Lenovo Idea Tab YOGA 2	4764897	26	32.990	51	32.990	21	32.888	32	32.888
41	Lenovo TAB 2 A7-10 ADAM	4755248	41	9.900	55	9.900	23	9.899	21	9.899
42	Lenovo TAB 2 A7-20	6775197	217	12.990	222	12.990	198	12.099	251	12.099
43	Lenovo IdeaTab2 A7-30	6766522	9	16.990	43	16.990	9	16.099	21	16.099
44	Lenovo IdeaTab2 A8-50	6766525	8	16.990	23	16.990	8	16.099	23	16.099
45	Lenovo IdeaTabYOGA 3 10.1 LTE	6773061	9	38.878	61	38.878	9	37.099	42	37.099

46	Lenovo PB1-750M BK 6.98	6775645	7	28.990	23	28.990	7	27.099	12	27.099
47	Prestigio MultiPad PMT3777	6772630	7	11.990	8	11.990	7	11.099	32	11.099
48	Prestigio MultiPad PMT5777 3G	6775028	7	20.990	2	20.990	7	19.099	33	19.099
49	Prestigio MultiPad Wize 3027	6782230	8	8.990	33	8.990	8	8.099	42	8.099
50	Prestigio MultiPad Wize 3047 3G	4763474	7	11.100	21	11.100	7	10.099	11	10.099
51	Prestigio Wize PMT 3057 3G	6779566	67	8.990	44	8.990	3	8.099	54	8.099
52	Samsung T715 Galaxy Tab S 2 4G	6779221	131	66.990	122	66.990	78	65.990	111	65.990
53	Stark Groove 7W-1AI6C-A	6775856	36	8.990	45	8.990	32	8.199	34	8.199
54	Stark Groove 8G-1BI6C-A	6775857	43	13.990	21	13.990	22	13.099	12	13.099
55	Utok 701Q BK 7	4758097	34	6.990	21	6.990	33	6.888	61	6.888
56	Utok 702Q BK 7	6778407	423	5.990	389	5.990	411	5.889	298	5.889
57	Utok Hello 7D	4757660	27	9.900	23	9.900	45	9.099	44	9.099
58	Utok IQ700 BK	6764685	48	7.990	43	7.990	32	7.099	33	7.099
59	Xwave XPad M9	6770875	45	12.211	21	12.211	21	12.099	21	12.099
60	Xwave XPad M9 3G	6770876	32	13.211	45	13.211	12	13.099	12	13.099

Tabela 9. Monitori u 2017. godini, u RSD

			I kvartal		II kvartal		III kvartal		IV kvartal	
RB	**Model**	**Šifra artikla**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**	**Količina**	**Cena**
1	ACER KA220HQbid	4745037	73	15.550	72	15.550	74	10.999	76	10.999
2	Acer KA240HQBbid crni	4744632	66	18.890	66	18.890	71	15.999	75	15.999
3	Acer V226HQLBbd	4734375	51	13.340	39	13.340	54	9.909	44	9.909
4	ACER Predator UM.PX1EE.001	4751356	11	75.999	13	75.999	13	75.999	16	75.999
5	ACER Predator UM.HX1EE.005	4751357	12	99.999	15	99.999	12	99.999	13	99.999
6	ACER Predator X34ABMIPHZ	4745026	3	144.490	2	144.490	1	144.490	2	144.490
7	AOC E2270SWN	4747843	52	11.440	51	11.440	52	9.799	51	9.799
8	AOC E2270SWDN	4747886	31	12.220	31	12.220	32	10.509	31	10.509
9	AOC E970Swn LED	4747841	42	7.899	42	7.899	43	7.899	43	7.899
10	AOC Q2577PWQ IPS LED	4751473	13	39.999	17	39.999	14	39.999	12	39.999
11	ASUS VZ249Q LED	4751482	22	23.999	22	23.999	23	23.999	21	23.999
12	ASUS VP278QG LED	4747890	11	31.499	13	31.499	11	31.499	12	31.499
13	ASUS MX239H 90LMGC051L010O1C	4747893	44	24.999	32	24.999	38	24.999	49	24.999
14	ASUS MX279H 90LMGD051R010O1C	4747611	51	42.230	47	42.230	50	33.199	46	33.199
15	ASUS LCD 31.5 VA32AQ	4744623	3	74.450	2	74.450	6	51.709	8	51.709
16	ASUS PA279Q 90LM0040-B01370	4751359	4	101.999	3	101.999	7	101.999	9	101.999
17.	ASUS ROG Strix XG32VQ LED	4751478	8	75.999	10	75.999	15	75.999	11	75.999

18	ASUS VP228DE	4744313	56	10.999	56	10.999	61	10.999	65	10.999
19	ASUS VS247NR VGA/DVI	4739619	83	17.770	82	17.770	84	14.990	85	14.990
20	ASUS VX248H LED	4751480	51	21.899	39	21.899	54	21.899	44	21.899
21	ASUS VZ229HE 90LM02P0-B01670	4747557	71	20.000	73	20.000	73	17.109	76	17.109
22	BENQ GL2070	4747852	42	10.550	45	10.550	42	8.690	43	8.690
23	BENQ BL2205PT	4747853	33	19.990	32	19.990	31	17.519	32	17.519
24	BENQ EW277HDR	4747866	22	38.880	21	38.880	22	31.509	21	31.509
25	BENQ GL2760H LED	4751492	31	20.999	31	20.999	32	20.999	31	20.999
26	BENQ GW2270	4747854	42	14.440	42	14.440	43	10.999	39	10.999
27	BENQ GW2780 IPS	4747867	13	28.490	17	28.490	14	28.490	12	28.490
28	BENQ PD2500Q 2K QHD	4751488	12	44.999	12	44.999	13	44.999	11	44.999
29	BENQ SW2700PT IPS LED	4751486	3	87.899	2	87.899	6	87.899	3	87.899
30	BENQ ZOWIE XL2536	4747875	4	71.100	3	71.100	7	59.290	9	59.290
31	BENQ ZOWIE XL2546	6747876	2	73.330	1	73.330	5	64.899	4	64.899
32	BENQ SW2700PT IPS LED	4751486	3	87.899	2	87.899	6	87.899	3	87.899
33	BENQ ZOWIE XL2536	4747875	4	71.100	3	71.100	7	59.290	9	59.290
34	BENQ ST430K LED	6751489	1	114.999	2	114.999	9	114.999	2	114.999
35	Dell E2316H LED	4747885	83	23.330	82	23.330	84	19.390	85	19.390
36	DELL P2418D IPS LED monitor 23.8	4751514	56	44.440	56	44.440	61	37.729	65	36.729
37	DELL P2418HT IPS LED Multi-Touch 23.8	4744618	51	45.580	39	45.580	54	45.580	44	45.580

38	DELL E2016H	4747883	71	15.990	73	15.990	73	15.990	76	15.990
39	DELL E2016HV	4747884	42	12.230	45	12.230	42	9.990	43	9.990
40	DELL E1715S	4747879	33	18.880	32	18.880	31	16.389	32	16.389
41	DELL P1917SWh Professional IPS	4747882	22	25.550	21	25.550	22	22.209	21	22.209
42	DELL P2217H IPS	4747886	31	25.550	31	25.550	32	22.209	31	22.209
43	DELL S2218H IPS	4747887	42	18.880	42	18.880	43	15.990	43	15.990
44	DELL S2218M IPS	4747888	13	21.100	17	21.100	14	18.329	12	18.329
45	DELL SE2216H	4747889	22	14.990	22	14.990	23	14.990	21	14.990
46	DELL P2217	4747890	11	22.990	13	22.990	11	22.990	12	22.990
47	DELL E2318HN IPS	4747893	44	19.990	32	19.990	38	19.990	49	19.990
48	DELL S2318HN IPS	4747894	51	24.440	47	24.440	50	21.699	46	21.699
49	DELL P2415Q IPS	4747897	3	64.990	2	64.990	6	64.990	8	64.990
50	DELL S2417DG	4747904	4	74.990	3	74.990	7	74.990	9	74.990
51	DELL AW2518H	4747907	3	77.590	2	77.590	6	77.590	8	77.590
52	DELL UP2516D UltraSharp IPS	6747908	2	72.220	1	72.220	8	64.909	4	64.909
53	DELL U2715H UltraSharp IPS	6747916	4	75.550	3	75.550	6	65.859	3	65.859
54	DELL S2718D Ultrathin IPS	6747912	1	84.990	2	84.990	9	84.990	2	84.990
55	HP 1FH46AA	6751363	31	21.999	29	21.999	33	21.999	31	21.999
56	HP 22es T3M70AA	6740125	42	17.999	37	17.999	44	17.999	38	17.999
57	HP 24fw 3KS62AA	6751361	26	18.999	24	18.999	21	18.999	19	18.999
58	HP Consumer T3M72AA	6751534	48	16.499	51	16.499	47	16.499	42	16.499
59	HP J3G07A4	6751528	3	74.999	5	74.999	3	74.999	4	74.999
60	HP Omen Z4D33AA	6751522	2	86.999	3	86.999	2	86.999	1	86.999

61	HP ProDisplay P232 K7X31AA	6747633	17	20.560	15	20.560	17	18.109	12	18.109
62	HP V243 LED BACKLIT 24 W3R46AA	6744673	35	20.000	33	20.000	37	17.899	32	17.899
63	HP Z24n K7B99A4	6751525	16	39.999	13	39.999	15	39.999	11	39.999
64	Lenovo L24i-10 FHD 23.8IPS 65D6KAC3EU	6750669	89	21.110	74	21.110	86	17.999	65	17.999
65	LENOVO 65BFGAC1EU	1151523	6	49.999	1	49.999	4	49.999	6	49.999
66	Lenovo L27q-10 65CEGAC1EU	1147647	3	46.670	4	46.670	3	34.909	5	34.909
67	LenovoThinkVision T2224d 61B1JAT1EU	1147642	62	14.499	63	14.499	62	14.499	64	14.499
68	Lenovo LI2215s 65CCAAC6EU	6747640	217	12.780	222	12.780	198	9.909	151	9.909
69	LG 20M38A-B	1138532	42	13.890	41	13.890	46	9.809	43	9.809
70	LG 20MP48A-P	4747648	53	13.340	52	13.340	37	10.249	32	10.249
71	LG 22MK430H-B	6751542	41	15.999	41	15.999	32	15.999	31	15.999
72	LG 24M38D-B	6747920	51	20.000	51	20.000	41	16.000	27	16.000
73	LG 25UM58-P IPS 2560x1080 UW 2xHDMI format 21:9	4740091	43	26.670	47	26.670	43	21.899	43	21.899
74	LG 27MP38VQ-B	6747654	24	19.999	37	19.999	21	19.999	12	19.999
75	LG 27MP59G-P	4751536	26	29.999	51	29.999	21	29.999	32	29.999
76	LG 27MP89HM-S	4747656	21	41.110	25	41.110	13	35.909	11	35.909
77	LG 27UK600-W	4751370	17	59.999	13	59.999	16	59.999	11	59.999
78	LG 32UD59-B	6751539	9	61.699	4	61.699	9	16.099	2	61.699
79	LG 32UD99-W	6751543	8	134.999	3	134.999	8	134.999	2	134.999
80	LG 34UM95-P	6747658	9	133.340	6	133.340	9	111.259	2	111.259

81	LG 38WK95C-W	6775645	7	159.999	3	159.999	7	159.999	2	159.999
82	PHILIPS 193V5LSB2/10	6732997	7	9.990	8	9.990	7	8.499	32	8.499
83	PHILIPS 223V5LHSB2/00	6775028	7	13.340	2	13.340	7	11.499	33	11.499
84	PHILIPS 203V5LSB26/10	6782230	8	11.110	33	11.110	8	9.299	42	9.299
85	PHILIPS 243V5LHSB/00	4751519	7	13.999	21	13.999	7	13.999	11	13.999
86	PHILIPS 243V7QSB/00	6751566	67	14.899	44	14.899	53	14.899	24	14.899
87	PHILIPS 273V7QSB/00	6751221	31	22.999	22	22.999	38	22.999	11	22.999
88	PHILIPS 276E9QDSB/00	6751383	6	24.999	5	24.999	2	24.999	3	24.999
89	SAMSUNG LC24FG73FQUXEN	6751373	13	36.999	11	36.999	12	36.999	12	36.999
90	SAMSUNG LC27F591FDUXEN	4747672	4	50.000	1	50.000	3	42.899	1	42.899
91	SAMSUNG LS22F350FHUXEN 21.5 VGA HDMI	6742429	42	16.110	38	16.110	41	12.049	29	12.049
92	SAMSUNG LC34F791WQUXEN	4747675	7	144.450	7	144.450	5	116.909	4	116.909
93	SAMSUNG LC27HG70QQUXEN	6747673	8	100.000	7	100.000	5	89.909	3	89.909
94	SAMSUNG LC27FG70FQUXEN	6751377	5	61.999	5	61.999	3	61.999	3	61.999
95	SAMSUNG LS24E391HL/EN	6738196	45	25.999	32	25.999	12	25.999	12	25.999
96	SAMSUNG LS24F350FHUXEN 23.5 HDMI super slim	6742430	35	21.110	34	21.110	29	17.999	21	17.999
97	SAMSUNG LS24F356FHUXEN	6747666	44	23.340	43	23.340	33	19.259	30	19.259
98	SAMSUNG LU28E85KRS/EN	6751376	27	50.999	27	50.999	27	50.999	22	50.999
99	SAMSUNG S 24 D300HS	6740028	57	18.880	55	18.880	47	15.104	38	15.104

PRILOG 6. Spisak korišćenih skraćenica

AHP	Analytical Hierarchical Process / Analitički hijerarhijski proces
CI	Indeks konzistentnosti
DRP	Distribution resource planning / Model planiranja distribucije
ELECTRE	ELimination and (Et) Choice Translating Reality / Eliminacija i izbor prevodilačke stvarnosti
EKN	Ekonomične količine narudžbine
JIT	Just-in-time / Sistem upravljanja zalihama „tačno na vreme“
LINMAP	Linear Programming Techniques fom Multidimensional Analysis of Preference
MAUT/MAVT	Multi Attribute Utility/Value Theory / Metoda višeatributivne teorije korisnosti/vrednosti
MNP	Momenat ponovne narudžbe
MPN	Momenat ponovne nabavke
MRP	Planiranje potreba za materijalom
OVN	Optimalno vreme skladištenja
PROMETHEE	Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations
SAW	Simple Additive Weighting / Metoda jednostavnih aditivnih težina
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution / Višekriterijumsko kompromisno rangiranje
VIKOR	Optimalno vreme skladištenja
Z	Zalihe

LITERATURA

1. Adamović, P., Dunović, Č., Nahod, M. M. (2007) Expert choice model for choosing appropriate trenchless method for pipe laying, *Journal of Expert Choice*, 1-12.
2. Agrawal, D., Schorling, C. (1996). Market share forecasting: An empirical comparison of artificial neural networks and multinomial logit model, *Journal of Retailing*, 72(4), 383-407.
3. Akhisar, I., Karpak, B. (2009) AHP as an Early Warning System: An Application in Commercial Banks in Turkey, *Multiple Criteria Decision Making for Sustainable Energy and Transportation Systems*, 634, pp. 223-233.
4. Al-Tarawneh, H. (2012). The Main Factors beyond Decision Making, *Journal Of Management Research*, 4 (1), pp. 1-23.
5. Alti. (2015). *Profil kompanije*, Čačak.
6. Alti. (2018) *Interna dokumentacija*, Čačak.
7. Armstrong, J. S. (1985) *Long-range forecasting*, 1985, 2nd ed., New Jersey: Wiley & Sons.
8. Ascher, W. (1979). Problems of Forecasting and Technology Assessment, *Technological Forecasting and Social Change*, 13 (2), pp. 149-156.
9. Backović, M., Vuleta, J. (2005). *Ekonomsko – matematički metodi i modeli*, Beograd: Ekonomski fakultet.
10. Barfod, M. B. (2014). *Graphical and technical options in Expert Choice for group decision making*, Lyngby: Technical University of Denmark.
11. Beccali, M., Cellura, M., Ardente, D. (1998). Decision making in energy planning: the ELECTRE multicriteria analysis approach compared to a fuzzy-sets methodology, *Energy Conversion and Management*, 39 (16-18), pp. 1869-1881.
12. Belton, V. (1999) Multi-Criteria Problem Structuring and Analysis in a Value Theory Framework, *Multicriteria Decision Making. International Series in Operations Research & Management Science*, 21,, pp. 335-366.
13. Belton, V., Gear, T. (1983). On a short-coming of Saatys method of analytic hierarchies, *Omega*, 11 (3), pp. 228-230.

14. Benítez, J. M., Juan Carlos, M., Concepción, R. C. (2007). Using fuzzy number for measuring quality of service in the hotel industry, *Tourism Management*, 28 (25), pp. 544-555.
15. Brans, J. P., Vincke, P. (1985). Note-A Preference Ranking Organisation Method: The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision-Making, *Management Science*, 31 (6), pp. 647-656.
16. Brans, J. P., Mareschal, B. (1995). The PROMETHEE VI procedure How to differentiate hard from soft multicriteria problems, *Journal of Decision Systems*, 4 (3), pp. 213-223.
17. Bragg, S. (2005). *Inventory accounting a comprehensive guide*, New Jersey: John Wiley & Sons.
18. Brozova, H. (2004). The analytic hierarchy process for the decision tree with multiple criteria, *Agricultural Economics*, 50 (2), pp. 77-82.
19. Brown, L. D. (1988). Comparing judgmental to extrapolative forecasts: its time to ask why and when, *International Journal of Forecasting*, 4 (2), pp. 171-173.
20. Buliński, J., Waszkiewicz, C., Buraczewski, P. (2013). Utilization of ABC/XYZ analysis in stock planning in the enterprise, *Annals of Warsaw University of Life Sciences*, 61, pp. 89-96.
21. Burinskiene, A., Daskevic, D. (2014). Consumer demand: online or retail stores, *Economics and Management*, 19 (2), pp. 172-186.
22. Byun, D. H., Suh, E. H. (1996). A Methodology for Evaluating EISE Packages Software, *Journal of End User Computing*, 8 (2), pp. 21-32.
23. Cheong, C., Jie, L., Meng, M., Hui Lan, A. (2008). Design and Development of Decision Making System Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process, *American Journal of Applied Sciences*, 5 (7), pp. 783-787.
24. Ching-Wu, C., Gin-Shuh, L., Chien-Tseng, L. (2008). Controlling Inventory by Combining ABC Analysis and Fuzzy Classifications, *Computers & Industrial Engineering*, 55 (4), pp. 841-851.
25. Chu, C., Chu, Y. (1987). Computeruzed ABC Analysis: The Basis for Inventory Management, *Computers & Industrial Engineering*, 13 (1-4), pp. 66-70.
26. Clemen, R. T. (1989) Combining forecasts: A review and annotated bibliography, *International Journal of Forecasting*, 5 (4), pp. 559-583.

27. Coyle, J., Bardi, E., Langley, J. (1996). *The Management of Business Logistics*, sixth edition, St. Paul: West Publishing Company.
28. Coyle J., Bardi E., Langley C. (2003) *The Management of Business Logistics: A Supply Chain Perspective*, Mason, OH: South-Western Thomson Learning.
29. Čupić, M., Tummala, R., Suknović, M. (2001). *Odlučivanje: formalni pristup*, Beograd: Fakultet organizacionih nauka.
30. Dickie, H. F. (1951). ABC inventory analysis shoots for dollars not pennies, *Factory Management and Maintenance*, 109(7), pp. 92-94.
31. Devarajan, D., Jayamohan, M. (2016) Stock control in a chemical firm: combined FSN and XYZ analysis, *Procedia Technology*, 24, pp. 562-567.
32. Doumpos, M., Zopounidis, C. (2004) *Multicriteria Decision Aid Classification Methods*, New York: Kluwer Academic Publishers.
33. Dyer, R. F., Forman E. H. (1991). *Analytic Approach to Marketing Decisions*, New York: Prentice - Hall.
34. Farahani, R. Z., Steadie Seifi, M., Asgari, N. (2010). Multiple criteria facility location problems: A survey, *Applied Mathematical Modelling*, 34 (7), pp. 1689-1709.
35. Figueira, J., Roy, B., Mousseau, V. (2005). *Electre methods*, *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
36. Flores, B., Whybark, D. (1986). Multiple Criteria ABC Analysis, *International Journal of Operations & Production Management*, 6 (3), pp. 38-45.
37. Flores, B, E., Whybark, D, C. (1987). Implementing multiple criteria ABC analysis, *Journal of Operations Management*, 7 (1-2), pp. 79-85.
38. Forman, E. H., Selly, M. A. (2001) The Analytic Hierarchy Process and Expert Choice, *Decision By Objectives How to Convince Others That You Are Right*, chapter 4, pp. 43-125.
39. Garson, D. G. (1997) Expert Choice Professional: Decision Support Software, *Social Science Computer Review*, 15 (2), pp. 221-224.
40. Hague, P, Hague, N. (2016). *Customer Satisfaction Survey: The customer experience through the customer's eyes*. London: Cogent Publication.
41. Haines, S. (2008). *The Product Manager's Desk Reference*, New York: McGraw-Hill Professional.

42. Hajkowicz, S., Collins, K. (2007). A review of multiple criteria analysis for water resource planning and management, *Water Resources Management*, 21 (9), pp. 1553-1566.
43. Hamzacebi, C., Pekkaya, M. (2011). Determining of stock investments with grey relational analysis, *Expert Systems with Applications*, 38 (8), pp. 9186-9195.
44. Harker, P., T., Vargas, L., G. (1987). The theory of ratio scale estimation: Saaty's analytic hierarchy process, *Management Science*, 33 (11), pp. 1383-1403.
45. Heizer, J., Render B. (2011). *Operations Management*, tenth edition, New Jersey: Prentice Hall.
46. Helms, M. M., Ettkin, L. P., Chapman, S. (2000). Supply Chain Forecasting: Collaborative Forecasting Supports Supply Chain Management, *Business Process Management Journal*, Vol 6, No. 5, pp. 392-407.
47. Hokkanen, J., Salminen, P. (1997). ELECTRE III and IV Decision Aids in an Environmental Problem, *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis: Optimization, Learning and Decision Support*, 6 (4,) pp. 215-226.
48. Hoppe, M. (2006) *Inventory Optimization with SAP*, Hamburg: Galileo Press.
49. Ishizaka, A., Labib, A. (2009). Analytic Hierarchy Process and Expert Choice: Benefits and Limitations, *OR Insight*, 22 (4), pp. 201-220.
50. Ishizaka, A., Labib, A. (2011). Review of the main developments in the analytic hierarchy process, *Expert Systems with Applications*, 38 (11), pp. 14336-14345.
51. Ivaniš, M., Nešić, S. (2011). *Poslovne finansije*, Beograd: Univerzitet Singidunum.
52. Jain, S., Lindskog, E., Andersson, J., Johansson, B. (2013). A hierarchical approach for evaluating energy trade-offs in supply chains, *International Journal of Production Economics*, 146 (2), pp. 411-422.
53. Johnson, R. (2009). Sales Planning During an EconomicCrisis, *Supply House Times*, Vol. 52, No. 5, pp. 86-90.
54. Kaes, I., Azeem, A. (2009) Demand Forecasting and Supplier Selection for Incoming Material in RMG Industry: A Case Study, *International Journal of Business and Management*, 4 (5), pp. 149-159.
55. Kahn, K. B. (2014). Solving the problems of new product forecasting, *Business Horizons*, 57 (5), pp. 607-615.

56. Kalchschmidt, M., Zotteri, G., Verganti, R. (2003). Inventory Management in a Multi-Echelon Spare Parts Supply Chain, *International Journal of Production Economics*, 81/82, pp. 165-181.
57. Kasperczyk, N., Knickel, K. (2012) *The Analytic Hierarchy Process (AHP)*, Amsterdam: Institute for Environmental Studies.
58. Kia, Z., Adeli, M. (2011) Implementing AHP approach to select a proper method to build high-rise building (case study: Tehran), *International Journal of Civil Engineering*, 9 (3), pp. 145-154.
59. Kothari, C. R. (2004). *Research Methodology, Methods & Techniques*. New Delhi: New Age International.
60. Krishnaraj, B., Meenakshi, P. (2016). A Study onABC-XYZ Analysisin a Pharmacy Store, *International Journal of Mathematics and Statistics Invention*, 4(9), pp. 24-26.
61. Krstić, A. (2000). O nekim aspektima primene savremenih koncepata u industrijskoj proizvodnji, *VII Skup naučnika i privrednika – SPIN 09: Operacioni menadžment i globalna kriza*, Beograd: Fakultet organizacionih nauka, str. 345-352.
62. Levi-Jakšić, M., Marinković, S., Obradović, J. (2005). Integrating Dynamic Technology Management Modelsusing Analitic Hierarchy Process, *GBATA 2005 - Global Business and Technology Association*, pp. 564-571.
63. Lim, W., (2012). Challenges in Strategic Decision Making and the Corresponding Solution Approaches, *Advances In Management*, 5 (7), pp. 28-31.
64. Lorek, K. S., McDonald, C. L., Patz, D. H. (1976) A comparative examination of management forecasts and Box-Jenkins forecasts of earnings, *Accounting Review*, 51, pp. 321-330.
65. Macharis, C., Springael, J., De Brucker, K., Verbeke, A. (2004). The design of operational synergies in multicriteria analysis: Strengthening PROMETHEE with ideas of AHP, *European Journal of Operational Research*, 153, pp. 307-317.
66. Mangan, J. (2010) *Global Logistics and Supply Chain Management*, New Jeresy: John Wiley & Sons.
67. Mahagaonkar, S., Kelkar, A. (2017) Application of ABC Analysis for Material Management of a Residential Building, *International Research Journal of Engineering and Technology*, 4 (8), pp. 614-620.

68. Mahmoodzadeh, S., Shahrabi, J., Pariazar, M., Zaeri, M. S. (2007) Project Selection by Using Fuzzy AHP and TOPSIS Technique, *International Scholarly and Scientific Research & Innovation*, 1 (6), pp. 270-275.
69. Marinković, G., Trifković, M., Lazić, J. (2015). Rangiranje komasicionih projekata primenom TOPSIS metode, *Zbornik radova građevinskog fakulteta*, 27, str. 193-204.
70. Mendoza, G. A., Martins, H. (2006). Multi-criteria decision analysis in natural resource management: A critical review of methods and new modelling paradigms, *Forest Ecology and Management*, 230 (1-3), pp. 1-22.
71. Mentzer, J. T., Bienstock, C. C., Kahn, K. B. (1999). Benchmarking sales forecasting management, *Business Horizons*, 42 (3), pp. 48-56.
72. Mentzer, J. T., Moon, M. A. (2004). Understanding demand, *Supply Chain Management Review*, 8(4), pp. 38-45.
73. Mimović, P. (2006) *Analitički hijerarhijski proces kao metod predviđanja ekonomskih pojava evaluacijom alternativnih budućih ishoda*, doktorska disertacija, Ekonomski fakultet, Kragujevac.
74. Mohelska, H., Sokolova, M., Zubr, V. (2017) Smart, Innovative Teaching Supported by Decision Software - Case Study in Educational Institution, *Emerging Technologies for Education: First International Symposium SETE 2016*, pp. 143-152.
75. Mourits, M. C. M., Oude Lansink, A .G. J. M. (2006). Multi-criteria Decision Making to Evaluate Quarantine Disease Control Strategies, *New Approaches to the Economics of Plant Health*, 96 (3-4), pp. 131-144.
76. Nabian, A. (2014). Presenting new MCDM framework based on SWARA-VIKOR in personnel selection, *Applied mathematics in Engineering, Management and Technology*, 2(1), 28-36.
77. Nikolić, I., Borović, S. (1996). *Višekriterijumska optimizacija: metode, primena u logistici, softver*, Beograd: Centar vojnih škola Vojske Jugoslavije.
78. Nikolić, M. (2009) *Metode odlučivanja*, Zrenjanin: Tehnički fakultet.
79. Nowotyńska, I. (2013) An Application of XYZ Analysis in Company Stock Management, *Modern Management Review*, XVIII (20), pp. 77-86.

80. Ossadnik, W., Schinke, S., Kaspar, R. (2016) Group Aggregation Techniques for Analytic Hierarchy Process and Analytic Network Process: A Comparative Analysis, *Group Decision and Negotiation*, 25 (2), pp 421-457.
81. Peniwati, K. (2007). Criteria for evaluating group decision-making methods, *Mathematical and Computer Modelling*, 46 (2007), pp. 935-947.
82. Pourjavad, E., Shirouyehzad, H., (2011). A MCDM Approach for Prioritizing Production Lines: A Case Study, *International Journal Of Business & Management*, 6 (10), pp. 221-229.
83. Radhakrishnan P., Subramanyan S., Raju, V. (2012) *CAD/CAM/CIM*, New Delhi: New age international limited.
84. Raman A., De Horatius N., Ton Z. (2001). Execution: The Missing Link in Retail Operations, *California Management Review*, 43 (3), 136-152.
85. Regodić, D. (2010). *Logistika*, Beograd: Univerzitet Singidunum.
86. Rosenberg, L., Czepiel, A. (1984) A Marketing Approach for Customer Retention, *Journal of Consumer Marketing*, 1 (2), pp. 45-51.
87. Roy, B. (1968) Classement et choix en presence de points de vue multiples: La méthode ELECTRE, *Revue française d'informatique et de recherche opérationnelle*, 2 (V1), 57-75.
88. Russoa, R. M., Camanho, R. (2015) Criteria in AHP: a Systematic Review of Literature, *Procedia Computer Science*, 55 (2015), pp. 1123 - 1132.
89. Saaty, T., L. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures, *Journal of Mathematical Psychology*, 15 (3), pp. 234-281.
90. Saaty, T. L. (1980a) *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation (Decision Making Series)*, New York: McGraw-Hill.
91. Saaty, T. L. (1980b). *Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*, Pittsburgh: RWS Publications.
92. Saaty, T., Kearns, K. (1985). *Analytical Planning: The Organization of Systems*, Pittsburg: RWS Publications.
93. Saaty, T. (1990). How to Make a Decision: The Analytic Decision Process, *European Journal of Operatios Research*, 48, pp. 9-26.

94. Saaty, T. (1994). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with Analytic Hierarchy Process*, Pittsburgh: RWS Publications.
95. Saaty, T. L., Forman, E. H. (1998) *Expert Choice for Windows*, Pittsburgh: Expert Choice.
96. Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process, *International Journal of Services Sciences*, 1 (1), pp. 83-98.
97. Salo, A. A., Hamalainen, R. P. (1999). On the measurement of preferences in the Analytic Hierarchy Process, *Journal of Multiple Criteria Decision Analysis*, 6, pp. 309-319.
98. Sari, K. (2007). Exploring the benefits of vendor managed inventory, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 37 (7), 529-545.
99. Scholz-Reiter, B., Heger, J., Meinecke, C., Bergmann, J. (2012) Integration of demand forecasts in ABC-XYZ analysis: practical investigation at an industrial company, *International Journal of Productivity and Performance Management*, 61 (4) pp. 445-451.
100. Schoner, B., Wedley, W. C. (1989). Ambiguous criteria weights in AHP: consequences and solutions, *Decision Sciences*, 20, pp. 462-475.
101. Schroeder, R. (1989). *Operations Management – Decision Making in the OperationsFunction*, 3th edition, New York: Mc-Grawe Hill.
102. Shankar, V., Bolton, R. (2004) An Empirical Analysis of Determinants of Retailer Pricing Strategy, *Marketing Science*, 23 (1), pp. 28-49.
103. Shingo, S. (1995). *Nova japanska proizvodna filozofija*, Treće izdanje, Novi Sad: Prometej.
104. Silver, E., Pyke, D., Peterson, R. (1998). *Inventory management and production planning and scheduling*, 3rd edition, New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
105. Simchi-Levi, D., Kaminski, P., Simchi-Levi, E. (2008). *Designing and managing the supply chain*, New York: McGraw-Hill.
106. Singer, M. (1997). Thoughts of a Nonmillenarian, Bulletin of the American Academy of Arts and Sciences, 51 (2), pp. 36-51.
107. Sokač, D., Urarković, K., Tunjić, A. (2008) Primjena analitičkog hijerarhijskog procesa u određivanju prioriteta investicijskih ulaganja uz pomoć programskog paketa Expert

Choice, *1. savjetovanje Hrvatskog ogranaka međunarodne elektrodistribucijske konferencije – HO CIRED*, str. 1-10.

108. Stevenson, W. J. (2002). *Operations Management*, New York: McGraw-Hill.
109. Stević, Ž. (2017). Criteria for su, pp.pplier selection: A literature review, Business and Enterprise Applications, 19(1), pp. 23-27.
110. Stojanović, M., Regodić, D. (2017). The Significance of the Integrated Multicriteria ABC-XYZ Method for the Inventory Management Process, *Acta Polytehnica Hungarica*, 14 (5), pp. 29-48.
111. Stošić, B. (1999). *Inovacije u tehnologiji – teorijski osnovi i metodi podrške*, Beograd: Fakultet organizacionih nauka.
112. Stošić, B. (2013). *Menadžment inovacija inovacioni projekti, modeli i metodi*, Beograd: Fakultet organizacionih nauka.
113. Suknović, M., Delibašić, B. (2010). *Poslovna inteligencija i sistemi za podršku odlučivanju*, Beograd: Fakultet organizacionih nauka.
114. Swaminathan, J., Smith, S., Sadeh, N. (1998). Modelling Supply Chain Dynamics: A Multiagent Approach, *Decision Sciences*, 29 (3), 607-632.
115. Thomopoulos, N. T. (2015) *Demand Forecasting for Inventory Control*, Berlin: Springer.
116. Todorović, J., Đuričin, D., Janošević, S. (2000). *Strategijski menadžment*, Beograd: Institut za tržišna istraživanja.
117. Toomey, J.W. (2000) Distribution Resource Planning, *Inventory Management*, 12, pp. 135-149.
118. Triantaphyllou, E. (2000) *Multi-criteria decision making methods: a comparative study*, Norvell: Kluwer Academic Publishers.
119. Tschangho, J. K. (2018) Modified analytic hierarchy process for project proposal evaluation: An alternative method for practical implementation, *Regional Science Policy and Practice*, 10 (1), pp. 25-35.
120. Tudela, A., Akiki, N., Cisternas, R. (2006). Comparing the output of cost benefit and multi-criteria analysis: An application to urban transport investments, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Elsevier, 40 (5), pp. 414-423.
121. Tversky, A., Kahneman, D. (1974) Judgment under uncertainty: heurristic and biases, *Science*, 185, pp. 1124-1131.

122. Vaidya, O. S., Kumar, S. (2006) Analytic hierarchy process: An overview of applications, *European Journal of Operational Research*, 169, pp. 1-29.
123. Vaidyanathan, R. (2011). *Retail Demand Management: Forecasting, Assortment Planning and Pricing*, doctoral thesis, University of Pennsylvania, Philadelphia.
124. Vlada Republike Srbije. (2016a). *Strategija razvoja trgovine Srbije do 2020. godine*, Beograd.
125. Vlada Republike Srbije. (2016b). *Strategija razvoja industrije informacionih tehnologija za period od 2017. do 2020. godine*, Beograd.
126. Zlatković, Ž., Barac, N. (1994). *Poslovna logistika*, Niš: Prosveta.
127. Zrilić, A. (2013). *Upravljanje zalihama u šest koraka*, Zagreb: Logiko.
128. Yan, R., Wang, Z., Xing, R. (2010) An Evaluation and Scenario Analysis of the Representative Supply Chain Management Software, *Supply Chain Optimization, Management and Integration*, pp. 76-91.
129. Yokum, J. T. Armstrong, J. S. (1995). Beyond accuracy: Comparison of criteria used to select forecasting methods, *International Journal of Forecasting*, 11 (4), pp. 591-597.
130. Yusuff, R. D., Poh Yee, K. (2001) .A preliminary study on the potential use of the analytical hierarchical process (AHP) to predict advanced manufacturing technology (AMT) implementation, *Robotics and Computer Integrated Manufacturing*, 17 (5), pp.421-427.
131. Waller, D. (1999). *Operations Management: A Supply Chain Approach*, London: Thomson Learning.
132. Wang, T. C., Chang, T. H. (2007). Application of TOPSIS in evaluating initial training aircraft under a fuzzy environment, *Expert Systems with Applications*, 33(4), 870-880.
133. Wang, W., Liu, X. (2013). An Extended LINMAP Method for Multi-Attribute Group Decision Making under Interval-Valued Intuitionistic Fuzzy Environment, *Procedia Computer Science*, 17, pp. 490-497.
134. Webster, S. (2008). *Principles and tools for supply chain managment*, New York: McGraw-Hill/Irvin.
135. Winwin Shop. (2017). *Plan prodaje za 2018. godinu*, Čačak.
136. Winwin Shop. (2018). *Interna dokumentacija*, Čačak.

137. Witte, C., Klumpp, M. (2013) *Betriebliche Änderungsan-forderungen für den Einsatz von Elektronutzfahrzeugen - eine AHP-Expertenbefragung*, Essen: Ild Institut für Logistik-& DienstleistungsmanagementSchriftenreihe Logistikforschung.
138. Wyatt, R. (1999) *Computer Aided Policy Making: Lessons from strategic planning software*, London: Routledge.

Internet izvori:

https://expertchoice.com

http://www.isahp.org/

http://www.alti.rs/infografik.php#alti_danas

http://www.alti.rs/o-ALTI-ju.php#podacio

https://www.winwin.rs/o-nama.html

ZNAČAJ VIŠEKRITERIJUMSKOG UPRAVLJANJA TRAŽNJOM ZA PROCES UPRAVLJANJA ZALIHAMA PREDUZEĆA

ORIGINALITY REPORT

4%
SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	nardus.mpn.gov.rs Internet	93 words — < 1%
2	researchonline.ljmu.ac.uk Internet	77 words — < 1%
3	scindeks.ceon.rs Internet	77 words — < 1%
4	link.springer.com Internet	76 words — < 1%
5	www.tandfonline.com Internet	72 words — < 1%
6	dergipark.org.tr Internet	71 words — < 1%
7	hrcak.srce.hr Internet	70 words — < 1%
8	hdl.handle.net Internet	68 words — < 1%
9	www.theseus.fi Internet	64 words — < 1%

10	www.ros.hw.ac.uk Internet	57 words — < 1%
11	repozitorij.unizg.hr Internet	54 words — < 1%
12	oatao.univ-toulouse.fr Internet	50 words — < 1%
13	content.sciendo.com Internet	48 words — < 1%
14	lpnu.ua Internet	46 words — < 1%
15	www.igi-global.com Internet	44 words — < 1%
16	eteze.kg.ac.rs Internet	38 words — < 1%
17	www.cs.uoi.gr Internet	38 words — < 1%
18	ipe.ro Internet	37 words — < 1%
19	www.fce.vutbr.cz Internet	37 words — < 1%
20	www.cris.uns.ac.rs Internet	35 words — < 1%
21	uest.ntua.gr Internet	34 words — < 1%
	acta.uni-obuda.hu	

22	Internet	33 words — < 1%
23	myassignmenthelp.com Internet	33 words — < 1%
24	www.doria.fi Internet	32 words — < 1%
25	International Series in Operations Research & Management Science, 2015. Crossref	30 words — < 1%
26	International Journal of Productivity and Performance Management, Volume 56, Issue 3 (2007-07-22) Publications	29 words — < 1%
27	fmz.edu.rs Internet	29 words — < 1%
28	qip-journal.eu Internet	29 words — < 1%
29	www.uas2016.itu.edu.tr Internet	29 words — < 1%
30	www.researchgate.net Internet	28 words — < 1%
31	www.scribd.com Internet	28 words — < 1%
32	eujournal.org Internet	27 words — < 1%
33	astro.temple.edu Internet	

		26 words — < 1%
34	dergipark.gov.tr Internet	26 words — < 1%
35	fedorabg.bg.ac.rs Internet	26 words — < 1%
36	lnu.diva-portal.org Internet	25 words — < 1%
37	pdfs.semanticscholar.org Internet	25 words — < 1%
38	www.jetir.org Internet	25 words — < 1%
39	dspace.lib.uom.gr Internet	24 words — < 1%
40	www.diva-portal.org Internet	24 words — < 1%
41	business.montclair.edu Internet	22 words — < 1%
42	core.ac.uk Internet	22 words — < 1%
43	shareok.org Internet	22 words — < 1%
44	www.hrpub.org Internet	22 words — < 1%
45	www.redalyc.org	

Internet

22 words — < 1%

46 Esmatullah Noorzai, Mahmood Golabchi. "Selecting a proper construction system in small and medium mass housing projects, considering success criteria and construction volume and height", Journal of Engineering, Design and Technology, 2020
Crossref

21 words — < 1%

47 coek.info
Internet

21 words — < 1%

48 krishikosh.egranth.ac.in
Internet

21 words — < 1%

49 repozitorij.svkst.unist.hr
Internet

21 words — < 1%

50 umpir.ump.edu.my
Internet

21 words — < 1%

51 vdoc.pub
Internet

21 words — < 1%

52 www.economics.harvard.edu
Internet

21 words — < 1%

53 www.fon.bg.ac.rs
Internet

21 words — < 1%

54 www.riteh.uniri.hr
Internet

21 words — < 1%

55 www.springerprofessional.de
Internet

21 words — < 1%

56	aaep.org.ar Internet	20 words — < 1%
57	essay.utwente.nl Internet	20 words — < 1%
58	etd.uum.edu.my Internet	20 words — < 1%
59	iiie-iej.ivyscientific.org Internet	20 words — < 1%
60	www.econstor.eu Internet	20 words — < 1%
61	evskp.uhk.cz Internet	19 words — < 1%
62	ir.nctu.edu.tw Internet	19 words — < 1%
63	jurnal.uns.ac.id Internet	19 words — < 1%
64	www.ijrte.org Internet	19 words — < 1%
65	libratez.cu.edu.tr Internet	18 words — < 1%
66	publications.lib.chalmers.se Internet	18 words — < 1%
67	www.repo.uni-hannover.de Internet	18 words — < 1%
	thesesups.ups-tlse.fr	

68	Internet	17 words — < 1%
69	vbs.rs Internet	17 words — < 1%
70	Maria Chatzipanagioti. "Forecasting with limited intermittent data: a methodological framework applicable to newly established firms", International Journal of Business Forecasting and Marketing Intelligence, 2018 Crossref	16 words — < 1%
71	ikee.lib.auth.gr Internet	16 words — < 1%
72	www.ekonbiz.ues.rs.ba Internet	16 words — < 1%
73	aaltodoc.aalto.fi Internet	15 words — < 1%
74	ftn.uns.ac.rs Internet	15 words — < 1%
75	ppeu.stu.cn.ua Internet	15 words — < 1%
76	www.icesi.edu.co Internet	15 words — < 1%
77	www.singipedia.singidunum.ac.rs Internet	15 words — < 1%
78	C. Witte, Torsten Marner. "Chapter 21 Tourenplanung mit Elektronutzfahrzeugen - ein GAMS-Modell", Springer Nature, 2016 Crossref	14 words — < 1%

79	Jelena Rajković, Jasmina Poštin, Marko Konjikušić, Aleksandra Jagodić-Rusić, Milan Nikolić. "Multi-criteria ranking of available forms of promotional activities: A case analysis", Anali Ekonomskog fakulteta u Subotici, 2020 Crossref	14 words — < 1%
80	spin.fon.bg.ac.rs Internet	14 words — < 1%
81	tel.archives-ouvertes.fr Internet	14 words — < 1%
82	www.cscanada.net Internet	14 words — < 1%
83	www.cek.ef.uni-lj.si Internet	13 words — < 1%
84	www.lib.ncsu.edu Internet	13 words — < 1%
85	ouci.dntb.gov.ua Internet	12 words — < 1%
86	vuzlib.com.ua Internet	12 words — < 1%
87	www.pfri.uniri.hr Internet	12 words — < 1%
88	www.fms-tivat.me Internet	11 words — < 1%
89	ebin.pub Internet	10 words — < 1%
90	www.emeraldinsight.com	

Internet

10 words — < 1%

91	media.neliti.com Internet	9 words — < 1%
92	researchr.org Internet	9 words — < 1%
93	agrores.net Internet	8 words — < 1%
94	pt.scribd.com Internet	8 words — < 1%
95	suvadisakovic.ba Internet	8 words — < 1%
96	www.efos.unios.hr Internet	8 words — < 1%
97	www.ekfak.kg.ac.rs Internet	8 words — < 1%
98	Aleksandra Łuczak, Agnieszka Kozera. "A model to assess the development priorities of local administrations through the hierarchy of strategic factors", Journal of Policy Modeling, 2021 Crossref	6 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES	ON	EXCLUDE SOURCES	OFF
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY	ON	EXCLUDE MATCHES	OFF